



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE GESTÃO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**ARIADNA CATHERINE BEZERRA TENÓRIO**

**ANÁLISE DA GESTÃO PÚBLICA DA SAÚDE NO MUNICÍPIO DE TORITAMA**

Caruaru  
2021

ARIADNA CATHERINE BEZERRA TENÓRIO

**ANÁLISE DA GESTÃO PÚBLICA DA SAÚDE NO MUNICÍPIO DE TORITAMA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Administração do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em administração.

**Área de concentração:** Administração.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Alane Alves Silva.

Caruaru  
2021

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária – Maria Regina Borba - CRB/4 - 2013

T312a Tenório, Ariadna Catherine Bezerra.  
Análise da gestão pública da saúde no município de Toritama. /  
Ariadna Catherine Bezerra Tenório. – 2021.  
69 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Alane Alves Silva.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade  
Federal de Pernambuco, CAA, Administração, 2021.  
Inclui Referências.

1. Saúde pública – Administração. 2. Recursos administrativos. 3.  
Eficiência organizacional. 4. Sistema Único de Saúde (Brasil). I. Silva,  
Alane Alves (Orientadora). II. Título.

CDD 658 (23. ed.) UFPE (CAA 2021-261)

ARIADNA CATHERINE BEZERRA TENÓRIO

## **ANÁLISE DA GESTÃO PÚBLICA DA SAÚDE NO MUNICÍPIO DE TORITAMA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Administração do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em administração.

Aprovado em: 22/12/2021.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Alane Alves Silva (Orientadora)

Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Cramer (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Auxiliadora do Nascimento Mélo (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Abimael e Marli, pelo apoio que me deram para que essa conquista fosse possível sem demais distrações além do estudo, pelo carinho e amor compartilhado. Também aos meus irmãos Abimael Júnior, Annabel e em especial, Jonh – que desde sempre me serve como exemplo – por incentivarem essa conclusão.

Agradeço ao meu esposo, Kleber, pelo apoio, incentivo, carinho e paciência em todas as horas que precisei.

Agradeço à minha orientadora, professora Dr.<sup>a</sup> Alane Alves Silva, pela paciência durante o desenvolvimento do trabalho, este que acabou sendo postergado devido impedimentos trazidos pela pandemia da Covid-19, mas felizmente concluído. Sou grata por todo o conhecimento repassado, contribuições e apoio fornecido quando mais necessitei.

Agradeço a banca examinadora deste trabalho, a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Cramer e a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Auxiliadora do Nascimento Mélo, pelas considerações e contribuições.

Agradeço a todo o corpo docente do curso de Administração do CAA/UFPE pelos ensinamentos ao longo do curso. Em especial: à professora Dr.<sup>a</sup> Sueli Novais, pelo suporte metodológico e cobranças que ajudaram a impulsionar o desenvolvimento do trabalho inicialmente e este viesse a tomar forma; ao professor Me. Mário dos Anjos Neto, pelo apoio e incentivo para que concluísse o trabalho.

Agradeço a Deus por proporcionar que pessoas boas estejam ao meu lado, por me dar forças quando necessito e por mais essa conquista.

## RESUMO

A saúde é uma aspiração para todas as pessoas. No Brasil, a população possui garantia de atendimento no setor público, de acordo com a Constituição Federal de 1988 e Lei Orgânica da Saúde, a todos as ações e serviços da saúde de forma igualitária e gratuita. Isso justifica a necessidade de cada esfera governamental buscar gerenciar da melhor forma os seus recursos para garantir atendimento a todos os usuários com qualidade. Logo, o trabalho busca colaborar para melhorar o aproveitamento dos recursos na saúde pública, a análise leva em consideração o município de Toritama, que estava compreendido em um grupo homogêneo com mais 147 municípios do estado de Pernambuco, nos anos de 2014 a 2018. Utilizou-se o método DEA-BCC, que classificou os municípios em termos de eficiência técnica, sendo possível verificar qual a produção necessária para tornar o município de Toritama eficiente. Com os resultados, percebe-se que grande parte dos municípios não estão utilizando da melhor maneira os seus recursos, atingindo a fronteira de eficiência somente 5 em 2014, 6 em 2015, 10 em 2016, 5 em 2017 e 5 em 2018, e desses números, nenhum inclui o município de Toritama. Ainda foi possível identificar possíveis déficits no investimento dos recursos do município e propor melhorias viáveis considerando seu *benchmark*.

**Palavras-chave:** Saúde. Eficiência. Recursos. SUS. DEA.

## **ABSTRACT**

Health is an aspiration for all people. In Brazil, the population is guaranteed care in the public sector, in accordance with the Federal Constitution of 1988 and the Organic Health Law, for all health actions and services on an equal and free basis. This justifies the need for each governmental sphere to seek to better manage its resources to ensure quality service to all users. Therefore, the work seeks to collaborate to improve the use of resources in public health, the analysis takes into account the municipality of Toritama, which was included in a homogeneous group with over 147 municipalities in the state of Pernambuco, in the years 2014 to 2018. The DEA-BCC method was used, which classified the municipalities in terms of technical efficiency, making it possible to verify the production needed to make the municipality of Toritama efficient. With the results, it is clear that most municipalities are not using their resources in the best way, reaching the efficiency frontier only 5 in 2014, 6 in 2015, 10 in 2016, 5 in 2017 and 5 in 2018, and of these numbers, none include the municipality of Toritama. It was also possible to identify possible deficits in the investment of resources in the municipality and to propose viable improvements considering its benchmark.

**Keywords:** Health. Efficiency. Resources. SUS. DEA.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Curva de um processo de produção.....	28
Figura 2 – Fronteira de produção com rendimentos constantes.....	30
Figura 3 – Fronteira de produção com rendimentos variáveis de escala.....	33
Figura 4 – Relações das fronteiras CCR e BCC.....	35
Figura 5 – IV Região de Saúde, por microrregião.....	39
Figura 6 – Método Elbow.....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Exposição de dados dos municípios que englobam a GERES IV.....	39
Tabela 2 –	Evolução da quantidade de estabelecimentos no município de Toritama.....	41
Tabela 3 –	Análise do grupo.....	45
Tabela 4 –	Análise de eficiência técnica do Grupo A no ano de 2014 a 2018.....	46
Tabela 5 –	Projeção de Toritama para fronteira de eficiência no ano 2014...	47
Tabela 6 –	Projeção de Toritama para fronteira de eficiência no ano 2015...	48
Tabela 7 –	Projeção de Toritama para fronteira de eficiência no ano 2016...	49
Tabela 8 –	Projeção de Toritama para fronteira de eficiência no ano 2017...	49
Tabela 9 –	Projeção de Toritama para fronteira de eficiência no ano 2018...	50
Tabela 10 –	Análise da eficiência técnica do grupo A para os anos de 2014 a 2018.....	50
Tabela 11 –	Produção ambulatorial de Toritama e seu <i>benchmark</i> em 2014..	51
Tabela 12 –	Produção ambulatorial de Toritama e seu <i>benchmark</i> em 2015..	53
Tabela 13 –	Produção ambulatorial de Toritama e seu <i>benchmark</i> em 2016..	53
Tabela 14 –	Produção ambulatorial de Toritama e seu <i>benchmark</i> em 2017..	54
Tabela 15 –	Produção ambulatorial de Toritama e seu <i>benchmark</i> em 2018..	55

## LISTA DE SIGLAS

AIH's	Autorizações de Internações Hospitalares
ASPS	Ações e Serviços Públicos de Saúde
BCC	Banker, Charnes e Cooper
BLH	Banco de Leite Humano
CAA	Centro Acadêmico do Agreste
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes
CF	Constituição Federal
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i>
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i> (Análise Envoltória de Dados)
DMU	<i>Decision Making Unit</i> (Unidade Tomadora de Decisão)
GERES	Gerência Regional de Saúde
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immunodeficiency Syndrome (Vírus da Imunodeficiência Humana/Síndrome da Imunodeficiência Adquirida)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INAMPS	Instituto Nacional de Assistência Médica e Previdência Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MS	Ministério da Saúde
NOB's	Normas Operacionais Básicas
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PDR	Plano Diretor de Regionalização
PIB	Produto Interno Bruto

