



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ECONOMIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

MANOEL TIAGO LIMA DA SILVA

**EFICIÊNCIA NA OFERTA DE AÇÕES E SERVIÇOS DA ATENÇÃO
BÁSICA À SAÚDE PELOS MUNICÍPIOS NA BAHIA**

Salvador
2019

MANOEL TIAGO LIMA DA SILVA

**EFICIÊNCIA NA OFERTA DE AÇÕES E SERVIÇOS DA
ATENÇÃO BÁSICA À SAÚDE PELOS MUNICÍPIOS NA BAHIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Bahia como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Área de concentração: Teoria econômica.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius de Araújo Mendes
Co-orientador: Prof. Me. Rafael Damasceno de Barros.

Salvador
2019

Ficha catalográfica elaborada por Valdineia Veloso Conceição CRB5-1092

S586 Silva, Manoel Tiago Lima da
Eficiência na oferta de ações e serviços da atenção básica à
saúde pelos municípios na Bahia / Manoel Tiago Lima da Silva -
Salvador: 2019

51f. il. fig. tab.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) -
Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia, 2019.

Orientador: : Prof. Dr. Vinicius de Araújo Mendes

1.Saúde 2. Gasto público 3. Eficiência I. Mendes,
Vínicius de Araújo II. Título III. Universidade Federal da Bahia

CDD 330.1

MANOEL TIAGO LIMA DA SILVA

**EFICIÊNCIA NA OFERTA DE AÇÕES E SERVIÇOS DA ATENÇÃO
BÁSICA À SAÚDE PELOS MUNICÍPIOS NA BAHIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em ____ de _____ de 2019.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Vinícius de Araújo Mendes
Universidade Federal da Bahia – UFBA

Prof. Me. Rafael Damasceno de Barros.
Universidade Federal da Bahia – UFBA

Me. Henrique Zardo Motté
Universidade Federal da Bahia – UFBA

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Maria Aparecida de Souza Lima e Valmir Jesus da Silva por sempre terem me incentivado durante minha trajetória acadêmica. Aos meus irmãos Elias e Junior pelo incentivo e por serem também grandes amigos. Ao meu irmãozinho Daniel que é motivo de grande alegria para toda a família.

À minha querida companheira Mírian Machado, por acreditar nos nossos projetos e estar sempre ao meu lado em todos os momentos.

Ao professor Vinícius Mendes por ter aceitado de bom grado ser meu orientador e ao meu co-orientador professor Rafael Barros (Escola de Enfermagem) pela disponibilidade e dedicação em me ajudar a concluir esta monografia.

Aos meus colegas de graduação, por me proporcionarem boas conversas e momentos de descontração tornando esse percurso muito mais leve.

Aos professores Uallace Moreira Lima e Anderson Ara (IME-UFBA) pela oportunidade que me foi concedida de participar de projetos de pesquisa durante graduação, contribuindo imensamente para ampliar meus horizontes acadêmicos.

A todo o corpo docente, servidores técnicos e terceirizados da Faculdade de Economia que contribuem para a formação de um ambiente favorável ao desenvolvimento acadêmico.

Agradeço à PROAE-UFBA pelo auxílio moradia concedido durante a graduação que foi fundamental para a conclusão dos meus estudos.

RESUMO

O presente trabalho analisou a eficiência com que os municípios baianos geriram seus recursos para o fornecimento de ações e serviços de saúde da atenção básica no ano de 2014. Um trabalho desta natureza justifica-se pela importância que os municípios brasileiros passaram a ter a partir do processo de descentralização política, administrativa e fiscal que ocorre desde a década de 1980. Inicialmente foi feita uma discussão teórica que objetivou mostrar brevemente como se deu o processo de descentralização das entidades federativas brasileiras. Posteriormente, adentramos na descrição do funcionamento e organização do sistema público de saúde brasileiro, com um enfoque na esfera municipal. Feito isso, a parte metodológica consistiu, primeiramente, na análise descritiva das variáveis que foram utilizadas no trabalho. Na sequência, foi exposto o modelo DEA (Data Envelopment Analysis) utilizado para o cálculo da eficiência dos municípios, aqui chamados de unidades tomadoras de decisão. Após o cálculo dos valores de eficiência obtidos para cada município, foi feita uma análise de regressão múltipla por Mínimos Quadrados Ordinários, com o logaritmo dos escores de eficiência como variável dependente, com vistas a captar o impacto dos fatores ambientais dos municípios na eficiência das unidades de atenção básica à saúde. Os resultados mostraram que 49 municípios da Bahia, dos 372 analisados, atingiram eficiência de 100% no modelo DEA com retornos variáveis de escala. No modelo de regressão com variáveis ambientais, duas variáveis apresentaram significância estatística a 5%, o IDH municipal e o percentual da população vivendo em extrema pobreza, ambas estando positivamente associadas com a eficiência das DMUs.

Palavras-chave: Saúde. Gasto público. Eficiência. Municípios.

ABSTRACT

The present work analyzed the efficiency with which the Bahia's municipalities managed their resources for the provision of actions and health services of primary care in 2014. A work of this nature is justified by the importance that Brazilian municipalities came to have from the process of political, administrative and fiscal decentralization that has occurred since the 1980s. Initially there was a theoretical discussion that aimed briefly to show how the process of decentralization of Brazilian federative entities took place.. Subsequently, we went into the description of the functioning and organization of the Brazilian public health system, with a focus on the municipal sphere. This done, the methodological part consisted, firstly, in the descriptive analysis of the variables that were used in the work. Then, the DEA (Data Envelopment Analysis) model used to calculate the efficiency of the municipalities, here called decision-making units, was exposed. After calculating the efficiency values obtained for each municipality, an Ordinary Least Squares multiple regression analysis was performed, with the logarithm of efficiency scores as the dependent variable in order to capture the impact of municipalities environmental factors on the efficiency of primary health care units. The results showed that 49 of the 372 municipalities of Bahia achieved 100% efficiency in the DEA model with variable returns to scale. In the regression model with environmental variables, two variables presented statistical significance at 5%, the municipal HDI and the percentage of the population living in extreme poverty, both being positively associated with the efficiency of DMUs.

Key-words: Health. Public expending. Efficiency. Municipalities.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	PROCESSO DE DESCENTRALIZAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES	11
2.2	PODER PÚBLICO E SAÚDE	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	20
3.1	ECONOMIA DA SAÚDE	20
3.2	AValiação DE EFICIÊNCIA NA SAÚDE.....	20
4	METODOLOGIA	26
4.1	ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	26
4.2	REGRESSÃO MÚLTIPLA POR MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS	28
4.3	MODELO LÓGICO	29
4.4	DESCRIÇÃO DO MODELO E DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS	30
5	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	34
5.1	ANÁLISE DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS.....	34
5.2	RESULTADOS DO DEA	36
5.3	ANÁLISE DE REGRESSÃO POR MQO	41
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICE	52

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca verificar de que modo os municípios baianos estão gerindo seus recursos para o fornecimento de ações e serviços públicos de saúde no âmbito da atenção básica no ano de 2014. Os municípios brasileiros passaram a ter um papel cada vez mais abrangente a partir do processo de descentralização política, administrativa e fiscal que ocorre desde a década de 1980. Nesse contexto, os municípios vêm ganhando cada vez mais importância no que se refere à administração dos recursos públicos. Outro ponto que ressalta a importância desse trabalho é que a Constituição Federal de 1988 (CF 1988) elevou os municípios à categoria de ente federativo e, conseqüentemente, exige dos mesmos o cumprimento do princípio da eficiência, expresso no art. 37.

Muitos autores reconhecem que o setor público possui um papel de grande importância na alocação de recursos, principalmente quando se trata do fornecimento de bens e serviços para a parcela mais carente da população, através da ocupação de espaços não preenchidos pelo setor privado (MUSGRAVE, 1976; STIGLITZ, 1988). Nesse sentido, essa alocação de recursos deve prezar pela eficiência econômica. Aumentar esta eficiência significa evitar desperdícios de modo que com a mesma quantidade de recursos, uma maior parcela da população poderá ser atendida pelas ações e serviços oferecidos pelo governo. Espera-se que a grande heterogeneidade dos municípios baianos se reflita na forma como os recursos são geridos. Isso torna a análise comparativa importante, pois esta pode permitir a identificação de quais localidades adotam as melhores práticas de gestão dos recursos, podendo servir de referência para as demais.

Diante desse cenário, é de suma importância que sejam feitas avaliações regulares da utilização dos recursos por tais entes, visando fomentar a gestão responsável com vistas a maximizar os resultados e minimizar os desperdícios.

Desde a década de 1990, com a consolidação do SUS, houve um grande aumento da cobertura da atenção básica nos municípios brasileiros. Com essa expansão surge o desafio do gerenciamento dos recursos públicos em municipalidades com realidades diversas, pois a descentralização conferiu grandes responsabilidades aos municípios. A avaliação da atenção básica é importante porque ela considerada a porta de entrada dos usuários no sistema de saúde, funcionando como um filtro que direciona os casos dos mais simples aos mais

complexos para as unidades de saúde competentes. Em suma, um funcionamento adequado da atenção básica irá refletir positivamente em todo o sistema de saúde. (BOUERI et al., 2015, p. 433-434).

Portanto, será feita uma análise da eficiência dos municípios baianos no âmbito da atenção básica à saúde, juntamente com uma verificação da influência das variáveis que não estão diretamente ligadas ao processo produtivo sobre esta eficiência. Estas variáveis são denominadas na literatura como variáveis ambientais, pois afetam a eficiência das unidades, mas não estão sob controle do gestor.

Além desta introdução, este trabalho possui mais quatro capítulos. No capítulo 2, apresenta-se uma discussão teórica que objetiva mostrar brevemente como se deu o processo de descentralização das entidades federativas brasileiras, os aspectos relacionados à gestão eficiente do setor público e como está organizado o sistema de saúde no Brasil. Por fim, será feita uma exposição da área interdisciplinar de economia e saúde.

No capítulo 3, será feita a apresentação da metodologia. Primeiramente será discutida a estimação de um modelo bastante conhecido na literatura que aborda questões relacionadas à eficiência, a Análise de Envoltória de Dados (do inglês, *Data Envelopment Analysis – DEA*). Posteriormente, será exposto o modelo de regressão múltipla por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) que será utilizado após a estimação dos escores de eficiência via DEA. Por fim, será feita uma descrição das variáveis e detalhamento do modelo que será utilizado.

No capítulo 4, serão apresentados os escores de eficiência medidos pela análise envoltória de dados para os municípios baianos. Os resultados serão exibidos e analisados com a utilização de recursos gráficos como mapas, quadros e tabelas. Por fim, no último capítulo serão feitas as considerações finais visando avaliar o produto final do trabalho monográfico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PROCESSO DE DESCENTRALIZAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES

O processo de emancipação municipal no Brasil teve início por volta da década de 1930, com uma intensificação nas décadas de 1950 e 1960 e, desaceleração nas décadas de 1970 e 1980 devido ao regime militar. Após esse período CF 1988 atribuiu aos municípios competências tributárias próprias e uma parte dos recursos arrecadados pelos Estados e a União. (MAGALHÃES, 2007, p. 14).

Além da maior participação na arrecadação, a esfera municipal de governo passou a ter uma maior autonomia política a partir da década de 1980. A atual Constituição estabeleceu no art. 1 que os municípios, assim como os estados e a União, se constituem como entes da federação, além disso, a mesma delegou funções e ampliou os recursos para a administração pública municipal. Em suma, com a CF 1988 foi conferida uma maior autonomia e poder para as esferas subnacionais de governo, os estados e municípios.

Costa et al. (1999) consideram como descentralização o “processo de transferência de autoridade ou poder decisório no financiamento e gestão do nível nacional para níveis subnacionais”. Para Boueri et al. (2015), no modelo de gestão descentralizada a divisão de responsabilidades entre os entes federativos deveria ocorrer da seguinte maneira:

Onde há ganhos de escala no fornecimento de serviços públicos, o fornecimento é competência da União. Por sua vez, onde a eficiência na provisão está relacionada ao melhor conhecimento das preferências e necessidades da população local, devido à proximidade que tem com o cidadão, cabe aos municípios a tomada das melhores decisões. Onde o meio-termo é o mais adequado, a responsabilidade se volta para os estados. (BOUERI et al., 2015, p. 377)

Segundo Kugelmas e Sola (1999), a CF 1988 gerou um modelo de Federação notavelmente descentralizado, com uma peculiaridade singular no contexto internacional, que é a menção explícita de município como ente da Federação. De acordo com Gomes e Mac Dowell (2000):

Como parte do processo de descentralização política, no Brasil pós-militar, os municípios não apenas continuaram a angariar mais recursos, mas também foram elevados a membros da Federação. Esses dois fatos são componentes do que será chamado, neste trabalho, de *federalismo*

municipal, fenômeno que constitui um aspecto, peculiar ao Brasil, da descentralização. Desde 1988, esse processo de elevação do *status* dos municípios ganhou sólida base jurídica, estando amparado no primeiro artigo da Constituição (“A República Federativa do Brasil [é] formada pela União indissolúvel dos estados e municípios e do Distrito Federal...”). (GOMES; MAC DOWELL, 2000, p. 10).