PNI	Programa Nacional de Imunizações
rBLH	rede de Banco de Leite Humano
SIOPS	Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde
SIPS	Sistema de Indicadores de Percepção Social
SUS	Sistema único de Saúde
UCA	Unidade de Cobertura Ambulatorial
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
VRS	<i>Variable Returns to Scale</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1	OBJETIVOS.....	14
1.1.1	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>14</b>
1.1.2	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>15</b>
1.2	JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	15
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
2.1	GESTÃO PÚBLICA DA SAÚDE NO BRASIL.....	17
2.1.1	<b>SUS.....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS.....</b>	<b>27</b>
3.1	FUNDAMENTAÇÃO SOBRE DEA.....	28
3.2	MODELOS CLÁSSICOS DA DEA.....	30
3.2.1	<b>Modelo CCR.....</b>	<b>30</b>
3.2.2	<b>Modelo BCC.....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>36</b>
4.1	TIPIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	36
4.2	DESCRIÇÃO DO LÓCUS DA PESQUISA.....	36
4.3	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	41
4.4	VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	42
4.4.1	<b>Variáveis de Entrada.....</b>	<b>42</b>
4.4.2	<b>Variável de Saída.....</b>	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>43</b>
5.1	ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS.....	43
5.2	ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA.....	46
5.3	ANÁLISE DESCRITIVA DA PRODUÇÃO AMBULATORIAL.....	51
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>57</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE A: Municípios do grupo A com suas designações e respectivas eficiências técnicas do modelo DEA-BCC orientação output, de 2014 a 2018.....</b>	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A criação do Sistema Único de Saúde - SUS teve o intuito de modificar a discrepância no apoio à saúde da população, sendo o atendimento obrigatório e público a todos que deles necessitem, este sistema tenta manter as qualificações aceitáveis no fornecimento dos serviços quando existe uma demanda imensa de recursos do sistema e uma oferta com acesso restrito de recursos (SILVA, 2012).

É de grande importância a prestação do serviço de saúde à população de forma adequada, pois é um direito posto na Constituição Federal:

Art.6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição (BRASIL, 2015).

O SUS é uma política pública estabelecida com propósito de prestar a todos que a ele recorrerem um atendimento integral, de qualidade e sem custos para o cidadão, não podendo ocorrer qualquer discriminação ou outra questão que venha a restringir o acesso ao sistema de saúde, já que seus princípios são fundamentados na universalidade e na igualdade (WAILLA, 2017).

Os estudos que verificam a avaliação do consumidor relativo ao SUS, como o de Arcari, Ritter e Helena (2016) e o de Moimaz *et al.* (2010), no geral, apontam satisfação com o serviço prestado. Mas os que discordam indicam como não-resolubilidade do sistema: a falta de remédios, poucas vagas e demora para atendimento, dificuldade no sistema de referência e contrarreferência, poucos profissionais em atividade, dimensão e estrutura da Unidade de Saúde (US).

Os estudos da eficiência dos serviços públicos faz com que a qualidade dos serviços prestados ganhe visibilidade para se observar como os recursos serão aplicados e o que será disponibilizado à população, se faz necessário que os administradores dos recursos públicos se preocupem com a alocação para que não deixe de ser priorizado algum serviço essencial (POLITELO; RIGO; HEIN, 2014).

Será utilizado neste trabalho a Análise Envoltória de Dados (do inglês *Data Envelopment Analysis* – DEA), para analisar a eficiência técnica de cada unidade tomadora de decisão, a sigla deriva do inglês (*Decision Making Unit* – DMU), que

serão designadas ao município de Toritama e demais municípios semelhantes do estado de Pernambuco, no plural, serão tratadas como DMU's no texto. A DEA é uma ferramenta matemática utilizada para medir a eficiência das unidades produtivas. Ela permite examinar processos produtivos com diversos insumos e que tenham como resultado mais de um produto (MELLO *et al.*, 2005).

Vários estudos estão utilizando essa ferramenta para análise de eficiência na utilização dos recursos na área de saúde, como pode-se observar em: Marinho (2003), nos municípios do Rio de Janeiro; Kaveski, Mazzioni e Hein (2013), dos municípios do oeste catarinense; Varela, Martins e Fávero (2012), em municípios paulistas.

O objeto de estudo, Toritama, localiza-se no interior do estado e faz parte do pólo de confecções de Pernambuco com foco na fabricação de jeans. A maioria dos estudos já realizados se voltam à questão produtiva local, tornando assim uma ótima oportunidade de exploração.

As pesquisas são escassas em saúde pública na cidade de Toritama e sabe-se a importância que o acesso à saúde traz para a qualidade de vida da população. Logo, será levantada a seguinte questão no estudo: como Toritama pode gerenciar os recursos da saúde de forma eficiente?

## 1.1 OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo estão divididos em: objetivo geral e objetivos específicos. O objetivo geral traz a ideia que se espera alcançar ao final do trabalho e os objetivos específicos são os meios que o trabalho seguirá para obter o objetivo geral.

### 1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral analisar a eficiência do gasto público em saúde no município de Toritama.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar o setor público da saúde no Brasil;
- Definir os *inputs* (entradas) e *outputs* (saídas);
- Comparar a eficiência técnica entre Toritama e seus pares (semelhantes).

### 1.2 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Existe uma concordância entre a população com relação a escassez dos recursos financeiros destinados ao SUS para o pleno funcionamento do sistema, sendo fundamental que ocorra o avanço da eficiência do sistema e assim possa contribuir para a melhoria da gestão dos recursos aplicados na saúde (OPAS, 2018). É tarefa essencial do setor público a realização de análise de eficiência no âmbito da saúde para uma construção adequada de políticas públicas devido à relação que se faz entre o que foi produzido e os recursos escassos disponíveis (MARINHO, 2003).

A DEA utiliza de ferramentas técnicas para orientar as decisões estratégicas das organizações, os seus modelos são significativas aplicações práticas da técnica que deriva da teoria da produção microeconômica para avaliação do desempenho das DMU's e permite que seja identificada a produção máxima dado um conjunto de insumos (FERREIRA; GOMES, 2012).

O município de Toritama foi escolhido devido ao fato de possuir parceria com o Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) para desenvolvimento de pesquisas e também despertar interesse devido sua atividade econômica e crescimento populacional de destaque no estado de Pernambuco.

Em frente aos escassos recursos com que o sistema público de saúde precisa lidar, se faz necessária uma análise de como estão sendo aplicados esses recursos e como podem ser aproveitados da melhor maneira. O presente estudo, busca contribuir para que a melhoria dos resultados obtidos possa impactar o número de procedimentos realizados e, conseqüentemente, a quantidade de pessoas atendidas no município de Toritama. Logo, o modelo escolhido para estabelecer o objetivo do

estudo será orientado a output, que de acordo com Lins e Meza (2000) busca maximizar os produtos sem alterar os recursos utilizados.

De acordo com Braga, Ferreira e Braga (2015) existe um pleno entendimento na literatura de que uma das formas de se melhorar a eficiência na saúde é com foco na atenção primária à saúde no método de produção social. Assim, entende-se que para alcançar melhores resultados é necessária a eficiência técnica desse setor.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O capítulo fará uma breve contextualização sobre o SUS, trazendo algumas das suas conquistas e uma cronologia desde sua implantação destacando as modificações ocorridas no sistema em sua trajetória.

### 2.1 GESTÃO PÚBLICA DA SAÚDE NO BRASIL

O SUS acumula um grande número de conquistas reconhecidas internacionalmente e que muitas vezes passam despercebidas por parte da população que foca em problemas pontuais e não dá valor ao aporte social que este sistema sustenta. Portanto, inicialmente será explanado alguns destes destaques:

O Brasil é referência internacional quando se trata de doação de leite materno, pois possui uma rede de Banco de Leite Humano (rBLH) maior e mais complexa no mundo; o primeiro BLH foi implantado em 1943 e desde então disponibiliza leite materno aos recém-nascidos, em 2001, foi reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) por contribuir para redução da mortalidade infantil mundial e a tecnologia implantada serve como exemplo para a cooperação internacional em mais de 20 países; na Cúpula do BRICS (agrupamento formado por: Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), em 2019, o Ministério da Saúde (MS) apresentou o funcionamento da rBLH e os países participantes passaram a adotar como referência para coleta e distribuição do leite materno (BRASIL, 2020).