A descentralização não apenas modificou a estrutura político-administrativa dos municípios existentes, mas também gerou forte incentivos para a criação de novos municípios. Para se ter uma ideia, de 1985 a 2000, foram estabelecidos 1.405 novos municípios no país, correspondendo a um aumento de 34,3%. Alguns dos motivos para a instalação dessas novas prefeituras são: o descaso dos municípios de origem, forte atividade econômica no local emancipado e as regras do Fundo de Participação dos Municípios (FPM). O FPM possui um valor mínimo para municípios com população inferior a 10.188 habitantes, que incentiva a criação de municípios com população inferior a esse patamar. (MAGALHÃES, 2007, p. 16).

Segundo Mendes (2007) o modelo de descentralização fiscal desenhado na CF 1988, estimula a ineficiência, já que esse modelo é fortemente baseado em transferências e acaba gerando péssimos incentivos aos governantes, principalmente no que diz respeito aos esforços para o aumento da arrecadação própria.

De acordo com Arretche (1999), apesar do aumento de recursos para a esfera municipal, a adesão efetiva dos municípios a atribuições que antes eram de esferas superiores não ocorre de forma automática. A descentralização depende de alguns fatores, tais como: cálculo do gestor local sobre a natureza política do novo programa ou política a ser adotada, o legado das políticas prévias, as regras constitucionais e a existência de incentivos e indução por parte das esferas de governo mais abrangentes.

Nesse sentido, a descentralização não ocorreu de maneira uniforme em todos os estados. Conforme o mesmo estudo feito por Arretche (1999), em meados da década de 1990, o estado da Bahia apresentou um baixo grau de descentralização de suas atividades. A taxa média da adesão municipal ao programa federal de descentralização da assistência social foi de 33% para os outros estados, na Bahia esse valor correspondeu a 2%. No ano de 1997, a taxa de municípios habilitados¹ ao SUS na Bahia era de 42%, no Brasil esse percentual era de 58%, a

¹ A habilitação dos municípios refere-se à obtenção de requisitos mínimos para o enquadramento em diferentes condições de gestão da saúde que variam de acordo com a complexidade (ARRETICHE, 1999).

municipalização de consultas médicas na Bahia era de 24% enquanto no Brasil era de 54%.

Após esse novo arranjo institucional delineado pela CF, os municípios passaram a ter um papel cada vez mais abrangente no fornecimento de serviços públicos básicos, bem como um orçamento cada vez maior. Muitos autores defendem que o processo de descentralização pode gerar benefícios econômicos. Vitte (2006) acredita que esses benefícios vão além da esfera econômica:

A ideia de descentralização implica em aumentar o poder, a autonomia de decisão, o controle sobre os recursos e as responsabilidades dos níveis subnacionais. Como ideia, a descentralização logra alguns objetivos nobres, como facilitar a democratização, a participação popular nos processos decisórios e o alcance da justiça social, podendo assumir uma feição progressista por ampliar e aprofundar a democracia. Assim, a Constituição de 1988 assegurou maior autonomia de decisões aos estados e municípios, tendo presente o ideário da descentralização, da democracia e da participação da população, vistos como condições de cidadania, como uma reação ao autoritarismo e a possibilidade de institucionalização de novas práticas políticas. (VITTE, 2006, p. 80).

Apesar das vantagens assinaladas acima, não há um consenso de que a descentralização, pelo menos a irrestrita, sempre traz bons resultados do ponto de vista da alocação de recursos. A esse respeito, segundo Vargas (2011), a teoria do federalismo fiscal tradicional chamada de “Federalismo fiscal de primeira geração” atribuiu às esferas subnacionais de governo a função alocativa, sendo que as funções distributiva e estabilizadora reservam-se ao poder central. Se por um lado, a oferta descentralizada de bens públicos traz a vantagem de o governo local conhecer melhor do que as demais esferas as preferências dos consumidores ou cidadãos que serão o público alvo. Por outro, a oferta de bens públicos de forma centralizada pode trazer ganhos de escala importantes para a eficiência econômica. Ou seja, na concepção tradicional, segundo a autora, havia um *trade-off*² entre a oferta eficiente de bens uniformes de forma centralizada e a oferta de bens com as particularidades locais de maneira descentralizada.

A partir da década de 1980, a concepção tradicional de federalismo fiscal sofre reformulações por parte da Teoria da Escolha Pública e da Nova Economia Institucional. Dentro do paradigma da Escolha Pública há a incorporação da dimensão política, através do conceito de mercado político, e da *accountability* que basicamente refere-se à transparência, prestação de

² É uma situação de escolha conflitante, isto é, quando uma ação para resolução de um problema provoca, inevitavelmente outros (MANKIWI, 2009).

contas, disciplina fiscal e responsabilidade na gestão do patrimônio público. De acordo com essa concepção a descentralização por si só traria ganhos de eficiência. Diante do contexto mundial das crises financeiras na década de 1990, começaram a surgir críticas à descentralização e aos benefícios propalados por seus defensores. Os críticos passaram a questionar se a descentralização realmente era capaz de gerar ganhos de eficiência, além disso, esses críticos apontavam a descentralização excessiva como um fator que prejudicava o exercício da função estabilizadora por parte do governo central. (VARGAS, 2011, p. 56-57).

Desse debate, segundo Vargas (2011), surgiu certo consenso de que a descentralização irrestrita poderia ser arriscada, podendo gerar efeitos danosos do ponto de vista macroeconômico. Além disso, a ideia de que a descentralização por si só traria eficiência se enfraqueceu e percebeu-se a necessidade de elementos adicionais, tais como, “condições de autonomia fiscal, a adequação da atribuição de impostos, a minimização do uso de transferências, bem como a *accountability*”.

Dentro desse processo mais amplo de descentralização, temos em particular a descentralização da saúde, que é denominada por alguns autores como municipalização da saúde. Nessa área o modelo descentralizador foi mais radicalmente aplicado do que nas demais, sendo que o Sistema Único de Saúde (SUS) possui uma “arquitetura institucional bastante consistente e adequada tanto à ideia da centralidade do município no funcionamento do sistema, quanto à ideia de sua permeabilidade às demandas sociais.” (FLEURY et al, 1997, p. 14).

Portanto, os municípios passaram a dispor de um maior volume de recursos, que podem ser utilizados para o fornecimento, via esfera local, de mais serviços para a população. O que implica que medidas devem ser tomadas com vistas a aumentar a eficiência da utilização desses recursos.

2.2 PODER PÚBLICO E SAÚDE

O sistema de saúde que prevaleceu até a criação do SUS estava vinculado à política previdenciária, ou seja, dava cobertura apenas aos indivíduos que estavam contribuindo com a previdência. Apenas na Constituição de 1988 que a saúde é considerada um direito de todos e dever do Estado. A política de saúde das décadas de 1960 e 1970 era bastante centralizada,

assim como as demais ações do regime da época. Além disso, o ministério da saúde tinha um papel secundário no governo, sendo detentor de poucos recursos. (OLIVEIRA, 2007, p. 64-70).

Em contraposição ao período anterior, a CF de 1988 trouxe uma ampla cobertura de direitos sociais garantidos aos cidadãos, os quais estão dispostos no art. 6º: “São direitos sociais 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, na forma desta Constituição”.

Silva (2002) conceitua os direitos sociais como:

Prestações positivas proporcionadas pelo Estado direta ou indiretamente, enunciadas nas normas constitucionais, que possibilitam melhores condições de vida aos mais fracos, direitos que tendem a realizar a igualização das situações sociais desiguais. São, portanto, direitos que se ligam ao direito de igualdade. Valem como pressupostos do gozo dos direitos individuais na medida em que criam condições materiais mais propícias ao aferimento da igualdade real, o que, por sua vez, proporciona condição mais compatível com o exercício efetivo da liberdade. (SILVA, 2002, p. 285-286).

Os direitos sociais atuam para oferecer uma qualidade de vida melhor à população, principalmente àqueles desprovidos de recursos que possam lhes dar uma vida digna. No tocante ao direito a saúde, Sarlet (2007) afirma que a Constituição não só tornou a saúde um direito digno de tutela constitucional, mas foi além e a qualificou como um direito fundamental.

No capítulo referente à seguridade social da CF 1988 há uma seção que trata especialmente do direito a saúde. Vale destacar o art. 196 e art. 198, II, devido à sua importância:

Art. 196. A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

Art. 198, II, Atendimento integral, com prioridade para as atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços assistenciais. (BRASIL, 1988).

O SUS é responsável por efetuar as ações e serviços de saúde em todo território nacional. Esse sistema teve início com a promulgação da Lei Orgânica de Saúde (Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, complementada pela lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990). A primeira trata das condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes. A segunda dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do SUS e sobre as transferências governamentais. A implantação desse sistema é fruto do processo de redemocratização ocorrido no final da década de 1980 e da luta de diversos setores da sociedade pela garantia constitucional dos direitos sociais, expressos no Título VIII e “CAPÍTULO II – DA SEGURIDADE SOCIAL” da Constituição Federal de 1988.

O SUS é regido por princípios e diretrizes que estão expostos na Lei Orgânica de Saúde, segundo Noronha, Lima e Machado (2008) dentre os catorze princípios que norteiam esse sistema, destacam-se: i) universalidade de acesso em todos os níveis de assistência; ii) igualdade na assistência à saúde, sem preconceitos ou privilégios de qualquer espécie; iii) integralidade da assistência, que diz respeito à oferta contínua de um conjunto articulado de ações e serviços, exigidos para cada caso em todos os níveis de complexidade do sistema; iv) participação da comunidade; v) descentralização político-administrativa, com direção única em cada esfera de governo.

O processo de implantação e regulamentação do SUS foi aprofundado pelas chamadas Normas Operacionais, instituídas pelo Ministério da Saúde. As Normas Operacionais Básicas (NOBs) são instrumentos destinados a orientar a operacionalidade do sistema de saúde. Apesar de serem formalizados pelo Ministério da saúde tais instrumentos são debatidos antes com representantes do Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS) e do Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde (CONASEMS). Entre os objetivos das NOBs temos: induzir e estimular mudanças; aprofundar e reorientar a implementação do SUS; definir novos objetivos estratégicos, prioridades, diretrizes, e movimentos tático-operacionais; regular as relações entre seus gestores; e normatizar o SUS. (BRASIL, 2003)

A gestão do SUS é feita por todos os entes da federação (municípios, estados, distrito federal e União) que buscam levar a cabo os princípios e diretrizes supracitados. No entanto, a divisão de responsabilidades entre os níveis de governo não é tão clara de acordo com Noronha, Lima e Machado (2008). O Boletim de Acompanhamento e Análise de Políticas

Sociais (2007) do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA) ajuda a esclarecer a divisão de competências para cada esfera de governo:

- a) à esfera federal, a formulação da política nacional de saúde; a regulação nacional do Sistema Único de Saúde, a elaboração de normas técnicas, o financiamento e cooperação técnica com estados e municípios, a regulação da relação público privado, regulação de padrões e registro de produtos destinados à assistência médico-hospitalar e de bens de consumo que se relacionam com a saúde, coordenação nacional do sistema de informações, o acompanhamento e avaliação das tendências da situação sanitária nacional e do desempenho do sistema nacional de saúde, apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico e ao de recursos humanos, regulação de aspectos éticos de pesquisas e articulação intersetorial no plano federal;
- b) à esfera estadual, a formulação da política estadual de saúde; o planejamento, a coordenação e o estabelecimento de modelos de atenção à saúde; a supervisão, financiamento e cooperação técnica com as secretarias municipais de saúde; a coordenação de redes de serviços especializados e a responsabilidade pelo desenvolvimento de recursos humanos; e
- c) à instância municipal, a formulação da política local, o planejamento, contratação (quando for o caso), avaliação e controle dos estabelecimentos de saúde e a execução direta dos serviços. O município é o único ente federativo com a competência constitucional explícita (art. 30, VII) para “prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população. (IPEA, 2007, p.126).