Várias ações do Programa Nacional de Imunizações (PNI), criado em 1973, contribuíram para que este fosse reconhecido internacionalmente por suas ações de destaque no SUS. O PNI, possui o maior conjunto de imunobiológicos oferecidos gratuitamente à população: com 45 imunobiológicos (28 vacinas, 13 soros hiperimunes, 4 imunoglobulinas); o sucesso do programa pode ser verificado pelo aumento das coberturas vacinais por todo o país, diminuindo as doenças imunopreveníveis desde a sua implantação, na década de 2000, foram implantadas ações que resultaram na eliminação do sarampo (com interrupção da circulação entre nativos no período), na eliminação da rubéola e da síndrome de rubéola congênita (OPAS, 2018).

O SUS dispõe de todas as vacinas estabelecidas pela OMS gratuitamente a toda a população; um dos marcos do PNI é o controle e erradicação de doenças endêmicas anteriormente no Brasil, como varíola, com último caso registrado em 1971, e a poliomielite, com último caso registrado em 1989 (MARQUES, 2018).

O número de fumantes no Brasil foi reduzido em 40% no decorrer de 12 anos, em 2006 apresentou a taxa de 15,6% de fumantes e 9% em 2018, as políticas públicas desempenhadas renderam ao país reconhecimento mundial e o Prêmio da Força-Tarefa Interagências da Organização das Nações Unidas (ONU); ainda em 2017 a ONU já havia comunicado que o Brasil estava entre os oito países a atingir quatro ou mais metas estipuladas (ONU..., 2019). Dentre as ações estão o combate ao comércio ilegal, política de preços mínimos e a proibição do uso de cigarros e similares que produzam fumaças em locais de uso coletivo; além do SUS fornecer tratamento gratuito para quem procura ajuda (BRASIL..., 2019d). Outras medidas foram tomadas pela legislação no combate ao tabagismo: as embalagens de cigarro contém mensagens de alerta mais impactantes e também passaram a conter o número do disque-saúde, 136, estampado; desde 2000 são proibidas as publicidades em veículos de comunicação; e ainda a proibição de patrocínios e vendas em eventos (BRASIL..., 2019b).

O Brasil está na liderança mundial no combate à tuberculose, doença que lista entre as 10 principais causas de morte no mundo, o país vem apresentando conquistas significativas referente ao tratamento da doença, de 2009 a 2018 apresentou redução anual média de 0,3% em novas ocorrências (BRASIL..., 2019a).

O Brasil detém o maior programa público de transplante de órgãos, tecidos e células do mundo, todo apoio e procedimento garantido pelo SUS, que fornece assistência integral e gratuita a toda a população e ainda responde por 95% do financiamento dos transplantes em todo o país (MARIA, 2020). E ainda, segundo Frasso (2021), o Brasil é responsável pelo segundo maior número de transplantes realizados no mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, mesmo havendo um alto índice de recusa familiar, por volta de 38,4%, em permissões para doação.

O combate e prevenção do Vírus da Imunodeficiência Humana/Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (HIV/Aids, sigla do inglês) possui reconhecimento internacional, por ser um dos primeiros a introduzir a assistência às pessoas que

convivem com o vírus, fornecendo de forma gratuita os medicamentos necessários desde 1996; o MS promove diversas ações voltadas a prevenção, como a distribuição de preservativos, ações educativas e acesso a profilaxia pré e pós-exposição, o que contribui para o aumento do tempo de vida destas pessoas (BRASIL..., 2019c). O aumento de testagem e a velocidade com que é iniciado o tratamento contribuem para a redução dos óbitos em decorrência da doença, essa queda vem sendo observada nos últimos anos, em 2012 foram notificados 12.667 óbitos e em 2019, reduziu para 10.565 (BARUFI, 2020).

Em pesquisa conduzida pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e através do Sistema de Indicadores de Percepção Social (SIPS) em 2010, observa-se que a percepção do serviço público de saúde prestado pelo SUS foi melhor avaliada por pessoas que utilizaram algum serviço ou acompanharam alguém em atendimento do que por pessoas que não utilizam; os dois problemas mais indicados foram a falta de médicos e o tempo de espera pelo atendimento, já os pontos positivos do SUS destacados foram a gratuidade dos serviços prestados e atendimento igualitário (PIOLA, 2011).

No estudo de Souza *et al.* (2018) é feita uma comparação entre os indicadores de saúde no período de 1990 e 2015, onde foi apontado como um dos destaques do SUS a ampliação da Estratégia de Saúde da Família, com suas estratégias para melhoria da qualidade de vida da população.

### **2.1.1 SUS**

Houve um período no Brasil em que a assistência à saúde beneficiou somente trabalhadores formais, com serviços de saúde restritos à contribuição da Previdência Social. A política de assistência à saúde esteve vinculada à Previdência Social, nos anos 20, pelas Caixas de Aposentadorias e Pensões e nos anos 30, pelos Institutos de Aposentadorias e Pensões por categorias profissionais; o MS sempre ficou responsável somente pelas ações preventivas de saúde, e de forma secundária se tratando de assistência médica, os direitos sociais se davam de forma particularista, adquiridos através da categoria profissional e do cargo executado, “sendo a carteira de trabalho o certificado legal da cidadania” (SIMIONATTO, 1997, p.16).

Ainda com base na mesma autora, Simionatto (1997), em 1964, período do regime militar (centralização do poder), a assistência à saúde privilegia o setor privado e trata com descaso as ações de saúde pública, o direito à assistência estava diretamente ligada à contribuição à Previdência Social, privando o acesso aos trabalhadores informais. E aos que não eram assistidos pelo empregador, pela Previdência ou que não podiam arcar com os custos, destaca OPAS (2018), restava a assistência realizada por instituições de caridade, beneficentes ou filantrópicas com uma gama restrita de especialidades médicas.

O repasse dos recursos financeiros destinados à assistência à saúde foi por muito tempo sem regulações mínimas estabelecidas. Só posteriormente com a implantação das Normas Operacionais Básicas - NOB's e da Emenda Constitucional N° 29 - EC/29 que foram estabelecidos repasses financeiros de forma regular, essas serão abordadas mais à frente.

Durante os anos 70, grande parte dos provedores de saúde eram pagos por um valor fixado por procedimento, por produção, isso foi um dos grandes alvos da reforma sanitária debatida durante os anos 80 e implementada só na década de 90; esse processo surge conjuntamente com a redemocratização do país, o movimento sanitário tem seu foco voltado para solicitações de descentralização do financiamento da saúde e no 1º Simpósio Nacional de Política de Saúde, em 1979, o Movimento da Reforma Sanitária apresentou um projeto de mudanças no modelo de assistência à saúde, denominado “Sistema Único de Saúde”, as ideias levantadas foram discutidas ao longo das décadas de 70 e 80 em várias conferências Internacionais e Nacionais de Saúde (MARTINS, 2004).

Em 1988, foi promulgada a Constituição atual brasileira. Conhecida como “Constituição Cidadã”, pois o país estabeleceu-se Estado Democrático de Direito, garantindo os direitos humanos e a assistência universal à saúde.

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. (BRASIL, 1988).

O que torna imprescindível a economia da saúde no gerenciamento dos recursos escassos, reconhecimento de doenças diversas para cada região e classe social e verificação da influência dos agentes comerciais sobre o consumo induzido ao paciente (PIOLA; VIANNA, 1995).

De acordo com a Constituição Federal de 1988 - CF/1988, o Art. 198 descreve as diretrizes da saúde:

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

- I - descentralização, com direção única em cada esfera de governo;
- II - atendimento integral, com prioridade para as atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços assistenciais;
- III - participação da comunidade.

A participação social, acrescentada como princípio do SUS, item III, se dá além de conferências e conselhos de saúde, pois existem as ouvidorias, disque-denúncia e as mobilizações sociais, tão presente nos dias de hoje, que realmente mostram a necessidade da população e possibilitam o contato dos usuários com formas diferenciadas de expressões (BRASIL, 2007).