O diálogo entre as três esferas de governo ocorre nas Comissões Intergestores Bipartite (CIB) e Comissões Intergestores Tripartite (CIT). Na CIT, onde se reúnem os gestores das três esferas de governo, ocorre a articulação política de âmbito nacional onde são definidas as normas para às relações entre as três esferas de governo. A CIB, por sua vez, ocorre no âmbito estadual, onde são reunidos membros das secretarias estaduais de saúde de cada estado e os secretários dos municípios, essa instância discute as questões operacionais da descentralização do sistema de saúde. (BRASIL, 2003)

Na esfera municipal estão concentradas as ações realizadas no âmbito da atenção básica, que é considerada a porta de entrada dos usuários no sistema de saúde. Segundo a Política Nacional da Atenção Básica a atenção básica caracteriza-se por:

[...] conjunto de ações de saúde individuais, familiares e coletivas que envolvem promoção, prevenção, proteção, diagnóstico, tratamento, reabilitação, redução de danos, cuidados paliativos e vigilância em saúde, desenvolvida por meio de práticas de cuidado integrado e gestão qualificada, realizada com equipe multiprofissional e dirigida à população em território definido, sobre as quais as equipes assumem responsabilidade sanitária. (BRASIL, 2017).

Não devemos considerar as atividades realizadas na atenção básica à saúde como sendo mais simples do que as demais. A atenção básica é considerada de baixa complexidade não porque os problemas são mais fáceis, mas devido à baixa densidade de tecnologias utilizadas. Os cuidados realizados na atenção primária são direcionados aos casos que ocorrem de maneira mais frequente na sociedade, podendo ser de manejo mais fácil ou mais complexo. Apesar da maior parte da demanda por saúde se concentrar nesse nível de atenção, a preocupação com a quantidade atendida nunca deve sobrepor à busca pela qualidade no atendimento. (MENDES, 2015, p. 45).

O atendimento a essa demanda da sociedade pelo nível primário de atenção à saúde é realizado, principalmente, através da Estratégia de Saúde da Família (ESF). A ESF foi fundada em 1999, sob o nome de Programa de Saúde da Família. Esta é a principal estratégia de expansão, consolidação e qualificação da atenção básica, reunindo equipes multiprofissionais que buscam atender os usuários do sistema de saúde em todas as dimensões que podem atuar como determinante ou condicionante da sua situação de saúde. Cada equipe de saúde da família é composta por no mínimo, médico, enfermeiro, auxiliar e/ou técnico de enfermagem e agente comunitário de saúde. Estas equipes geralmente irão trabalhar com uma população de 2000 a 3500 pessoas, dependendo das características sociodemográficas do município. (BRASIL, 2003; BRASIL, 2017).

Estudos indicam que uma atenção primária mais forte está associada com melhores resultados de saúde para a população. Atun (2004) realizou uma revisão de literatura buscando evidências para as vantagens e desvantagens de se reestruturar um sistema de saúde com base na atenção primária. Os resultados mostraram que uma atenção primária mais forte está associada a melhores resultados para todas as causas de mortalidade, todas as causas de mortalidade prematura e causas específicas de mortalidade prematura, advindas de doenças respiratórias ou cardiovasculares. Além disso, um aumento da cobertura da atenção primária está associado com uma maior satisfação por parte dos usuários e a uma redução da despesa agregada em saúde. Para os países de baixa renda, o estudo mostrou que a atenção primária tende a ser mais voltada para os pobres, equitativa e acessível.

É importante ressaltar que apesar da existência de um sistema de saúde universal e presente em todo território nacional, isso não implica a inexistência de desigualdades inter-regionais, entre os estados da federação e intra-regionais, entre os municípios de um mesmo estado.

(OLIVEIRA, 2007, pg. 108). Sendo assim, é possível que o processo de gestão dos recursos feito pelos municípios seja heterogêneo, podendo levar à ineficiência, o que pode gerar sérios desperdícios de recursos em um momento onde há constrição orçamentária para executar ações e serviços públicos de saúde pelos entes federados. Nesse sentido, a próxima seção traz um pouco dos aspectos envolvidos na eficiência da gestão dos recursos públicos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ECONOMIA DA SAÚDE

A economia possui um amplo conjunto de ferramentas teóricas que lhe permitem estudar uma gama variada de fenômenos localizados em outras áreas do conhecimento. A esse fenômeno alguns autores dão o nome de imperialismo econômico que ocorre quando a expansão da economia alcança objetos de estudos antes dominados por outras disciplinas (MAKI, 2000, p. 13).

Dentro desse contexto está situada a economia da saúde, disciplina que já vem se desenvolvendo há algumas décadas, segundo alguns autores desde a década de 1970. Del Nero (1995) define a economia da saúde como sendo:

O ramo do conhecimento que tem por objetivo a otimização das ações de saúde, ou seja, o estudo das condições ótimas de distribuição dos recursos disponíveis para assegurar à população a melhor assistência à saúde e o melhor estado de saúde possível, tendo em conta meios e recursos limitados. (DEL NERO, 1995, p.19)

Dentre os principais temas estudados na área, segundo o mesmo autor, estão: i) A relação de fatores socioeconômicos e indicadores de saúde; ii) distribuição geográfica dos recursos dedicados à saúde; iii) estudos comparativos entre sistemas de saúde de vários países; iv) estudos sobre resultados de programas específicos de intervenção na comunidade; v) estudos sobre financiamentos e gastos globais em saúde; vi) análise de custo efetividade de um medicamento; vii) viabilidade econômico financeira de uma nova tecnologia médica; dentre outros.

3.2 AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA NA SAÚDE

No Brasil os governantes dos municípios são eleitos de quatro em quatro anos para exercerem o mandato delegado pelos eleitores. O prefeito é um gestor que está incumbido da tarefa de gerir recursos oriundos de terceiros, devendo buscar atender as necessidades daqueles que o elegeram. Porém, essa tarefa não é algo trivial do ponto de vista operacional, podendo resultar em grandes desperdícios. Além disso, podem ocorrer conflitos de interesses entre o gestor e os cidadãos, que geralmente possuem preferências bastante distintas.

A busca da eficiência é um dos princípios da administração pública, presente no art. 37 da CF: “A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência”.

Os conceitos de eficiência podem gerar confusão caso não sejam devidamente esclarecidos, por isso é importante que seja feito um detalhamento de seus significados. A eficiência pode ser subdividida em: i) eficiência técnica; ii) alocativa; iii) de escala; iv) global; e v) social. A primeira refere-se a “diferença entre o montante efetivamente produzido com certa quantidade de insumos e o montante factível de ser produzido, dada uma tecnologia disponível”. A eficiência alocativa está relacionada ao objetivo e comportamento da firma, que pode escolher, por exemplo, maximizar lucros ou reduzir custos. A eficiência de escala diz respeito ao tamanho da unidade produtiva, ou seja, supõe-se que as firmas com retornos decrescentes de escala têm um tamanho ótimo de operação que se não for respeitado irá trazer ineficiência. A eficiência global pode ser dividida em dois componentes: eficiência da escala atual de operação (quando a firma não pode variar todos os insumos, curto prazo) e a diferença entre a eficiência da escala ideal (eficiência de longo prazo) e a atual. Já a eficiência social está relacionada com o nível de produto capaz de maximizar a utilidade da sociedade. (BOUERI et al, 2015, p. 214-216).

Também é importante diferenciar os conceitos de eficiência e eficácia, sendo que o último não está relacionado ao aproveitamento de recursos, mas sim ao alcance de objetivos previamente estabelecidos. Tecnicamente, pode ser conceituado como a razão entre o produto planejado e produto efetivamente observado. (BOUERI et al, 2015, p. 216).

Ferreira e Pitta (2008) apresentam de forma didática a relação existente entre eficácia e eficiência:

Efficientes e eficazes – a situação desejável, correspondendo às boas práticas –, ineficientes e eficazes – nas quais poderia haver melhor alocação dos recursos existentes –, eficientes e ineficazes – em que são necessários mais recursos para aumentar a produção –, e ineficientes e ineficazes – a situação mais desfavorável, em que os processos precisam ser aprimorados e os recursos, ampliados. (FERREIRA; PITTA, 2008, p. 59).

Para Marinho e Façanha (2001), a avaliação da eficiência de uma unidade produtiva não pode ser realizada sem considerar a comparação com outras organizações. Para os autores, em organizações complexas, as funções que transformam *input* em *output* são desconhecidas, não sendo recomendado especificá-las *a priori*. Além disso, geralmente há uma dificuldade na precificação de insumos e produto. Em problemas dessa natureza é recomendável usar a DEA como ferramenta de mensuração de eficiência relativa entre as unidades tomadoras de decisão para a obtenção de escores de eficiência comparáveis. Para os autores essa técnica possui “características positivas de neutralidade, incentiva a construção e o aprimoramento de inventários de recursos e também acolhe participações possíveis e desejáveis de gestores e de agentes na avaliação”. Januzzi (2005), também recomenda a aplicação da DEA como ferramenta de avaliação dos resultados de programas sociais.

Já há uma vasta literatura que adotou a DEA como ferramenta para a avaliação da eficiência de serviços públicos. Lobo e Lins (2011) trazem uma sistematização da aplicação dessa metodologia na área de saúde. A pesquisa foi feita no banco de periódicos PubMed/MEDLINE³ os autores encontraram 189 artigos publicados até dezembro de 2009, a primeira publicação desta revista ocorreu em 1983, no Brasil ocorreu em 2007. Desde a primeira publicação, ocorreu um aumento vertiginoso do uso dessa metodologia, os anos 2000 concentram 76% de todas as publicações. Isso evidencia que o uso dessa ferramenta vem se consolidando ao longo do tempo.

Ersoy et al. (1997) preocupados com a elevação nos custos dos hospitais da Turquia, buscaram avaliar, por meio do DEA, a eficiência dos hospitais gerais de tratamento agudo no ano de 1994. No estudo, 573 hospitais foram avaliados, utilizando-se como inputs o número de leitos, médicos da atenção primária e número de especialistas. Como outputs foram considerados o número de altas hospitalares, operações cirúrgicas e visitas ambulatoriais. Dos hospitais analisados menos de 10% se mostraram eficientes. Na comparação entre os hospitais eficientes e ineficientes, os autores verificaram que os primeiros utilizaram em média 32% a mais de especialistas, 47% a mais de médicos na atenção primária e produziram resultados (outputs) inferiores.

³ Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Marinho (2003) fez uma avaliação dos serviços ambulatoriais do Rio de Janeiro em 1998 aplicando o DEA, onde foram utilizadas como variáveis de entrada o total de leitos contratados em hospitais, total de hospitais credenciados, total da capacidade ambulatorial instalada, valor médio das internações, valor médio dos procedimentos ambulatoriais. Como variáveis de saída foram utilizadas o total da capacidade ambulatorial instalada, total de procedimentos ambulatoriais e a taxa de mortalidade, todas as variáveis per capita. Em um segundo estágio, o autor fez uma regressão TOBIT, onde o inverso dos scores obtidos no DEA foi utilizado como variável dependente, como variáveis independentes foram usadas o PIB municipal, população e prazo médio de permanência. A conclusão foi que para o conjunto de todos os municípios analisados, quanto maior prazo de internação dos pacientes, menor a eficiência técnica do município. Em relação à amostra dos municípios ineficientes constatou-se uma relação direta entre tamanho do PIB e eficiência e uma relação inversa entre eficiência e tamanho da população, o prazo médio de permanência não se mostrou significativo a 5%.

Kirigia et al. (2004) utilizaram a DEA para avaliar 32 centros de saúde da zona rural do Quênia após uma série de reformas feitas pelo ministério da saúde visando eliminar ineficiências e desigualdades. O estudo considerou como variáveis de input: profissionais clínicos, enfermeiros, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, técnicos de laboratório, funcionários administrativos e gerais, odontólogos, leitos e despesas recorrentes não salariais. Como output consideraram o tratamento de um conjunto de doenças, imunizações, pré-natal e visitas de planejamentos familiar. Os autores aplicaram uma escala de eficiência, onde são divididos os scores do modelo com retornos constantes à escala pelos scores do modelo com retornos variáveis à escala. Os resultados encontrados mostraram que 44% dos centros de saúde da amostra são tecnicamente ineficientes.

Ferreira e Pitta (2008) avaliaram a eficiência das Diretorias Regionais de Saúde (DIRs) do São Paulo no período 2000-2005. A produção ambulatorial foi escolhida como *output* e as despesas em saúde como *input*. Foram estimados modelos com retornos constantes e variáveis de escala, ambos orientados a *output*. Das 24 DIRs, sete foram consideradas 100% eficientes.

Dias (2010) utilizou a DEA para avaliar a prestação de serviços da atenção básica pelos municípios brasileiros. Em seguida, o autor efetuou uma análise de regressão para captar o efeito de fatores externos à prestação de serviços no âmbito da atenção básica. Os resultados

encontrados mostraram que os municípios da região Norte e Nordeste estavam associados à maiores índices de eficiência. Outros fatores como população, saneamento, fração de crianças no total da população também se mostraram positivamente relacionados com a eficiência dos municípios. Por outro lado, fatores como ser capital e uma maior proporção de idosos estiveram negativamente relacionado com o desempenho obtido pelos municípios.

O trabalho de Varela et al. (2012) teve por objetivo avaliar o desempenho dos municípios paulistas na atenção básica à saúde no ano 2006. No primeiro momento foram calculados os escores de eficiência com a DEA, num segundo momento utilizou-se uma regressão para verificar a influência de variáveis ambientais. A despesa com atenção básica foi utilizada como *input*, como *outputs* foram considerados um conjunto de procedimentos realizados no âmbito da atenção básica e o número de pessoas cadastradas pelo Programa Saúde de Família PSF e pelo Programa Agentes Comunitários de Saúde PACS. Os resultados mostraram que 2,83% dos municípios foram considerados eficientes. O R^2 da regressão sinalizou que 18,17% da variação nos escores de eficiência podem ser explicados pelas variáveis ambientais selecionadas⁴ (proporção da população idosa, densidade populacional, proporção da população urbana e escala de funcionamento dos estabelecimentos de saúde).

Alves e Costa (2013) avaliaram a eficiência na atenção básica à saúde nos municípios do Espírito Santo para os anos de 2007, 2008 e 2009. Inicialmente os autores escolheram 24 variáveis como *outputs* e 7 variáveis como *inputs*, visto que com esse número de variáveis o DEA não gera uma boa discriminação os autores aplicaram uma Análise Fatorial nos dados, visando reduzi-las a um número menor de variáveis, mais adequado ao DEA. Os resultados apontaram 23,08% dos 78 municípios foram eficientes em 2007 e 30,77% e 34,62% foram eficientes em 2008 e 2009, respectivamente.

Ervilha et al. (2013) fazem uma análise da eficiência do gasto com saúde e educação por parte dos municípios baianos no ano de 2010, utilizando o modelo DEA orientado à insumos e com retornos variáveis à escala. A variável de resultado utilizada nesse trabalho foi o IFDM (Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal) as variáveis de entrada utilizadas foram gasto per capita em saúde e educação. Para a detecção e remoção dos outliers, os autores utilizaram

⁴ Representa a proporção da variação amostral na variável dependente que é explicada pelas variáveis independentes em uma regressão (WOOLDRIDGE, 2006).

a metodologia *jackstrap* desenvolvida por Sousa e Stosic (2003). Os resultados indicaram a presença de três municípios (Amélia Rodrigues, Salvador e Santo Antônio de Jesus) 100% eficientes em educação e três 100% eficientes em saúde (Campo Alegre de Lourdes, Ipujiara e Serrolândia) dentre os 367 analisados. Além disso, não há uma concentração espacial de eficiência ou ineficiência entre os demais municípios.

Queiroz et al. (2013) analisaram a eficiência dos municípios do Rio Grande do Norte na produção de saúde no ano de 2009. Para isso, foi utilizado o modelo DEA orientado a outputs. Considerando que o DEA é bastante sensível à presença de *outliers* na amostra, os autores também utilizaram Jackstrap para tratar desse problema. A variável utilizada como insumo foi o gasto público em saúde. Como saída foram utilizadas as variáveis cobertura de vacinação, total de famílias no programa de saúde da família, total de pessoas atendidas pelos procedimentos ambulatoriais e total de leitos. Os resultados mostram que 31 municípios, dos 114 analisados, possuem 100% de eficiência e a metade encontra-se com um score de eficiência entre 60% e 90%.

Visando analisar a eficiência da atenção primária em Pernambuco, Dias (2016) aplicou o modelo DEA com orientação a produtos e retornos variáveis de escala. As variáveis utilizadas como input foram número de equipes de saúde da família, número de leitos do SUS, gasto per capita com saúde, número de agentes comunitários de saúde e cobertura da população SUS dependente. Os outputs foram o inverso do número de óbitos infantis, inverso da internação por causas sensíveis a atenção primária e produção médica anual. Os municípios da região metropolitana de Recife apresentaram uma eficiência técnica maior comparativamente aos demais.

Vimos nesta seção que a DEA pode ser usada isoladamente ou combinada com outras técnicas, isso permite um refinamento dos resultados e uma análise que vai além do cálculo da eficiência técnica das DMUs, contemplando também, possíveis influências ambientais sobre processo produtivo. Na próxima seção, será detalhada a metodologia onde será feita uma combinação com outras técnicas semelhante ao que foi visto em alguns trabalhos desta revisão.

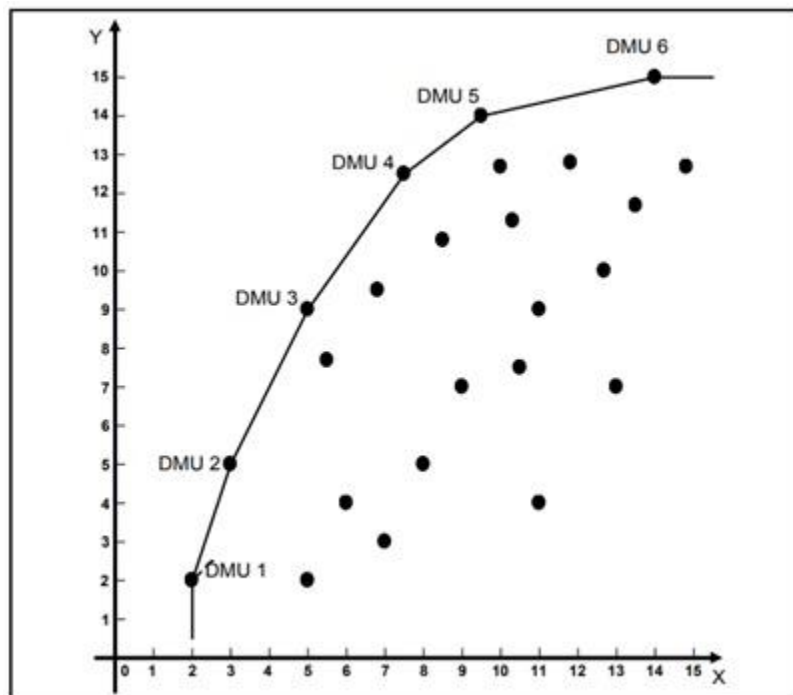
4 METODOLOGIA

4.1. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

A DEA é uma ferramenta matemática não-paramétrica utilizada para calcular a eficiência relativa de unidades produtivas. Dentro dessa metodologia as unidades produtivas são chamadas de DMU (Decision Making Unit) e cada uma delas utiliza certa quantidade de insumos (*inputs*) para produzir certo número de produtos (*outputs*), sendo que os insumos e produtos utilizados pelas DMUs devem ser do mesmo tipo, para efeito de comparação, variando apenas a quantidade utilizada.

A partir das unidades mais eficientes é calculada uma fronteira de eficiência que é utilizada para o cálculo da eficiência das demais DMUs. A unidade mais eficiente recebe o valor 1, enquanto as demais terão sua eficiência calculada com base nesse valor, ou seja, as unidades mais eficientes são usadas como referência (*benchmark*) pelas demais. A figura 1, abaixo, ilustra a fronteira de eficiência do DEA:

Figura 1 – Fronteira de eficiência do DEA com retornos variáveis de escala



Fonte: Adaptado de Souza (2008).

A fronteira de eficiência calculada pode apresentar retornos constantes de escala (modelo CCR) ou retornos variáveis de escala (modelo BCC), as siglas referem-se aos nomes dos criadores, respectivamente, Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e Baker, Charnes e Cooper (1984). Cada um destes modelos pode ser orientado a *input* ou a *output*, no primeiro é efetuada a minimização dos insumos para alcançar um determinado nível de produto, no segundo o objetivo é maximizar o produto dado um nível de insumo. (Tiryaki, 2017, pg. 419)

Em processos produtivos que possuem apenas um insumo e um produto, mensurar a eficiência não é tarefa difícil, basta obter uma medida de produtividade, razão entre produto e insumo. Na presença de múltiplos insumos e múltiplos produtos, essa tarefa se torna mais complicada. Na abordagem utilizada pela DEA, cada insumo e produto de uma DMU recebe um peso que melhor a beneficie, desde que a utilização desses pesos nas demais unidades produtivas não resulte em eficiência superior a unidade.

O modelo DEA orientado a *output* e com retornos variáveis de escala pode ser representado por:

Maximize h_o

Sujeito a:

$$x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i$$

$$-h_o y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j$$

$$\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$$

$$\lambda_k \geq 0, \forall k$$

Em que, o resultado da maximização, h_o , corresponde ao inverso dos escores de eficiência. As variáveis y e x são os valores dos produtos e dos insumos, respectivamente. O termo $\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$ assegura que estamos trabalhando com retornos variáveis de escala. O termo λ_k representa o peso dos insumos e dos produtos para cada DMU.

A seguir encontram-se algumas vantagens da DEA como instrumento de mensuração de eficiência, de acordo com uma revisão feita por Tiryaki (2017):

1. É utilizada uma medida padrão de eficiência que vai de 0 a 1 para todas as DMUs.
2. As DMUs eficientes serão tomadas como referência para as ineficientes.
3. Estimativa da quantidade necessária de insumo e produto para tornar eficiente uma DMU ineficiente.
4. Não são feitos julgamentos a priori sobre o peso dos insumos e produtos que tornariam a DMU eficiente.
5. Pode prescindir do sistema de preços.
6. Não é necessário que insumos e produtos possuam a mesma unidade de medida.
7. Produz resultados eficientes no sentido de Pareto.

Sexton et al. (1986) apontaram as seguintes limitações do DEA que também merecem ser levadas em consideração:

1. O excesso de variáveis em relação ao número de DMUs tende a aumentar a quantidade de DMUs eficientes.
2. É uma técnica que usa como referência as observações de fronteira, isso a torna muito sensível à presença de observações extremas ou erros de medida nas variáveis.
3. Não há nenhuma medida de associação ou relação causal entre *inputs* e *outputs* das DMUs observadas, dificultando a comparação e, conseqüentemente, a escolha entre modelos alternativos.

A DEA é uma ferramenta que já nasceu com o propósito de avaliação de serviços públicos. No artigo de Charnes, Cooper e Rhodes (1978) que introduz a ferramenta, é feita a avaliação de escolas públicas. Por esse motivo considera-se a aplicação desse instrumento adequada ao propósito desse trabalho, que é a avaliação da eficiência das ações e serviços de saúde pública nos municípios.

4.2. REGRESSÃO MÚLTIPLA POR MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS

Após a estimação da eficiência será feita uma análise de regressão múltipla para verificar a influência de fatores ambientais sobre a eficiência das DMUs e, qual é o efeito do índice de eficiência sobre o número de internações e taxa de mortalidade.

O modelo de regressão múltipla é adequado para esse propósito, pois nos permite analisar a influência de uma variável explicativa sobre a variável dependente controlando outros fatores.

Os parâmetros desse modelo serão estimados pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Não há um consenso na literatura sobre qual método utilizar para calcular os estimadores da regressão múltipla para avaliação de efeitos ambientais sobre os índices de eficiência do DEA. MQO e Tobit são, em geral, os mais utilizados. Banker e Natarajan (2008) comparam ambos estimadores e concluem que não há diferenças significativas entre os dois métodos. Portanto, utilizaremos um modelo de regressão múltipla de MQO neste trabalho.

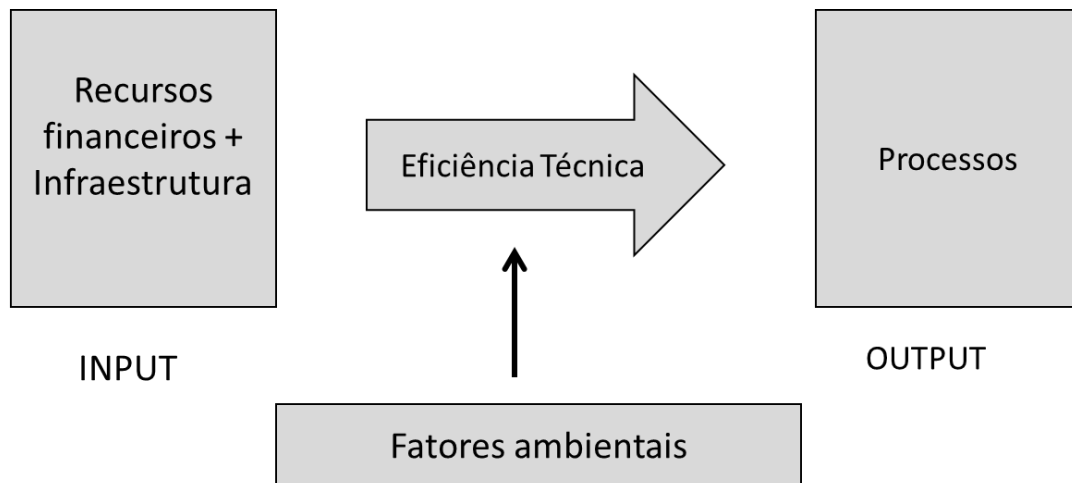
4.3 MODELO LÓGICO

No modelo que utilizaremos teremos como inputs, os recursos financeiros para a atenção básica e a infraestrutura disponível nestes estabelecimentos. Os gestores da atenção básica à saúde possuem pouca margem de manobra sobre a quantidade de recursos que são destinados às unidades, pois a maioria dos municípios possui grande parte do orçamento composto de transferências previamente definidas.