A regionalização e hierarquização das ações e serviços públicos de saúde se referem a uma distribuição das ações de saúde de acordo com os níveis de complexidade, onde os serviços de saúde se darão de forma complementar fazendo ligação entre os mais básicos e os mais especializados (CARVALHO, 2013). O processo de regionalização como estratégia de hierarquização dos serviços de saúde só foi estabelecido pela Norma Operacional da Assistência à Saúde - NOAS-SUS-01/02, que será abordada mais à frente.

Essa descentralização estabelecida na CF/1988, só foi possível observar a partir do aumento da transferência de recursos para os estados e municípios, que ficou mais notório com as publicações das NOB's, isso de acordo com Piola *et al.* (2013). A descentralização político-administrativa foi o primeiro passo para a consolidação do SUS, princípio proposto pela Lei 8.080/90 (Lei Orgânica da Saúde), que levaria os estados e municípios a terem maior autonomia gerencial e financeira

sobre a saúde na região; em busca de regulamentações no âmbito da saúde foram criadas, posteriormente, normas operacionais para servir de base complementar às leis do SUS, Leis 8.080/90 e a 8.142/90 (MARTINS, 2004). A direção única de descentralização, se refere a quem gerencia cada esfera governamental, que são: os secretários da saúde dos municípios e dos estados e o ministro da saúde, respectivamente representando as esferas municipal, estadual e federal (BRASIL, 1990a).

Na Lei 8.080/90, constituinte do SUS, publicada em 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”. Esta define as competências atribuídas a cada âmbito do governo e aborda a questão do financiamento e distribuição dos recursos. Trouxe consigo alguns princípios fundamentais, como: a universalidade, a integralidade e a igualdade. Estes respectivamente, que contempla a todos que necessitam de serviços de saúde e em qualquer nível de assistência; ações e serviços preventivos e curativos, individuais e coletivos agrupados de forma articulada e contínua, exigidos para cada caso e em todos os níveis de complexidade; e igualdade de acesso à assistência à saúde, sem preconceitos ou privilégios (BRASIL, 1990a).

Dentre as competências dos entes federativos direcionados ao SUS, na Lei Orgânica da Saúde citada acima, a nível federal estão: a formulação, avaliação e apoio a implementação de políticas públicas relativas à saúde, tanto para a população como um todo, como direcionada ao ambiente de trabalho; definição e coordenação dos sistemas, como a rede integrada de assistência de alta complexidade; participar, coordenar, estabelecer e formular normas para garantir as ações e serviços públicos de saúde. Ainda conforme a Lei 8.080/90, a nível estadual: favorecer ações e serviços de saúde para o município de forma descentralizada; acompanhar, controlar e avaliar os níveis de atenção à saúde; dar apoio técnico e financeiro ao município; gerenciar os sistemas públicos de alta complexidade; coordenar a execução de ações e serviços, podendo executar de forma suplementar quando necessário; avaliar, formular políticas e normas de ações e controle voltadas à saúde. E ao nível municipal compete: o gerenciamento, a organização, o controle e avaliação das ações e serviços de saúde; gerenciar e

executar os serviços públicos de saúde; planejar, programar e organizar, conjuntamente com a direção do estado, a rede regionalizada e hierarquizada do SUS; executar, controlar e avaliar ações e serviços de saúde no âmbito de trabalho; controlar e fiscalizar a atuação do serviço privado de saúde (BRASIL, 1990a).

De acordo com Carvalho (2013), “Equidade é a qualificação da igualdade [...] é a igualdade adjetivada pela justiça”, diz ele que esse termo é citado muitas vezes como princípio, mas não está descrita na legislação Federal, nela buscamos tratar os diferentes de maneira diferenciada e os iguais de forma igualitária e no SUS, as diferenças estão relacionadas somente a necessidade de saúde em questão.

A Lei 8.142/90, publicada em 28 de dezembro de 1990, trata sobre a participação da comunidade no gerenciamento do SUS, sobre as transferências de recursos entre entes federativos e dispõe de outras determinações. Esta cria as instâncias colegiadas em cada esfera do governo: a Conferência de Saúde e o Conselho de Saúde.

A Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde - NOB SUS 01/91, incentivou a descentralização político-administrativa, transferindo o poder de planejamento e decisão política da instância federal para a municipal; foram criados os sistemas de informação ambulatorial e hospitalar (SIA E SIH/SUS); definidas as quantidades de Autorizações de Internações Hospitalares - AIH's mensais disponíveis por estado e os parâmetros para aplicação da Unidade de Cobertura Ambulatorial - UCA nas transferências de recursos aos estados, municípios e Distrito Federal (MARTINS, 2004).

A NOB SUS 01/92, continuando com Martins (2004), trouxe alterações como: a transferência de recursos do Instituto Nacional de Assistência Médica e Previdência Social - INAMPS para a criação do Fundo Nacional de Saúde; propôs que 2% das cotas de AIH's dos estados fossem destinadas para Câmara de Compensação Estadual e a organização do SIA/SUS passa a ser feita por companhias estaduais de informática.

A NOB SUS 01/1993, marca o avanço da municipalização, com a implantação da transferência automática intergovernamental e criação de níveis de gestão municipal e estadual com competências e responsabilidades distintas (SERVO *et al.*, 2011).

A NOB SUS 01/1996, em Servo *et al.* (2011), cria o Piso da Atenção Básica (PAB) e incentivos para programas como o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS) e o Programa de Saúde da Família (PSF), os estados e municípios passaram a ter opção por gerir seu sistema de saúde por completo.

O PSF tem sido a principal estratégia, desde 1998, de estruturação da atenção básica local, focando em reorganizar as Unidades Básicas de Saúde - UBS em busca de concentrar o provimento da saúde e ações preventivas às famílias e comunidades (PAIM *et al.*, 2011). As equipes de saúde da família são formadas por no mínimo: médico; enfermeiro; auxiliar ou técnico de enfermagem e agentes comunitários de saúde, podendo incluir a equipe os profissionais de saúde bucal: cirurgião-dentista e técnico ou auxiliar na área. Cada equipe é responsável em média por atender 3.000 pessoas e no máximo 4.000, respeitando o grau de vulnerabilidade do território em questão, onde quanto maior essa variável menor será o número de pessoas assistidas por equipe (BRASIL, 2012).

É bem comum municípios encaminharem pacientes a outro município para darem continuidade no atendimento que não pode ser finalizado. A NOB SUS 1/96 menciona essa diferença de complexidade entre os municípios e determina que as negociações devem ocorrer entre os gestores municipais.

Ainda com base na NOB SUS 1/96, o poder público estadual tem como responsabilidade fundamental conciliar a relação entre os municípios e o federal de conciliar os sistemas estaduais. Mas enquanto o município não exercer a gestão municipal a responsabilidade é do Estado para garantir o suporte ao direito da população.

A promulgação da EC/29 em 13 de setembro de 2000, foi um marco, pois estabeleceu valores mínimos para o financiamento em todas as esferas governamentais do país para o custear ações e serviços no setor da saúde. Esta emenda permitia que houvesse reavaliação a cada 5 anos, por meio de lei complementar (LC), dos percentuais mínimos aplicados. Conforme Piola *et al.* (2013), essa Emenda teve impactos diferentes em cada ente federativo e conseguiu atingir o objetivo de cumprir com o item 1 da constituição, incluindo os estados e municípios na participação do financiamento das Ações e Serviços Públicos de Saúde (ASPS). Porém, segundo o mesmo autor, algumas questões referentes a

essa Emenda ficaram pendentes de regulamentação, como a questão da definição do que se incluiria no conceito de ASPS, que com isso alguns entes federativos incluíam como gastos ações que não deveriam ser consideradas para o cumprimento da EC/29 e também sobre o cálculo do montante a ser aplicado pelo órgão federal, deixando uma brecha para irregularidades no repasse mínimo ao SUS.