Na transformação desses recursos em processos é que os gestores dispõem de maior autonomia, pois como definido na estrutura organizacional do SUS cada esfera possui direção única. Nesse sentido, é justamente na transformação dos recursos em produtos que deve ser feita a avaliação da eficiência do sistema.

No entanto, não devemos imaginar que as unidades analisadas estão isoladas do meio em que estão inseridas, pois elas operam em um contexto socioeconômico e demográfico que influencia suas atividades. Por esse motivo, é importante considerar a influência desses fatores exógenos sobre a eficiência das unidades de saúde. O modelo lógico-explicativo presente na figura abaixo sintetiza o que foi dito acima.

Figura 2 – Ilustração do modelo lógico-explicativo



Fonte: Elaboração Própria, 2019.

4.4 DESCRIÇÃO DO MODELO E DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS

Neste trabalho será estimado o modelo DEA orientado a *outputs* do tipo BCC, retornos variáveis à escala, devido ao porte dos municípios que varia muito no estado. Visto que a DEA é uma ferramenta sensível à presença de *outliers*, será utilizado o método KNN (do inglês, *K-Nearest Neighbour*), baseado no cálculo da distância euclidiana utilizando o algoritmo proposto por Hautamaki et al. (2004) para removê-los. Após a estimação do modelo e obtenção dos escores de eficiência, pretende-se fazer uma regressão de MQO, onde o escore de eficiência calculado será a variável dependente, sendo controlado por variáveis ambientais presente nos municípios.

Podemos dividir as variáveis utilizadas neste trabalho em três grupos principais: i) variáveis de entrada (*inputs*); ii) variáveis de saída (*outputs*); iii) variáveis ambientais. Variáveis de entrada são aquelas que serão utilizadas como insumos no cálculo da eficiência. As variáveis de saída são os produtos obtidos a partir da transformação dos insumos. As variáveis ambientais, por sua vez, são aquelas que afetam a eficiência, mas são externas, não estando diretamente associadas à produção da DMU.

A escolha das variáveis de entrada foi feita com base nos recursos que são utilizados para a composição da estrutura de atendimento na atenção básica. Dentre elas estão: recursos financeiros, representados pela despesa municipal na subfunção atenção básica por usuário cadastrado; recursos humanos, que correspondem ao número de médicos, profissionais da

enfermagem e agentes comunitários de saúde. As variáveis de saída são aquelas que representam a produção realizada pelos profissionais das unidades de atenção básica. Dentre elas estão: consultas médicas, atendimentos individuais de enfermeiros, procedimentos realizados por profissionais da enfermagem (curativo, inalações, injeções, retirada de pontos, terap. reidratação oral e sutura), visitas realizadas pelos agentes comunitários de saúde e cobertura de vacinação. A seleção das variáveis foi feita de modo que as variáveis de saída guardassem relação com as variáveis de entrada, isso torna a transformação dos insumos em produtos compatível com a realidade das unidades analisadas. O quadro a seguir traz uma descrição das variáveis supracitadas:

Quadro 1 – Variáveis utilizadas para o DEA (por 1000 pessoas cadastradas na atenção básica)

Variável	Tipo	Fonte
Despesa municipal na atenção básica	<i>Input</i>	SIOPS/DATASUS
Nº de médicos	<i>Input</i>	CNES/DATASUS
Nº de enfermeiros, aux. de enfermagem e téc. de enfermagem	<i>Input</i>	CNES/DATASUS
Nº de agentes comunitários de saúde	<i>Input</i>	CNES/DATASUS
Nº de consultas médicas	<i>Output</i>	SIAB/DATASUS
Nº de atendimentos individuais de enfermeiros	<i>Output</i>	SIAB/DATASUS
Nº de procedimentos realizados por téc. ou aux. de enfermagem (Curativo, Inalações, Injeções, Retirada de pontos, Terap. Reidratação Oral e Sutura)	<i>Output</i>	SIAB/DATASUS
Nº de visitas realizadas pelos Agentes Comunitários de Saúde	<i>Output</i>	SIAB/DATASUS
Cobertura de vacinação (%)	<i>Output</i>	SI-PNI /DATASUS

Fonte: DATASUS/FIRJAN. Elaboração Própria, 2019.

Os dados referentes à situação de saúde dos municípios foram coletados no DATASUS, órgão do Ministério da Saúde responsável por organizar e disponibilizar informações dos bancos de dados da saúde. No sistema do DATASUS é possível obter dados mensais das unidades de saúde de todo país, alguns bancos de dados devem ser obrigatoriamente alimentados, com possibilidade de penalidades no caso de não preenchimento. Os bancos de dados que utilizaremos serão o Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) e Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES). As variáveis de recursos humanos foram coletadas no SCNES, os profissionais foram selecionados por ocupações de acordo com a

Classificação Brasileira de Ocupações CBO 2002, onde foi considerado o mês de junho como referência para o ano de 2014. As variáveis de produção da atenção básica foram coletadas no SIAB, utilizando-se o filtro “Situação de Saúde” para as visitas de agentes comunitários e o filtro “Produção e Marcadores” para as demais variáveis. A cobertura de vacinação foi encontrada no Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI).

A despesa municipal empenhada na função saúde foi baixada no e Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (SIOPS) e deflacionada com a série do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), tendo como base os preços de 2018. Alguns municípios não declararam as despesas em saúde ou possuíam valores zerados para atenção básica, os mesmos foram retirados da amostra. Essa remoção é feita porque se tais municípios permanecerem na amostra haverá uma grande distorção no cálculo das eficiências.

Todas as variáveis utilizadas para estimar os índices de eficiência através do modelo DEA são do ano de 2014. A escolha desse ano foi feita devido a uma restrição do banco de dados do SIAB que apresenta informações para as variáveis deste trabalho até Outubro de 2015, inviabilizando a análise para anos posteriores.

Para o cálculo do modelo de regressão por MQO, as variáveis ambientais foram selecionadas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e novamente no DATASUS. O IBGE e a Fundação João Pinheiro calculam decenalmente para todos os municípios brasileiros o Índice Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) que possui três dimensões: renda, educação e longevidade. Esse índice será utilizado, pois ajuda a retratar as condições socioeconômicas na qual as unidades de saúde estão inseridas. As variáveis do Censo demográfico do IBGE são referentes ao ano de 2010, as demais são para o ano de 2014. Todas as variáveis utilizadas no modelo de regressão estão no quadro abaixo:

Quadro 2 – Variáveis utilizadas na regressão *cross section*

Nome	Descrição	Fonte
EFI	Índices de eficiência calculados pelo DEA-BCC	Elaboração Própria
PIB_PC	PIB per capita municipal	IBGE
DENS	Densidade Demográfica (hab/km ²)	IBGE
IDHM	Índice de desenvolvimento humano (2010)	IBGE
SEMI_A	Dummy para municípios do semiárido	IBGE

EXT_POBRES	Parcela da população que vive com menos de R\$ 70 por mês (2010)	IBGE
POP_5	Proporção da população abaixo de 5 anos	DATASUS/IBGE
POP_65	Proporção da população acima de 65 anos	DATASUS/IBGE
POP	População total do Município	IBGE

Fonte: IBGE, DATASUS. Elaboração Própria, 2019.

A variável dependente será o índice de eficiência das DMUs (EFIC) que será regredido sobre as demais variáveis na tentativa de captar o efeito que as mesmas exercem sobre a eficiência da produção de ações e serviços no âmbito da atenção básica.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 ANÁLISE DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS

Na tabela a seguir, é apresentado um resumo das medidas descritivas das variáveis utilizadas como insumos e produtos no DEA. Com exceção da despesa em atenção básica (per capita), as demais variáveis estão com os valores por mil usuários cadastrados na atenção básica (AB).

Tabela 1 – Descritivas das variáveis insumos e produtos, 2014. (por mil cadastrados na AB)

Variável	Média	Mediana	Max	Min	Desvio Padrão
Despesa em atenção básica *	411,58	354,36	1373,13	2,47	225,14
Nº de médicos	0,52	0,48	1,43	0,16	0,21
Nº de enfermeiros, aux. de enfermagem e téc. de enfermagem	1,37	1,27	5,48	0,42	0,58
Nº de agentes comunitários de saúde	2,61	2,54	5,34	0,90	0,53
Nº de consultas médicas	1125,57	914,97	28524,27	71,42	1701,74
Nº de atendimentos individuais de enfermeiros	966,58	615,97	40075,77	47,94	2542,05
Nº de procedimentos realizados por téc. ou aux. de enfermagem	727,25	511,27	17149,19	25,93	1288,86
Nº de visitas realizadas pelos Agentes Comunitários de Saúde	3141,67	3040,67	18442,15	401,01	1295,59
Cobertura de vacinação (%)	84,16	85,08	157,14	8,36	19,14

Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Nota: * Valores gastos por usuário cadastrado na atenção básica.

A despesa média dos municípios na atenção básica ficou em R\$ 411,58 por usuário cadastrado na atenção básica, o valor máximo gasto foi R\$ 1373,13, efetuado por Formosa do Rio Preto, o mínimo gasto foi R\$ 2,59, efetuado por Tanhaçu. Os demais inputs apresentaram uma variabilidade razoável, mas em nenhum dos casos o valor do desvio padrão supera o valor da média.

Observando as medidas descritivas das variáveis de saída, na parte inferior da tabela, podemos perceber que as mesmas apresentam uma grande dispersão, relativamente maior do que a dispersão dos *inputs*. Isso pode ser percebido comparando-se o desvio padrão de cada variável com a média e observando o afastamento entre média e mediana.

A tabela seguinte traz as medidas descritivas das variáveis explicativas que serão utilizadas na regressão:

Tabela 2 – Descritivas das variáveis para a regressão, 2014.

Variável	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão
PIB_PC	12131,850	8699,216	126681,599	3826,220	12319,102
DENS	61,006	21,830	3859,350	0,940	254,640
POP_65	0,082	0,084	0,156	0,013	0,019
POP_5	0,080	0,079	0,115	0,044	0,012
POP	38715,954	18589,500	2902927,000	3644,000	156271,160
IDHM	0,594	0,589	0,759	0,486	0,042
EXT_POBRES	0,204	0,200	0,478	0,027	0,082

Fonte: Elaboração Própria, 2019.

O PIB per capita varia muito entre os municípios, o valor mínimo foi registrado pelo município Novo Triunfo e o máximo por Cairu, sendo que a média dos municípios analisados foi de 12131,85, maior do que a mediana, 8699,22, indicando uma assimetria à direita na distribuição do PIB per capita.

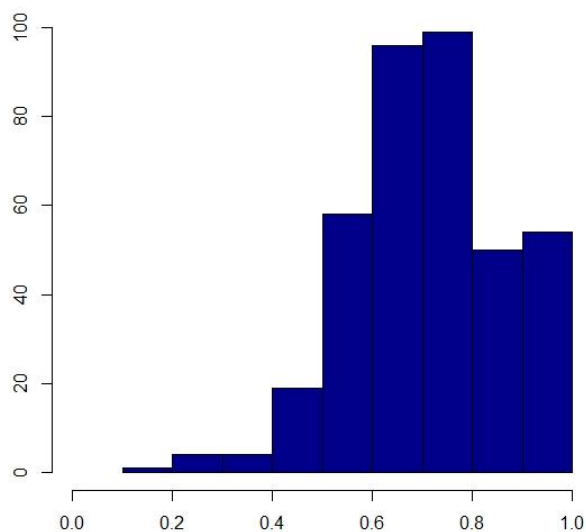
No que se refere às variáveis demográficas, temos uma proporção média de idosos acima de 65 anos de 8,2% para o estado, o município que possui proporcionalmente mais idoso é Jussiape, o que possui menos é Luís Eduardo Magalhães. A proporção média de crianças abaixo de 5 anos é de 7,95% para o estado. Muquém de São Francisco registrou o maior valor, enquanto Nova Redenção registrou o menor valor. No que diz respeito à população total, temos uma grande disparidade com o maior município sendo Salvador com população de 2,9 milhões, enquanto o menor município aqui analise é Catolândia com 3644 habitantes. A densidade demográfica média para o estado ficou em 61,01. Salvador apresenta a maior densidade do estado, 3859,35 hab/km², o município menos denso é Jaborandi com 0,94 hab/km².

No tocante as variáveis que representam desenvolvimento socioeconômico, o total da amostra apresenta um IDHM médio de 0,59, Itapicuru tem o menor IDHM do estado, 0,486, já o maior IDHM é de Salvador, 0759. A proporção da população que vivia em extrema pobreza era de 20% para o estado, o município com menor proporção de pessoas nesta situação foi Itapetinga, com 2,7%, já o que possui mais pessoas extremamente pobres é Sítio do Mato com uma fração de 48% de sua população nessa condição.

5.2 RESULTADOS DO DEA

Inicialmente, o DEA foi testado para todas as DMUs que possuíam valores não nulos, um total de 385 observações. Porém, nessa amostra havia um número considerável de *outliers* que acabaram distorcendo o índice de eficiência das demais DMUs. Pela análise descritiva das variáveis, percebeu-se que esses *outliers* estavam concentrados, principalmente, nas variáveis de *output* do modelo. Visto que o DEA é bastante sensível à presença de *outliers* foi aplicado, conforme mencionado na metodologia, o algoritmo KNN baseado no método da distância euclidiana para a identificação desses valores extremos. Assim, foram identificadas 13 observações extremas que estavam distorcendo o cálculo da eficiência das DMUs do modelo. A figura 1, abaixo, mostra a distribuição dos índices de eficiência considerando a presença dos *outliers*.

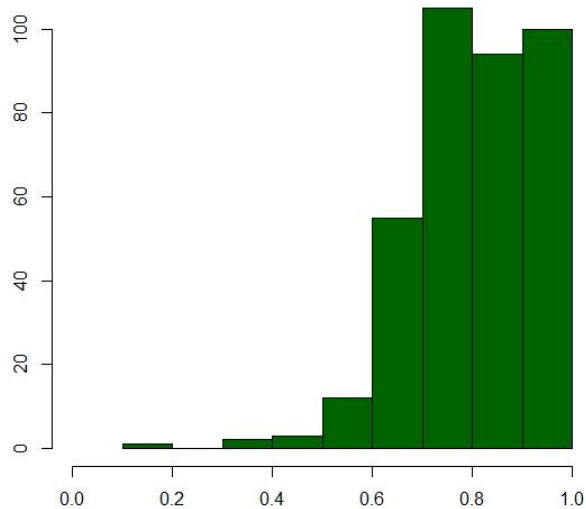
Figura 3 – Histograma dos escores de eficiência com a presença de *outliers*, 2014



Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Comparando a figura 1 com a figura 2, logo abaixo, percebe-se uma grande mudança na distribuição dos índices de eficiência. Na figura 2, sem a presença dos *outliers*, a distribuição da eficiência se concentra mais à direita do histograma, indicando que havia uma subestimação de tais valores no gráfico 1. Isso também pode ser percebido pela comparação da média dos escores de eficiência antes e depois da remoção dos *outliers*, que saiu de 0,71 para 0,81, respectivamente.

Figura 4 – Histograma dos escores de eficiência sem *outliers*, 2014.



Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Portanto, do total de 417 municípios do estado da Bahia, a análise foi feita para 372, visto que 32 foram removidos por falta de informação para pelo menos uma das variáveis e 13 foram removidos por serem considerados *outliers*. Esses municípios foram: Cardeal da Silva, Condeúba, Ibirapitanga, Ibititá, Ipecaetá, Irará, Itamaraju, Itapé, Matina, Mucugê, Santa Cruz da Vitória, Sapeaçú e Saúde. Os municípios que permaneceram na amostra representam 95,2% da população baiana.

A média dos índices de eficiência do Estado da Bahia foi de 80,9%, a mediana foi de 80,5%, 49 municípios apresentaram eficiência igual 1, a menor eficiência do estado foi de 13,9% aferida no município de Itapitanga, isso significa que este município conseguiu obter apenas

13,9% do produto que poderia obter se estivesse trabalhando com máxima eficiência. Essas informações estão na tabela seguinte:

Tabela 3 – Descritivas dos índices de eficiência

Medida	Índice de Eficiência		
	Variável	Constante	Escala
Média	0,8088	0,7155	0,8809
Mediana	0,8051	0,7027	0,8965
Máximo	1,0000	1,0000	1,0000
Mínimo	0,1394	0,1010	0,4575
Desvio Padrão	0,1332	0,1565	0,0944

Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Na tabela 4 temos uma relação dos vinte municípios que obtiveram menor eficiência. Itabuna, o município mais populoso dentre os vinte, conseguiu alcançar um índice de eficiência de 0,59 nos retornos variáveis de escala, ou seja, o município produz apenas 59% do que poderia produzir com o nível de insumos utilizados. Outro município com maior população que está listado abaixo é Iheus que obteve um índice de 0,49 nos retornos variáveis à escala, indicando que o município produz apenas 49% do que seria possível dentro do cenário baiano. Pelos resultados abaixo, percebe-se que todos os municípios apresentam retornos variáveis superiores aos retornos constantes de escala. Isso ocorre porque ao calcular retornos variáveis o DEA faz uma comparação mais realista, levando em consideração o porte da DMU para o cálculo dos índices de eficiência.

Tabela 4 – Relação dos vinte municípios com os piores índices de eficiência

Classif.	Município	Eficiência			População
		Variável	Constante	Escala	
1	Itapitanga	0,139	0,101	0,727	10799
2	Planaltino	0,347	0,329	0,948	9413
3	Várzea da Roça	0,396	0,305	0,770	14693
4	Ilhéus	0,468	0,363	0,776	182350
5	Apuarema	0,481	0,450	0,936	7780
6	Nova Redenção	0,495	0,346	0,699	9453
7	Ituaçu	0,511	0,442	0,865	19311
8	Mundo Novo	0,527	0,497	0,943	26935
9	Ubaíra	0,530	0,458	0,864	20770
10	Retirolândia	0,554	0,525	0,948	13209
11	Eunápolis	0,572	0,538	0,941	112032
12	Jaborandi	0,572	0,500	0,874	9318
13	Iguaí	0,574	0,462	0,805	27704

Classif.	Município	Eficiência			População
		Variável	Constante	Escala	
14	Taperoá	0,576	0,559	0,970	20886
15	São F. do Conde	0,582	0,496	0,852	38838
16	Várzea Nova	0,586	0,501	0,855	13524
17	Una	0,588	0,429	0,730	22535
18	Itabuna	0,590	0,540	0,915	218925
19	Itambé	0,600	0,452	0,753	23520
20	Ibitiara	0,602	0,569	0,945	16614

Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Devido à grande heterogeneidade dos municípios no que diz respeito ao tamanho populacional, no quadro abaixo foi feita uma divisão em estratos populacionais, na tentativa de compor grupos mais homogêneos para uma análise um pouco mais detalhada das medidas descritivas.

Tabela 5 – Eficiência dos municípios por estratos populacionais, 2014

Estrato da população	Nº Obs.	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
Menor que 15 mil	133	0,8105	0,8152	1,0000	0,1394	0,1468
Entre 15 e 30 mil	145	0,8066	0,8006	1,0000	0,5114	0,1262
Entre 30 e 50 mil	49	0,8248	0,8146	1,0000	0,5823	0,1219
Entre 50 e 100 mil	28	0,8035	0,7903	1,0000	0,6153	0,1153
Entre 100 e 350 mil	15	0,7734	0,7818	1,0000	0,4681	0,1528
Feira de Santana	1	0,8768	0,8768	0,8768	0,8768	-
Salvador	1	0,7365	0,7365	0,7365	0,7365	-

Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Conforme a tabela acima, podemos ver que a grande maioria dos municípios da Bahia possuem menos de 30 mil habitantes. Os municípios com população entre 30 e 50 mil habitantes obtiveram a maior média do índice de eficiência, 0,8248. A menor média dentre os estratos analisados foi dos municípios entre 100 e 350 mil habitantes, 0,7734. Em todos os estratos populacionais foi registrado pelo menos um município com eficiência máxima. Feira de Santana e Salvador foram destacados devido à sua importância no estado, Feira de Santana atingiu um nível de eficiência de 87,68%, acima da média do estado, enquanto Salvador atingiu eficiência de 73,65% abaixo da média do estado.

Na tabela abaixo, os resultados dos índices de eficiência estão dispostos por estratos da proporção da população em situação de extrema pobreza.

Tabela 6 – Eficiência dos municípios por estratos de pobreza, 2014

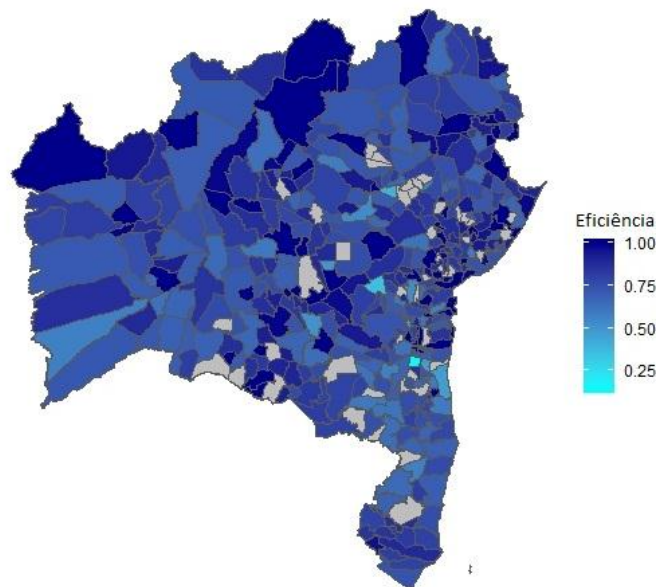
Proporção da população em extrema pobreza	Nº obs	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão
Menor que 0.15	109	0,7994	0,7929	1,0000	0,4681	0,1308
Entre 0.15 e 0.2	78	0,8126	0,8105	1,0000	0,1394	0,1398
Entre 0.2 e 0.25	80	0,8087	0,8111	1,0000	0,3465	0,1454
Entre 0.25 e 0.3	52	0,8243	0,8061	1,0000	0,4946	0,1343
Entre 0.3 e 0.35	41	0,8161	0,8241	1,0000	0,5716	0,1118
Acima de 0.35	12	0,7778	0,7670	1,0000	0,6822	0,0946

Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Dentre as classificações apresentadas acima, a que registrou menor eficiência foi a de municípios com um percentual de habitantes extremamente pobres acima de 35%. A maior média de eficiência ficou para os municípios que possuem entre 25% e 30%. Pela tabela acima, não é perceptível uma associação direta ou inversa entre as classes de extrema pobreza e os índices de eficiência.

Abaixo, na figura 5, temos um mapa que mostra a distribuição espacial da eficiência dos municípios para o ano de 2014. Observando a figura não é possível localizar a existência de padrões de concentração espacial para os municípios mais ou menos eficientes. Os municípios com coloração cinza são aqueles que não foram analisados por falta de informação ou por serem considerados *outliers*.