A Portaria Nº 373, de 27 de fevereiro de 2002, aprova a NOAS-SUS 01/02, que estabelece o processo de regionalização buscando entender as questões de territorialidade, de prioridades de saúde e garantir ações e serviços de saúde a todos os cidadãos que necessitem de atendimento; cria meios para melhorar o gerenciamento do SUS e dispõe sobre os critérios de habilitação e desabilitação de estados e municípios. Para estas questões, trata sobre o Plano Diretor de Regionalização (PDR), dispondo sobre sua elaboração e tramitação que deve ser elaborado por cada município e o Distrito Federal para servir como mecanismo de orientação para o processo de regionalização, que se dará por meio da divisão de territórios estaduais em regiões/microrregiões e módulos assistenciais conforme o nível de complexidade do serviço e utilizando-se de fluxo de referência e contra-referência, assim devendo garantir acesso de ações e serviços mínimos de saúde a população próximo a suas residências; e acesso a todos os cidadãos a qualquer nível de assistência mesmo que em outro município (BRASIL, 2002).

Compreende-se por fluxo de referência, o procedimento de encaminhamento de pacientes para Unidades de Atendimento que ofertam serviços de maior complexidade, como diagnósticos e internações, superiores hierarquicamente. E por fluxo de contra-referência, seria a volta do paciente a unidade de origem para que dê prosseguimento ao tratamento em seu território já em posse de laudos e histórico de atendimento (MARTINS, 2004). Esses procedimentos, atendem aos princípios de universalidade e integralidade dispostos na Lei Orgânica.

Após 12 anos de estabelecida a EC/29, a LC nº 141, de 13 de janeiro de 2012, define o que será considerado como ASPS. Piola et al. (2013), discorre sobre a regulamentação da EC/29 e levanta mais dois pontos positivos: os recursos cancelados que entraram na contabilidade só para alcançar o valor mínimo precisarão ser devolvidos e como fazer; quem descumprir o percentual mínimo a ser

aplicado em ASPS do ano terá que compensar a diferença no ano seguinte, sem que o valor gasto entre na contabilidade daquele ano.

Em 2016, a EC nº 95 (chamada de Proposta de Emenda Constitucional - PEC do teto dos gastos) redefiniu a taxa mínima de aplicação dos gastos da União em ASPS para 15% da receita corrente líquida em 2016 e 2017. E a partir de 2018 o investimento mínimo seria o piso de 2017 atualizado monetariamente pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística a cada ano até 2036 (LINS; MENEZES; CIRÍACO, 2020).

### 3 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

Antes de aprofundar o assunto sobre essa técnica de análise não-paramétrica, será proposto alguns conceitos fundamentais para o entendimento posteriormente tratado.

- **Eficácia:** implica em definir os objetivos certos, desvendar quais as coisas certas a se fazer (STONER; FREEMAN, 1999). Mello *et al.* (2005) diz que a eficácia está voltada para o que é produzido, sem importar os recursos utilizados; alcançar uma meta preestabelecida.

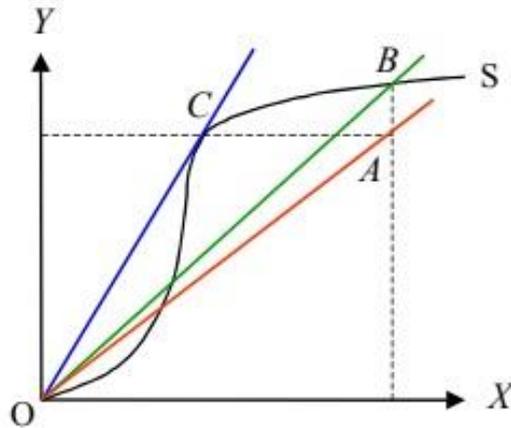
- **Produtividade:** de acordo com Stoner e Freeman (1999), produtividade é a relação entre produto e insumo, um indicador do aproveitamento dos recursos. Como a produtividade é dada por duas quantidades distintas, seu valor é representado por unidades de medida e diferentes em cada caso relacionado (MELLO *et al.*, 2005).

- **Eficiência:** Conforme Mello *et al.* (2005), a eficiência está relacionada a quando se compara o que foi produzido com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos disponíveis. Já Stoner e Freeman (1999) definem como a capacidade de reduzir os recursos para atingir um determinado objetivo, a capacidade de fazer certo as coisas.

Para avaliar a eficiência pode ser usado o método paramétrico, onde geralmente se usa médias para calcular o que poderia ser produzido, ou métodos não-paramétricos, como no caso da DEA, que nela não é feita suposição funcional e sim que sempre o máximo pode ser produzido levando em conta a unidade mais produtiva (MELLO *et al.*, 2005).

Na figura abaixo, poderá ser visualizada a diferença entre os termos produtividade e eficiência:

Figura 1 - Curva de um processo de produção



Fonte: Mello et al. (2005, p. 2522)

Na figura 1, o X simboliza os Recursos, o Y simboliza a Produção e o S é a Fronteira da Eficiência. Essa representação mostra a diferença entre eficiência e produtividade. Onde os pontos C e B são eficientes, mas somente o C é o mais produtivo por possuir um coeficiente angular maior que os outros pontos, de outro modo, C é mais produtivo por conseguir entregar uma quantidade de produtos usando menos recursos quando comparado a B. O ponto A não é nem eficiente e nem produtivo, pois se encontra no Conjunto Viável de Produção que é abaixo da curva de eficiência e possui o menor coeficiente angular.

Existem duas formas simples de tornar um ponto não eficiente em eficiente, como o ponto A, por meio da orientação a *inputs* — reduzindo os recursos e mantendo a produção constante — ou por meio da orientação a *outputs*, de forma contrária para que A se desloque para a Fronteira da Eficiência (MELLO *et al.*, 2005).

### 3.1 FUNDAMENTAÇÃO SOBRE DEA

Com base em Charnes *et al.* (1994), DEA surge com a dissertação para conquista do Ph.D. de Eduardo Rhodes com a supervisão de W. W. Cooper, onde buscava comparar o desempenho de escolas públicas de um programa nos EUA. Essa ferramenta de análise usou o método de otimização da programação matemática para generalizar a eficiência técnica em múltiplas variáveis de entrada e saída, mesmo quando não se baseiam em dados concretos, formando uma fronteira

discreta por partes com cada unidade produtiva, assim ela iniciou como utilidade na Ciência de Gestão para verificar a eficiência técnica no setor público. Criando uma única medida relativa de entrada e saída para a eficiência, o que resultou na forma CCR (Charnes, Cooper e Rhodes) e no primeiro artigo introduzindo DEA em 1978.

Mello *et al.* (2005) e Senra *et al.* (2007) destacam uma fragilidade da DEA em ordenar as DMU's, pois existe uma tendência de grande parte delas se localizarem na fronteira da eficiência. Devendo-se restringir as variáveis utilizadas ou manter o equilíbrio entre as variáveis e DMU's escolhidas para que isso não afete negativamente sua capacidade de distinção.

Os diversos modelos DEA se baseiam na análise da eficiência das unidades tomadoras de decisão (DMU's) com múltiplos insumos e produtos e a partir daí constroem uma fronteira de eficiência, onde as DMU's mais eficientes se localizam sobre a fronteira e as menos eficientes abaixo da fronteira (VARELA, MARTINS e FÁVERO, 2012).

Em Marinho (2003) é falado que na DEA atribui-se um valor (*score*) a cada DMU representando o seu desempenho relativo; geralmente, esses *scores* variam entre 0 e 1 ou entre 0 e 100%, onde as variáveis eficientes são representadas por 1 ou 100%; a DEA ainda permite determinar quais os níveis de consumo e de produção que tornaria cada variável eficiente; os modelos de DEA podem ser *output* orientados ou *input* orientados, respectivamente, a maximização dos *outputs* ou a minimização dos *inputs*.

O objetivo da DEA é avaliar a eficiência relativa em comparação com os melhores padrões envolvidos na amostra, logo, seus modelos permitem a identificação de um parceiro de excelência (*benchmark*) que servirá de referência para que a DMU se iguale em padrões de eficiência (FERREIRA; GOMES, 2012).

Vale ressaltar que a DEA é um método de natureza multicritério para apoio na tomada de decisões e representa de melhor maneira a complexidade do mundo real (LINS; MEZA, 2000).