Figura 5 – Distribuição espacial da eficiência, 2014



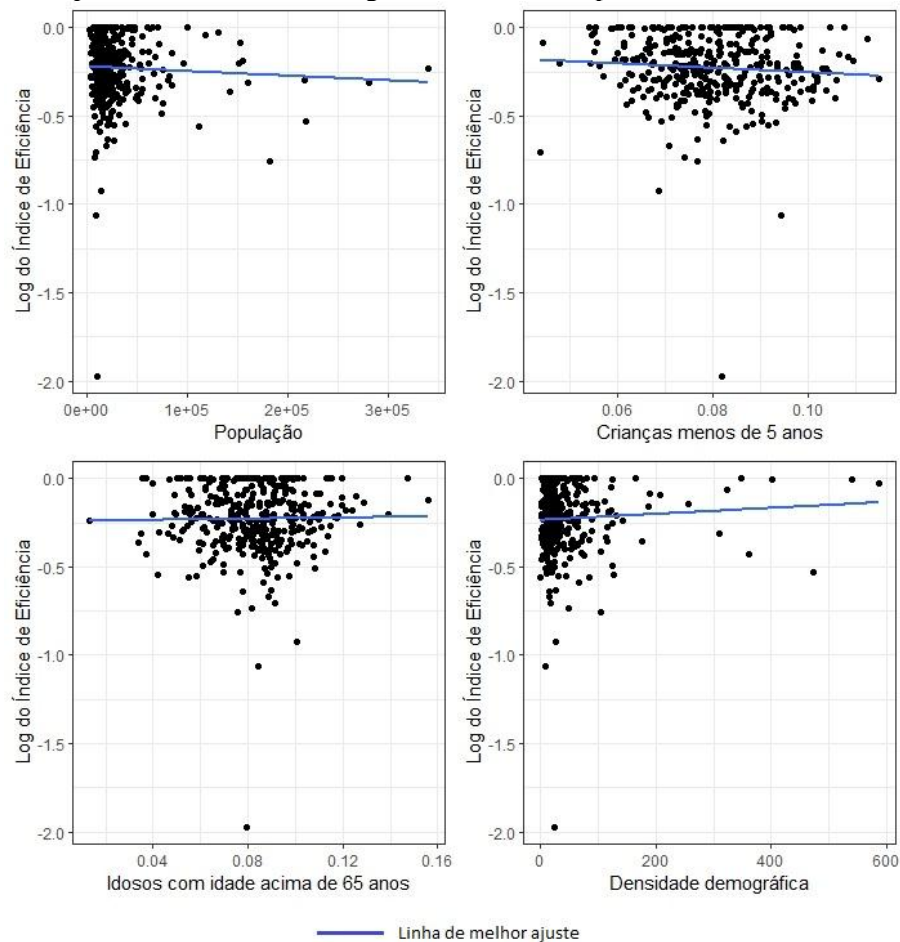
Fonte: Elaboração Própria, 2019.

5.3 ANÁLISE DE REGRESSÃO POR MQO

Após o cálculo dos escores de eficiência de cada um dos 372 municípios considerados neste trabalho, o passo seguinte consistiu em buscar fatores exógenos que possam explicar o desempenho dos municípios no fornecimento de ações e serviços de saúde da atenção básica. Para isso, o logaritmo do índice de eficiência de cada DMU foi considerado como variável dependente no modelo de regressão de MQO em corte transversal para o ano de 2014. Muitos autores, como Dias (2010) e Varela (2012), utilizam o artifício de logaritmizar os índices de eficiência para obter um melhor ajustamento do modelo e uma interpretação percentual do efeito parcial das variáveis explicativas.

A figura 6, logo abaixo, mostra os *scatter plots* do logaritmo da eficiência contra as variáveis demográficas:

Figura 6 – *Scatter plots* das variáveis demográficas dos municípios da Bahia em 2014

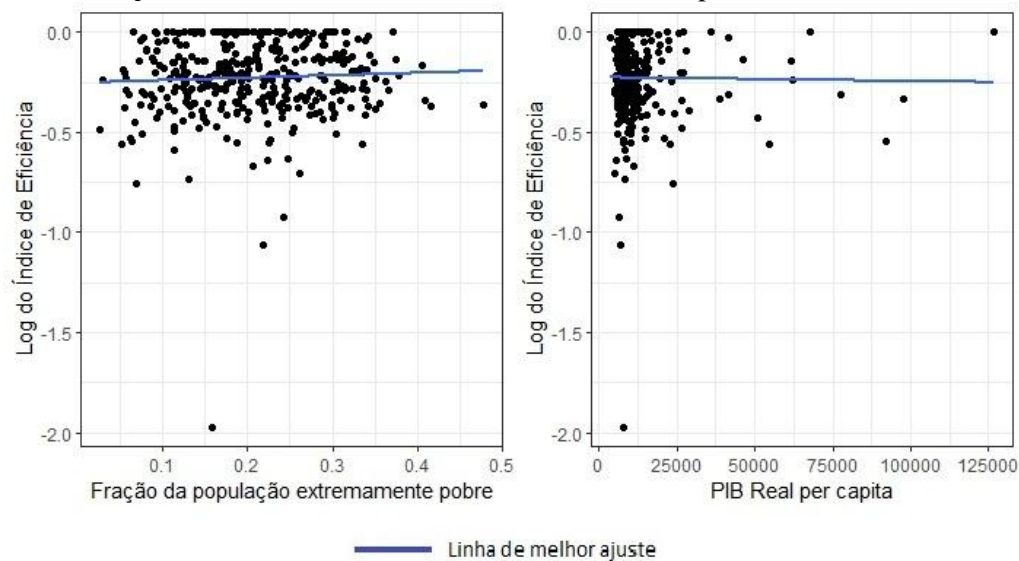


Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Nos dois primeiros gráficos, vemos uma leve associação negativa entre o log dos índices de eficiência e as variáveis população e crianças menores de 5 anos. No gráfico inferior à esquerda, há uma inclinação positiva muito pequena da linha de ajuste, indicando uma relação fraca entre idosos e o logaritmo dos índices de eficiência. No último gráfico da figura acima, inferior à direita, a linha de ajuste indica do gráfico de dispersão indica uma relação positiva entre a densidade demográfica e o logaritmo do índice de eficiência.

A próxima figura traz dois gráficos que mostram a relação entre variáveis socioeconômicas e o logaritmo do índice de eficiência. No primeiro gráfico, à esquerda, temos uma inclinação da linha de ajuste positiva entre a população extremamente pobre e a variável dependente. No segundo gráfico, há uma inclinação negativa pouco acentuada da linha de ajuste indicando uma leve relação negativa entre as variáveis.

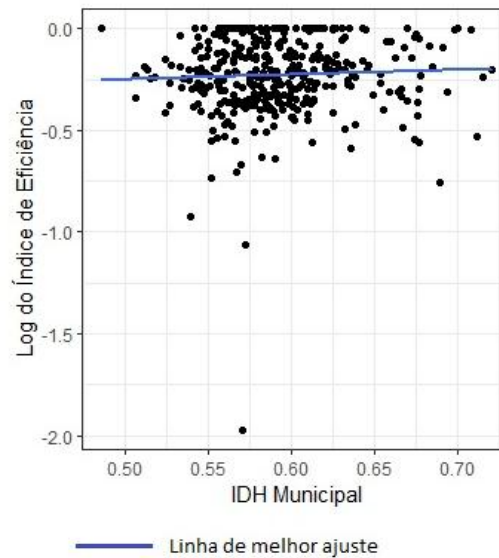
Figura 7 – *Scatter plots* das variáveis socioeconômicas dos municípios da Bahia em 2014



Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Para o IDH municipal, na figura abaixo, há uma associação positiva, indicada pela linha de ajuste, com o logaritmo do índice de eficiência.

Figura 8 – Scatter plot do IDH dos municípios da Bahia em 2014



Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Na análise anterior, foi considerada apenas uma variável explicativa por vez, na análise de regressão podemos controlar outros fatores que influenciam a variável dependente para obter um grau de associação mais realista entre a variável dependente e a explicativa. Os resultados da análise de regressão estão dispostos na tabela abaixo:

Tabela 7 – Regressão de MQO, 2014.

Number of obs	372		
F(8, 363)	= 1.12		
Prob > F	= 0.3475		
R-squared	= 0.0241		
Adj R-squared	= 0.0026		
Root MSE	= .19069		
L_efi	Coef.	t	p-valor
pib_pc_real	-3.17e-07	-0.33	0.742
dens	.0000234	0.34	0.737
idhm	.7131667	1.93	0.054
semi_a	.0070957	0.28	0.780
ext_pobres	.3334692	1.94	0.054
pop_65	-.3207925	-0.43	0.666
pop_5	-1.432.421	-1.36	0.173
pop	-9.92e-08	-0.91	0.363
_cons	-.5780596	-1.96	0.051

Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Como é possível observar na tabela acima, nessa versão da regressão nenhuma das variáveis foi estatisticamente significativa a 5%. Dias (2010) também não encontrou relação

significativa para a densidade populacional, porém para a população o autor encontrou uma relação positiva estatisticamente significativa a 5%, divergindo do resultado apresentado acima que tem um pequeno coeficiente negativo estatisticamente não significativo a 5%. No estudo de Varela et al. (2012) a densidade populacional estava associada a menores índices de eficiência, porém o valor encontrado para os coeficiente da variável foi muito baixo (-0,00010).

Alves e Costa (2013) encontraram uma associação negativa para idosos acima de 60 anos nos anos de 2007 e 2008, mas para 2009 a relação foi positiva. Apesar de não apresentar significância estatística a 5% para idosos acima de 65 anos, o resultado da tabela 7 está em conformidade com o que foi encontrado pelos autores nos anos de 2007 e 2008.

O fato de não existir muitas variáveis com significância estatística deve-se, provavelmente, à correlação presente entre essas variáveis, nesses casos é recomendável retirar as variáveis que menos contribuem para o ajustamento do modelo. Esse procedimento de seleção de variáveis foi realizado através do algoritmo *Stepwise* que inclui ou exclui variáveis do modelo, passo-a-passo, utilizando o teste F como critério de rejeição dos modelos menos adequados.

O teste com o algoritmo recomendou a manutenção das variáveis *idhm*, percentual da população extremamente pobre (*ext_pobres*) e a fração de crianças menores que cinco anos na população (*pop_5*). A tabela abaixo descreve os resultados desse novo modelo:

Tabela 8 – Resultados da regressão MQO (ajustada)

Number of obs	= 372			
F(3, 368)	= 2.54			
Prob > F	= 0.0560			
R-squared	= 0.0203			
Adj R-squared	= 0.0123			
Root MSE	= 0.18975			
l_efi	Coef.	Std. Error	t	P>t
idhm	.6512159	.3164521	2.06	0.040
ext_pobres	.3480722	.1610119	2.16	0.031
pop_5	-1.233739	.8119082	-1.52	0.129
_cons	-.5878299	.2216751	-2.65	0.008

Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Para o modelo acima, o teste de White não rejeitou a hipótese nula de homoscedasticidade, o p-valor da estatística do teste Qui-Quadrado ficou em 0,9397. Considerando um nível de confiança de 95% temos apenas duas variáveis com significância estatística, o idhm e ext_pobres. A variável pop_5 que representa a fração de crianças de até 5 anos no município, apresenta uma associação negativa com os índices de eficiência, mas não é estatisticamente significativa a 5%. A direção do efeito encontrado para a variável pop_5 diverge do que foi encontrado por Dias (2010), que apresentou significância estatística a 5% e uma relação positiva com os índices de eficiência.

Conforme os resultados apresentados, a variável idhm está positivamente associada com a eficiência, ou seja, o aumento de uma unidade do idhm gera um aumento nos índices de eficiência. A relação positiva entre condição socioeconômica dos municípios, aqui retratada pelo índice de desenvolvimento humano municipal (idhm) e a eficiência na subfunção atenção básica já foi encontrada em outros estudos, exemplo Varela (2008).

A variável ext_pobres também tem uma relação positiva com a eficiência. Essa variável representa uma medida de vulnerabilidade social dos municípios, as localidades que possuem uma fração maior da população em extrema pobreza são mais dependentes do SUS, essa demanda mais elevada pode estar gerando uma sobrecarga nas unidades de saúde forçando-as a uma elevação do número de procedimentos relativamente às demais. Se essa hipótese for verdadeira certamente haverá um comprometimento da qualidade dos serviços com uma elevação dos processos realizados pela unidade de saúde a um patamar superior ao adequado. Entretanto, essa hipótese só pode ser testada com a verificação do impacto da eficiência em variáveis de resultado como mortalidade e internações, por exemplo, o que foge ao escopo do presente trabalho.

O modelo como um todo possui um R^2 de 0,02, indicando um baixo poder explicativo, ou seja, as variáveis explicativas aqui consideradas não conseguem dar conta de boa parte da variação da variável dependente. Isso indica a necessidade de se buscar novas variáveis que possam explicar os escores de eficiência.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como objetivo estimar a eficiência dos municípios no uso de recursos para a produção de ações e serviços de saúde no âmbito da atenção básica na Bahia. Num segundo momento, objetivou-se analisar a influência de outros fatores sobre o desempenho desses municípios.

Os resultados demonstraram que 49 apresentaram 100% de eficiência, não foi verificada concentração espacial desses municípios no território baiano.

Na segunda etapa, foram utilizadas variáveis ambientais em um modelo de regressão múltipla por MQO para captar o efeito que as mesmas exercem sobre o nível de eficiência das DMUs. No primeiro modelo, nenhuma das 8 variáveis demográficas e socioeconômicas consideradas apresentaram significância estatística a 5%. Após uma seleção mais criteriosa das variáveis explicativas foi obtido um modelo que apresentou duas variáveis com significância estatística a 5%, o IDH municipal e o percentual da população vivendo em extrema pobreza. As duas variáveis apresentaram associação positiva com os escores de eficiência do DEA.