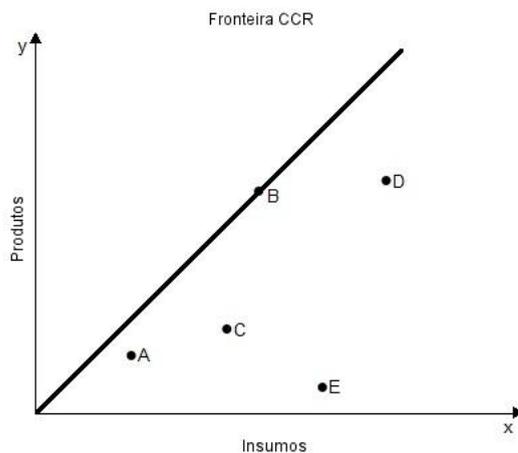
### 3.2 MODELOS CLÁSSICOS DA DEA

Os modelos considerados clássicos da DEA são: o CCR (Charnes, Cooper e Rhodes) e o BCC (Banker, Charnes e Cooper); apresentados a seguir.

#### 3.2.1 Modelo CCR

Esse modelo trabalha com retornos constantes de escala, onde qualquer variação na entrada causa uma proporcional alteração na saída. Também conhecido como CRS – *Constant Returns to Scale* (MELLO *et al.*, 2005). Representação gráfica da fronteira de eficiência desse modelo:

Figura 2 - Fronteira de produção com rendimentos constantes



Fonte: elaboração da própria autora, com base em Lins e Meza (2000).

Na orientação a *input*, o modelo permite que cada DMU escolha o seu peso de forma que seja mais conveniente para cada variável de entrada e de saída, contanto que esses pesos aplicados a outras DMU's não tornem as razões maiores que um. Podem ser atribuídos pesos zero a alguma das variáveis para que esta seja desconsiderada na avaliação (MELLO *et al.*, 2005).

É determinada a eficiência técnica através da otimização da razão entre a soma ponderada dos produtos e a soma ponderada dos insumos, devendo ser solucionada a fração de programação matemática para cada variável de cada DMU produzindo diversas soluções viáveis. Quando transformada em programação linear

inserindo-se as restrições de denominador igual a 1 e fazendo com que a diferença entre o numerador e denominador seja menor ou igual a zero, reduz o problema a uma solução ótima (SILVA, 2012).

Visualizada na equação (1), o problema de programação linear (PPL) conhecido por Modelo dos Multiplicadores, onde  $Eff_o$  representa a eficiência da DMU<sub>o</sub> em análise;  $x_{io}$  e  $y_{jo}$  são *inputs*  $i$  e *outputs*  $j$  da DMU<sub>o</sub>;  $u_j$  e  $v_i$  os pesos dos *inputs*  $i$ ,  $i= 1, \dots, r$  e *outputs*  $j$ ,  $j= 1, \dots, s$ , respectivamente;  $x_{ik}$  e  $y_{jk}$  são os *inputs*  $i$  e *outputs*  $j$  da DMU  $k$ ,  $k= 1, \dots, n$ .

$$\begin{aligned} \text{Max } Eff_o &= \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} \\ \text{sujeito a} & \\ \sum_{i=1}^r v_i x_{io} &= 1 \\ \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} &\leq 0, \forall k \\ v_i, u_j &\geq 0, \forall i, j \end{aligned} \tag{1}$$

Destacado em Mello *et al.* (2005), no Modelo dos Multiplicadores os pesos são representados pelas variáveis de decisão e no Modelo do Envelope a representação é dada por  $h_o$  e  $\lambda_k$ 's. Seguindo com o mesmo autor, é designada orientação a recursos, o fato de a eficiência ser dada através da redução dos recursos e manutenção da produção, melhor observado no dual desse modelo apresentado anteriormente e que é conhecido como Modelo do Envelope, representação:

$$\begin{aligned} \text{Min } h_o & \\ \text{sujeito a} & \\ h_o x_{jo} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k &\geq 0, \forall i \end{aligned} \tag{2}$$

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

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

Na orientação a output, o modelo permite que cada DMU escolha o seu peso de forma que seja mais conveniente para cada variável de entrada e de saída, contanto que esses pesos aplicados a outras DMU's não tornem as razões menores que um (SILVA, 2012).

As duas orientações do modelo CCR possuem o mesmo valor de eficiência, porém com  $\lambda$ 's distintos, o termo  $h_o$  representa por quanto os produtos devem ser multiplicados para que a DMU<sub>o</sub> chegue a fronteira da eficiência permanecendo com seus recursos inalterados e a eficiência é dada por  $1/h_o \left( h_o = \frac{1}{Eff_o} \right)$ , logo vemos que  $h_o$  é maior que um (MELLO *et al.*, 2005).

Representação do Modelo do Envelope:

$$\text{Max } h_o$$

sujeito a

$$x_{jo} + \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i \tag{3}$$

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

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

Apresentação da equação linearizada do Modelo dos Multiplicadores:

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

sujeito a

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jo} = 1 \tag{4}$$

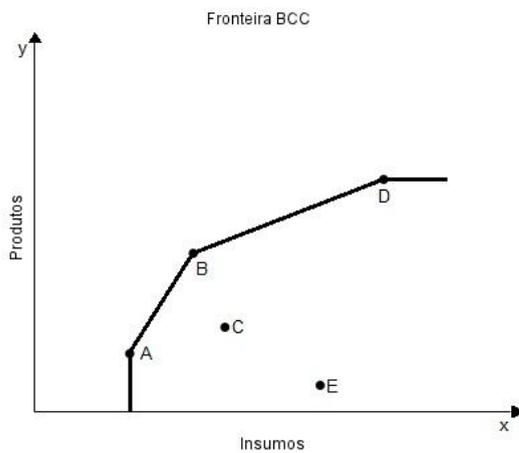
$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, \forall k$$

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

### 3.2.2 Modelo BCC

O modelo BCC, considera retornos variáveis de escala e por isso também conhecido como VRS – *Variable Returns to Scale*. Com fronteira convexa, permite que DMU's que trabalham com *inputs* de valores baixos possam ter retornos crescentes de escala e as que trabalham com altos valores retornos decrescentes de escala; A convexidade da fronteira é equivalente a uma restrição adicional ao Modelo do Envelope (MELLO *et al.*, 2005). Representação gráfica da fronteira de eficiência desse modelo:

Figura 3 - Fronteira de produção com rendimentos variáveis de escala



Fonte: elaboração da própria autora, com base em Lins e Meza (2000).

Modelo representado em (5) para orientação a *inputs* e (6) para orientação a *outputs*:

Min  $h_o$   
 sujeito a

$$\begin{aligned}
h_o x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k &\geq 0, \forall i \\
- y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k &\geq 0, \forall j \\
\sum_{k=1}^n \lambda_k &= 1 \\
\lambda_k &\geq 0, \forall k
\end{aligned} \tag{5}$$

Max  $h_o$

sujeito a

$$\begin{aligned}
x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k &\geq 0, \forall i \\
- h_o y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k &\geq 0, \forall j \\
\sum_{k=1}^n \lambda_k &= 1 \\
\lambda_k &\geq 0, \forall k
\end{aligned} \tag{6}$$

Ainda segundo Mello *et al.* (2005), esses duais de problemas de programação linear, geram os Modelos BCC dos Multiplicadores orientados a *inputs* (7) e a *outputs* (8), respectivamente. Nesses modelos,  $u_*$  e  $v_*$  são as variáveis duais

relacionadas à condição  $\sum_{K=1}^n \lambda_k = 1$  e que são conhecidos como fatores de escala.

$$\text{Max } Eff_o = \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} + u_*$$

sujeito a

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^r v_i x_{io} &= 1 \\
- \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} + u_* &\leq 0, \forall k
\end{aligned} \tag{7}$$

$$v_i, u_j \geq 0, u_* \in \mathfrak{R}$$

$$\text{Min } Eff_o = \sum_{i=1}^r v_i x_{io} + v_*$$

sujeito a

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jo} = 1$$

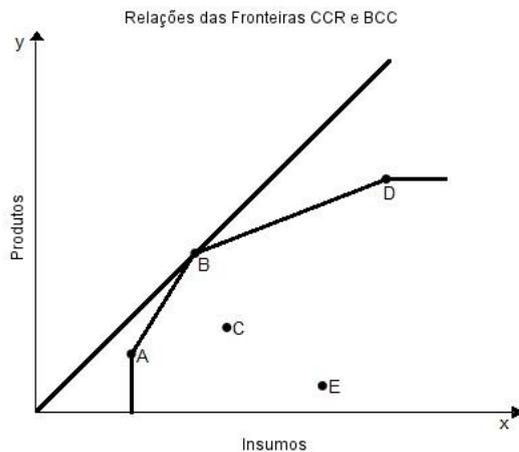
$$- \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - v_* \leq 0, \forall k$$

$$v_i, u_j \geq 0, v_* \in \mathfrak{R}$$

(8)

Quando relacionamos os dois modelos, figura 4, podemos observar que a fronteira de produção BCC é mais compacta que a fronteira do CCR, fazendo com que o valor do escore de eficiência técnica obtido seja maior com rendimentos variáveis do que com rendimentos constantes; e também quando comparadas as operações é possível identificar a eficiência de escala (se a DMU está trabalhando em escala ótima, abaixo ou então acima da escala), tendo que a eficiência técnica global (refere-se ao CCR) é igual a eficiência técnica pura (refere-se ao BCC) multiplicada pela eficiência de escala, logo, toda DMU eficiente no modelo CCR também é eficiente no modelo BCC (FERREIRA; GOMES, 2012).

Figura 4 - Relações das fronteiras CCR e BCC



Fonte: elaboração da própria autora, com base em Lins e Meza (2000).

## 4 METODOLOGIA

“Metodologia é o conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos na busca do conhecimento” (ANDRADE, 2010, p.117).

### 4.1 TIPIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa utiliza-se do método científico; estudo exploratório, que segundo Hair Jr. *et al.* (2005), são pesquisas voltadas para a descoberta e não possuem intenção de testar hipóteses específicas de pesquisa. O trabalho busca tratar da gestão pública da saúde no município de Toritama, onde não foi verificado estudos no município com essa temática e muito menos com o ponto de vista abordado na pesquisa para tratamento dos dados.

A técnica utilizada foi a quantitativa, utiliza-se de métodos estatísticos para a análise dos dados secundários e da Análise Envoltória de Dados – DEA para quantificar a eficiência.

Fonte de informação documental, classificada como: dados obtidos de forma indireta, que se materializam como livros, filmes, revistas, jornais, fotos e outros meios (GIL, 2008).

Quanto a sua dimensão de tempo, trata-se de um estudo longitudinal – “exigem que os dados sejam coletados das mesmas unidades de amostra em diversos pontos no tempo” (HAIR JR. *et al.*, 2005, p. 88) –, pois será coletado para estudo os dados do período de 2014 a 2018.

### 4.2 DESCRIÇÃO DO LÓCUS DA PESQUISA

Toritama é uma cidade com área territorial de 25,704 km<sup>2</sup> e faz parte da microrregião Alto Capibaribe segundo site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); está localizada a 36 km de Caruaru e a 167 km da capital do estado de Pernambuco, Recife, de acordo com Silva, Barros e Rezende (2005). Conhecida como a *Capital do Jeans*, faz parte dos três principais municípios do pólo

de confecções de Pernambuco que também é composto por Caruaru e Santa Cruz do Capibaribe, e o seu diferencial produtivo é a fabricação do jeans.

Continuando com informações do IBGE, em 2021, o município possui uma população estimada em 47.088 pessoas e seu Produto Interno Bruto (PIB) em 2018 resultou em R\$14.800,44.

A cidade cresce em população e PIB devido às oportunidades de emprego que são oferecidas, o que pode-se vincular ao aumento da produção local de vestuário; de 2000 a 2010, Toritama aumentou em 63% sua população e seu PIB mais do que dobrou de 2000 a 2009 (SEBRAE, 2013).

A realidade produtiva do município de Toritama é retratada em um documentário que aborda a relação das pessoas com o trabalho de confecção local, este mostra que em meio a intensa jornada de trabalho é perceptível a satisfação da população que se auto-escraviza. Trecho retirado do filme: os trabalhadores fazem manuseio do “ouro azul”, se sentem bem por administrarem o seu próprio tempo de exercício, ganham de acordo com o que produzem, oportunidade de emprego não falta, pode chegar um “Zé Ninguém” na cidade que se não ficar parado tem como ganhar dinheiro e se sobressair, pois sem comer ninguém fica (ESTOU..., 2019).

Matos, Bastos e Machado (2014) falam que o que ocorre em Toritama é que o processo de desenvolvimento local acontece devido a dimensão social está ligada à econômica, assim, a distribuição de renda e o crescimento econômico acabam se tornando uma dinâmica comum, onde os responsáveis tomam as decisões de aumentarem a produtividade e a competitividade das empresas e consequentemente estão aumentando a qualidade de vida das pessoas; também apontam a necessidade de melhorias nas dimensões político-institucional e sociocultural, com investimentos em políticas públicas e lazer para a população.

O município é responsável por 15% das confecções feitas com jeans no Brasil, com qualidade e preço baixo atraindo consumidores de todo o Brasil para compra e revenda; e toda essa roupa produzida, se distribui pelo Brasil por meio dos comerciantes, atacadistas e lojistas de outros estados que vem semanalmente à Feira do Jeans em busca de novidades para abastecerem seu estoque (SEBRAE, 2019).

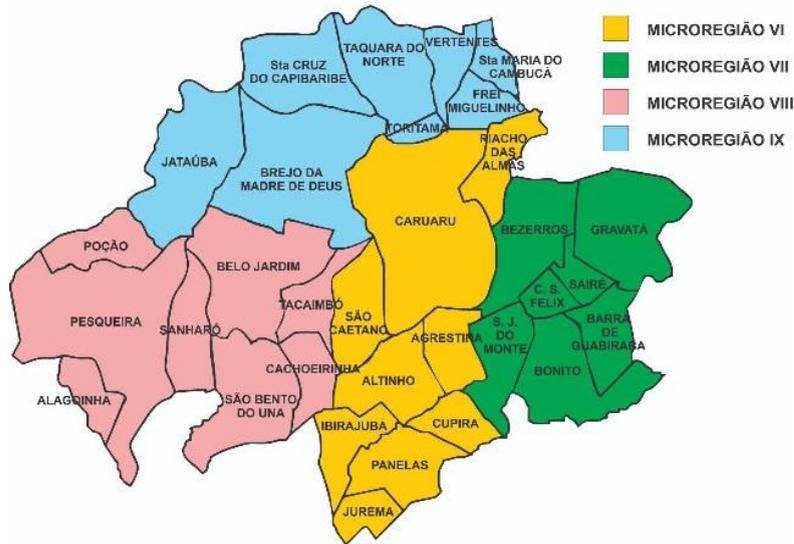
O comércio local atrai bastante turistas para o *Parque das Feiras* e área externa dele nos dias de feira. De acordo com empresários consultados por Sebrae (2019) o seu grande diferencial está no preço praticado, tornando o seu produto competitivo em relação ao mercado.

Segundo informações do *site* da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco e do PDR do estado de Pernambuco de 2011, a regionalização da saúde no estado de Pernambuco é composta por 04 macrorregiões, 12 regiões e 11 microrregiões de saúde; cada região de saúde possui uma Gerência Regional de Saúde (GERES) que administra os municípios dessa região de acordo com as particularidades locais e essas regiões de saúde, são formadas por agrupamentos de municípios vizinhos demarcados por questões de identidades culturais, sociais e econômicas, redes de comunicação e transportes compartilhados para incluir-se no processo de organização, planejamento e execução das ASPS.

O Decreto N° 7.508 de 28 de junho de 2011, estabelece quais as mínimas ações e serviços que cada região de saúde deve atender, listados como: atenção primária, atenção de urgência e emergência, atenção psicossocial, atenção ambulatorial especializada e hospitalar e vigilância em saúde; e ainda dispõe que os entes federativos devem estabelecer outros elementos com relação às regiões de saúde. No PDR de Pernambuco, citado anteriormente por exemplo, foram definidos alguns critérios para a formação dessas regiões de saúde, um deles foi a principal atividade econômica de cada população.