É importante frisar que o foco da análise desenvolvida neste trabalho foi a eficiência na produção de processos (procedimento, atendimento, consulta etc). Isto significa que um município 100% eficiente não será, necessariamente, aquele que possui o melhor sistema de saúde. Para uma análise desse tipo deveríamos analisar a relação da eficiência com variáveis de resultado como mortalidade, internação dentre outras.

Outro ponto é que apesar da possibilidade de análise em segundo estágio dos fatores ambientais que atingem as DMUs, o DEA não possibilita a incorporação de choques aleatórios que possivelmente venham a afetar os índices de eficiência calculados. Nesse sentido, técnicas paramétricas como a fronteira estocástica de produção se sobressaem ao explicitar no modelo a ocorrência de perturbações que atinjam a eficiência das DMUs.

Gestores ou formuladores de políticas de políticas públicas podem utilizar trabalhos desta natureza para obter parâmetros que possibilitem uma melhoria na gestão da atenção básica. O DEA define uma DMU 100% eficiente como referência para cada DMU ineficiente, isso

possibilita ao gestor ter um parâmetro para ajustar seus insumos que estejam em excesso ou em falta.

Como aprendizado e sugestão para futuros trabalhos, recomenda-se a incorporação de mais observações na análise. Isso pode ser feito através da utilização de alguma técnica de imputação para dados faltantes, a solução desse problema permitiria a criação de um painel de dados para vários anos, tornando a análise mais robusta. Além disso, em futuros trabalhos outros modelos econométricos podem ser considerados como a regressão Tobit.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Luiz Antônio; COSTA, L. A. Avaliação da eficiência na Atenção Básica à saúde nos municípios do estado do Espírito Santo. **ENCONTRO DA ANPAD**, Rio de Janeiro, v. 37, p. 1-16, 2013.
- ARRETCHE, Marta TS. Políticas sociais no Brasil: descentralização em um Estado federativo. **Revista brasileira de ciências sociais**, São Paulo, v. 14, n. 40, p. 111-141, 1999.
- ATUN RA. What are the advantages and the disadvantages of restructuring a health system to more focused on primary care services? Copenhagen, **WHO Regional Office for Europe/Health Evidence Network**, 2004.
- BANKER, R.D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- BANKER, R.D.; NATARAJAN, Ram. Evaluating contextual variables affecting productivity using data envelopment analysis. **Operations research**, v. 56, n. 1, p. 48-58, 2008.
- BOUERI, Rogério; ROCHA, Fabiana; RODOPOULOS, Fabiana. (org.). **Avaliação da qualidade do gasto público e mensuração da eficiência**. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, 2015. 463 p.
- BRASIL, Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.
- _____. Ministério da Saúde. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 de setembro de 1990.
- _____. CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE. **Para entender a gestão do SUS**. Brasília: CONASS, 2003.
- _____. **Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017**. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário oficial da União, 2017.
- COSTA, Nilson do Rosário; BARROS, Pedro Luís; RIBEIRO, José Mendes. A descentralização do sistema de saúde no Brasil. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 50, n. 3, p. 32-55, 1999.
- CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo. Measuring the efficiency of decision making units. **European journal of operational research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

DIAS, Rodrigo Hitoshi. **Eficiência da atenção primária à saúde nos municípios brasileiros**. 2010. Dissertação (Mestrado em Economia) – FACE, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

DIAS, Maria Rosa Fragoso de Melo. **A eficiência da atenção primária à saúde nos municípios pernambucanos sob a ótica da análise envoltória de dados**. 2016. Dissertação (Mestrado em Economia) - CCSA, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2016.

DEL NERO, Carlos R. **O que é economia da saúde**. Economia da saúde: conceitos e contribuição para a gestão da saúde. Brasília: IPEA, p. 5-21, 1995.

ERVILHA, Gabriel Teixeira; ALVES, Frederick Fagundes; GOMES, Adriano Provezano. Desenvolvimento municipal e eficiência dos gastos públicos na Bahia: uma análise do IFDM a partir da metodologia DEA. **Bahia Análise e Dados**, Salvador, v. 23, n. 3, p. 553-566, jul./set. 2013.

ERSOY, Korkut; KAVUNCUBASI, Sahin; OZCAN, Yasar; HARRIS, J. Technical Efficiencies of Turkish Hospitals: DEA Approach. **Journal Of Medical Systems**, v. 21, n. 2, p. 67-74, 1997.

FERREIRA, Maria Paula; PITTA, Marcelo Trindade. Avaliação da eficiência técnica na utilização dos recursos do sistema único. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 55-71, jul./dez. 2008.

FLEURY, Sonia et al. Municipalização da saúde e o poder local no Brasil. **Jornal do CONASEMS**, v. 3, p. 10-24, 1997.

GOMES, G. M.; MAC DOWELL, M. C. **Descentralização política, federalismo fiscal e criação de municípios**: o que é mau para o econômico nem sempre é bom para o social. Brasília: IPEA, 2000. (Texto para Discussão n. 706).

HAUTAMAKI, Ville; KARKKAINEN, Ismo; FRANTI, Pasi. Outlier detection using k-nearest neighbour graph. In: PROCEEDINGS OF THE 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON PATTERN RECOGNITION, 2004. **Anais...** Cambridge: IEEE, 2004. p. 430-433.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Boletim de Políticas Sociais - Acompanhamento e Análise 2007**. Edição Especial nº 13. Brasília: IPEA; 2007.

JANNUZZI, Paulo de Martino. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 56, n. 2, p. 137-160, 2005.

KUGELMAS, Eduardo; SOLA, Lourdes. Recentralização/Descentralização: dinâmica do regime federativo no Brasil dos anos 90. **Tempo social**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 63-81, 1999.

KIRIGIA, Joses M. et al. Using data envelopment analysis to measure the technical efficiency of public health centers in Kenya. **Journal of medical systems**, v. 28, n. 2, p. 155-166, abr. 2004.

LOBO, Maria Stella de Castro; LINS, Marcos Pereira Estellita. Avaliação da eficiência dos serviços de saúde por meio da análise envoltória de dados. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 93-102, 2011.

MAGALHÃES, João Carlos. Emancipação político-administrativa de municípios no Brasil. In: **DINÂMICA dos municípios**. Brasília: IPEA, 2007. v.1 ,p.13-21.

MAKI, Uskali. Imperialismo da Economia, conceitos e restrições. **Econômica**, v. 2, n. 3, p. 5-36, jun./ 2000.

MANKIW, N. Gregory. **Introdução à economia**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 852 p.

MARINHO, Alexandre. Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do Estado do Rio de Janeiro. **Revista brasileira de economia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 3, p. 515-534, jul./set. 2003.

MARINHO, Alexandre; FAÇANHA, Luís Otávio. **Programas sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001.

MENDES, M. A ineficiência do gasto público. In: BOUERI, R; SABOYA, M. (Org.). **Aspectos do Desenvolvimento Fiscal**. 1. ed. Brasília: IPEA, 2007. 184 p.

MENDES, Eugênio Vilaça. **A construção social da atenção primária à saúde**. Brasília: Conselho Nacional de Secretários de Saúde, 2015. 193 p.

MUSGRAVE, Richard A. **Teoria das Finanças Públicas**. São Paulo: Atlas, 1976. 383 p.

NORONHA, José Carvalho de; LIMA, Luciana Dias de; MACHADO, Cristiani Vieira. Sistema Único de Saúde-SUS. In: **POLÍTICAS e sistemas de saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2008. p. 435-472.

OLIVEIRA, Vanessa Elias de. **O municipalismo brasileiro e a provisão local de políticas sociais: O caso dos serviços de saúde nos municípios paulistas**. 2007. Tese (Doutorado em Ciência Política) – FFLCH, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

QUEIROZ, Maria de Fátima Medeiros et al. Eficiência no gasto público com saúde: uma análise nos municípios do Rio Grande do Norte. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 44, n. 3, p. 761-776, jul./set. 2013.

SARLET, Ingo Wolfgang. Algumas considerações em torno do conteúdo, eficácia e efetividade do direito à saúde na Constituição de 1988. **Revista Eletrônica sobre a Reforma do Estado (RERE)**, Salvador, v. 1, n. 11, p. 01-17, set./out./nov. 2007.

SEXTON, Thomas R.; SILKMAN, Richard H.; HOGAN, Andrew J. Data envelopment analysis: Critique and extensions. **New Directions for Program Evaluation**, v. 32, p. 73-105, 1986.

SILVA, José A. da. **Curso De Direito Constitucional Positivo**. 21. ed. São Paulo: Malheiros, 2002. 878 p.

SOUZA, M. V. P. **Uma abordagem bayesiana para o cálculo dos custos operacionais eficientes das distribuidoras de energia elétrica**. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – DEE, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

STIGLITZ, Joseph E.. **La Economía Del Sector Público**. Barcelona: Antoni Bosch, 2000. 738 p.

SOUZA, M. C. S.; STOSIC, B. Jackstrapping DEA scores for robust efficiency measurement. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMETRIA, 20, 2003, Porto Seguro, BA. **Anais...** Porto Seguro, BA, 2003.

TIRYAKI, G; ANDRADE, C. (org.). **Econometria na Prática**. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. 480 p.

VARELA, Patrícia Siqueira. **Financiamento e Controladoria dos Municípios Paulistas no Setor Saúde: Uma avaliação de Eficiência**. 2008. Tese (Doutorado em Contabilidade) – FEA, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

VARELA, Patrícia Siqueira; MARTINS, Gilberto Andrade; FÁVERO, Luiz Paulo Lopes. Desempenho dos municípios paulistas: uma avaliação de eficiência da atenção básica à saúde. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 624-637, out./nov./dez. 2012.

VARGAS, Neide César. A descentralização e as teorias do Federalismo Fiscal. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p. 51-76, jun. 2011.

VITTE, Claudete de Castro Silva et al. Gestão do desenvolvimento econômico local: algumas considerações. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 8, n. 13, p. 77-87, set. 2006.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. 684 p.

APÊNDICE

Tabela 8 – Municípios que registraram eficiência máxima

Município	Eficiência			População
	Variável	Constante	Escala	
Angical	1,000	1,000	1,000	14742
Antônio Cardoso	1,000	1,000	1,000	12216
Araças	1,000	1,000	1,000	12402
Barra do Rocha	1,000	1,000	1,000	6518
Buerarema	1,000	1,000	1,000	19297
Buritirama	1,000	1,000	1,000	21418
Cairu	1,000	1,000	1,000	17457
Candiba	1,000	1,000	1,000	14599
Casa Nova	1,000	1,000	1,000	71504
Castro Alves	1,000	1,000	1,000	27194
Curaçá	1,000	1,000	1,000	34974
Entre Rios	1,000	1,000	1,000	42828
Euclides da Cunha	1,000	1,000	1,000	60932
Formosa do Rio Preto	1,000	1,000	1,000	25074
Gongogi	1,000	1,000	1,000	8212
Heliópolis	1,000	1,000	1,000	13786
Ibicoara	1,000	1,000	1,000	19309
Ipupiara	1,000	1,000	1,000	10054
Itaeté	1,000	1,000	1,000	16370
João Dourado	1,000	1,000	1,000	24894
Jussara	1,000	1,000	1,000	15844
Morpará	1,000	1,000	1,000	8977
Nilo Peçanha	1,000	1,000	1,000	14119
Paripiranga	1,000	1,000	1,000	29769
Presidente Tancredo Neves	1,000	1,000	1,000	27187
Santana	1,000	1,000	1,000	27132
Santo Antônio de Jesus	1,000	1,000	1,000	100550
Saubara	1,000	1,000	1,000	12161
Seabra	1,000	1,000	1,000	44999
Tanhaçu	1,000	1,000	1,000	21264
Tanquinho	1,000	1,000	1,000	8532
Ubatã	1,000	1,000	1,000	26787
Sobradinho	1,000	0,992	0,992	23511
Ipiaú	1,000	0,987	0,987	47388
Várzea do Poço	1,000	0,974	0,974	9364
Jaguaripe	1,000	0,974	0,974	18432
Palmeiras	1,000	0,961	0,961	9066
Itapicuru	1,000	0,957	0,957	35632
Sento Sé	1,000	0,948	0,948	41102
Marauá	1,000	0,904	0,904	21098
Abaíra	1,000	0,864	0,864	9243
Mirangaba	1,000	0,855	0,855	17881
Ibiassucê	1,000	0,852	0,852	10679
Jacaraci	1,000	0,827	0,827	15380
Itaberaba	1,000	0,801	0,801	66065

Município	Eficiência			População
	Variável	Constante	Escala	
Anguera	1,000	0,759	0,759	11209
Antas	1,000	0,674	0,674	18970
Teodoro Sampaio	1,000	0,645	0,645	8067
Mortugaba	1,000	0,606	0,606	12450

Fonte: Elaboração Própria, 2019.