O município de Toritama pertence a GERES IV, com sede localizada em Caruaru. Segue visualização gráfica dos municípios que fazem parte desta gerência:

Figura 5 - IV Região de Saúde, por microrregião



Fonte: Pernambuco (2020).

Mais adiante, segue tabela com dados socioeconômicos dessa GERES, em que pode ser observada a posição, de 37º, que Toritama ocupa com relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), o PIB que é bem elevado, pois quando relacionado ao número populacional existente se posiciona atrás apenas dos municípios de Belo Jardim e Caruaru, maiores respectivamente nesse aspecto.

Tabela 1 - Exposição de dados dos municípios que englobam a GERES IV

Localidade	População	PIB	PIB per capita	Posição	IDHM 2010
Brasil	208.494.900	7.004.141.000	33,59	--	0,727
Pernambuco	9.496.294	186.351.975	19,62	10º	0,673
Agrestina	24.702	254.434	10,30	79º	0,592
Alagoinha	14.554	132.910	9,13	130º	0,599
Altinho	22.959	171.958	7,49	109º	0,598
Barra de Guabiraba	14.257	129.193	9,06	133º	0,577
Belo Jardim	76.185	1.883.329	24,72	13º	0,629
Bezerros	60.714	722.013	11,89	31º	0,606
Bonito	38.152	390.555	10,24	51º	0,561
Brejo da Madre de Deus	50.249	375.217	7,47	54º	0,562
Cachoeirinha	20.258	218.008	10,76	91º	0,579
Camocim de São Félix	18.627	153.618	8,25	121º	0,588

continua

Tabela 1 - Exposição de dados dos municípios que englobam a GERES IV

conclusão

Localidade	População	PIB	PIB per capita	Posição	IDHM 2010
Caruaru (Sede)	356.872	7.147.526	20,03	6°	0,677
Cupira	24.041	263.969	10,98	77°	0,592
Frei Miguelinho	15.366	115.760	7,53	143°	0,576
Gravatá	83.437	1.124.665	13,48	21°	0,634
Ibirajuba	7.756	60.766	7,83	175°	0,58
Jataúba	17.070	124.670	7,30	137°	0,53
Jurema	15.323	104.188	6,80	149°	0,509
Panelas	26.492	190.164	7,18	101°	0,569
Pesqueira	67.047	688.563	10,27	32°	0,61
Poção	11.299	83.988	7,43	164°	0,528
Riacho das Almas	20.443	181.658	8,89	105°	0,57
Sairé	10.103	125.397	12,41	135°	0,585
Sanharó	26.026	199.171	7,65	99°	0,603
Santa Cruz do Capibaribe	105.936	1.511.868	14,27	16°	0,648
Santa Maria do Cambucá	14.048	102.556	7,30	151°	0,548
São Bento do Uma	58.956	1.085.366	18,41	22°	0,593
São Caetano	37.119	357.396	9,63	56°	0,591
São Joaquim do Monte	21.314	160.377	7,52	116°	0,537
Tacaimbó	12.890	162.556	12,61	113°	0,554
Taquaritinga do Norte	28.416	280.501	9,87	71°	0,641
Toritama	44.254	654.979	14,80	37°	0,618
Vertentes	20.503	160.056	7,81	117°	0,582

Fonte: IBGE (2021) e Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2021). Elaboração: Própria autora.

A seguir, será apresentado uma breve evolução no número de estabelecimentos no decorrer dos últimos 10 anos no município de Toritama. Na tabela 2, pode ser observado que nos primeiros 5 anos houve um avanço bem expressivo na cobertura assistencial para a população, onde antes só contava com uma secretaria de saúde, algumas unidades básicas e um hospital, passou a ter atendimento especializado, policlínica, pronto atendimento, entre outros serviços. Nos últimos 5 anos, o município ganhou mais uma unidade hospitalar, perdeu a unidade de pronto atendimento que tinha e dobrou o apoio diagnóstico e terapêutico.

Tabela 2 - Evolução da quantidade de estabelecimentos no município de Toritama

Tipo de Estabelecimento	2010	2015	2020
Central de Regulação	0	1	1
Centro de Apoio a Saúde da Família - CASF	0	1	1
Centro de Atenção Psicossocial - CAPS	0	1	1
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	6	9	9
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	0	1	1
Hospital Geral	1	1	2
Policlínica	0	1	1
Pronto Atendimento	0	1	0
Secretaria de Saúde	1	1	1
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	0	2	4
Unidade de Vigilância em Saúde	0	1	1
Unidade Móvel de Nível Pre-Hosp-Urgência/Emergência	0	1	1
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>23</b>

Fonte: MS - CNES. Elaboração: Própria autora.

#### 4.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

As fontes de informações utilizadas foram bancos de dados bibliográficos, uma ferramenta de busca virtual, informações governamentais, além de um filme.

A coleta dos dados secundários numéricos se deu por meio do *site* oficial do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS, IBGE e Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. O ano de 2018, último da análise, foi escolhido por ter os dados mais completos disponíveis no início do estudo.

A análise de dados foi realizada através da Análise Envoltória de Dados – DEA, que consiste em uma técnica não-paramétrica que utiliza a programação matemática para criar DMU's que empregam a tecnologia para modificar os diversos insumos em diversos produtos (CASADO, 2007).

Os dados de eficiência técnica foram obtidos com a aplicação do método DEA-VRS orientado ao *output* com uso do *software* DEA-SEAD. Parte dos dados, a análise de agrupamentos, foi aproveitada da dissertação de Silva (2020) e que foi apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia da UFPE do Campus Agreste como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia, onde foi realizada uma análise da eficiência dos gastos públicos municipais no estado de Pernambuco de 2014 a 2018 com a utilização da DEA.

#### 4.4 VARIÁVEIS DO ESTUDO

Serão discriminadas as variáveis do processo produtivo consideradas para a avaliação das DMU's.

##### 4.4.1 Variáveis de entrada

- Equipamentos: raio x; ultrassom; incubadora; reanimador pulmonar; equipamentos odontológicos e outros;
- Recursos Humanos: médicos; enfermeiros; odontólogos; assistente social, entre outros.

##### 4.4.2 Variável de saída

- Produção ambulatorial: compreende a vigilância em saúde; coleta de material e diagnósticos; consultas e pequenos procedimentos cirúrgicos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste espaço será feita uma análise e discussão dos resultados obtidos com a aplicação da DEA, buscando comparar o desempenho do município de Toritama de 2014 a 2018 em relação a seus pares. Para identificar a eficiência técnica das DMU's foi necessária a realização da homogeneização destas através do algoritmo K-médias (K-means), depois foi aplicado o método DEA-BCC orientado a output, apresentado em (6), para conseguir a eficiência técnica dos municípios referente a esses anos.

### 5.1 ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS

A análise de agrupamentos distribui objetos de forma que estes sejam semelhantes entre si no mesmo agrupamento em que foi determinado previamente algumas características específicas, esses agrupamentos devem apresentar uma alta homogeneidade interna (no seu grupo) e uma alta heterogeneidade externa (entre outros grupos) (HAIR JR. *et al.*, 2009).

Para uma análise DEA é necessário que o conjunto de DMU's seja homogêneo, possua os mesmos inputs e outputs e tenha autonomia para tomada de decisões (LINS; MEZA, 2000).

Logo, para garantir essa homogeneidade necessária, será utilizado neste estudo uma análise de agrupamento já realizada anteriormente por Silva (2020) para dar prosseguimento a análise referente a Toritama e municípios semelhantes. Em que foi utilizado o método do cotovelo (Elbow Method) para identificar o número de grupos ótimos e para formação dos conglomerados dos municípios pernambucanos fez-se uso do procedimento não-hierárquico, conhecido como agrupamentos de K-médias (K-Means). Ressalta-se que foram excluídos da partição de agrupamentos os municípios de Fernando de Noronha e Itacuruba por falta de dados necessários para a análise.

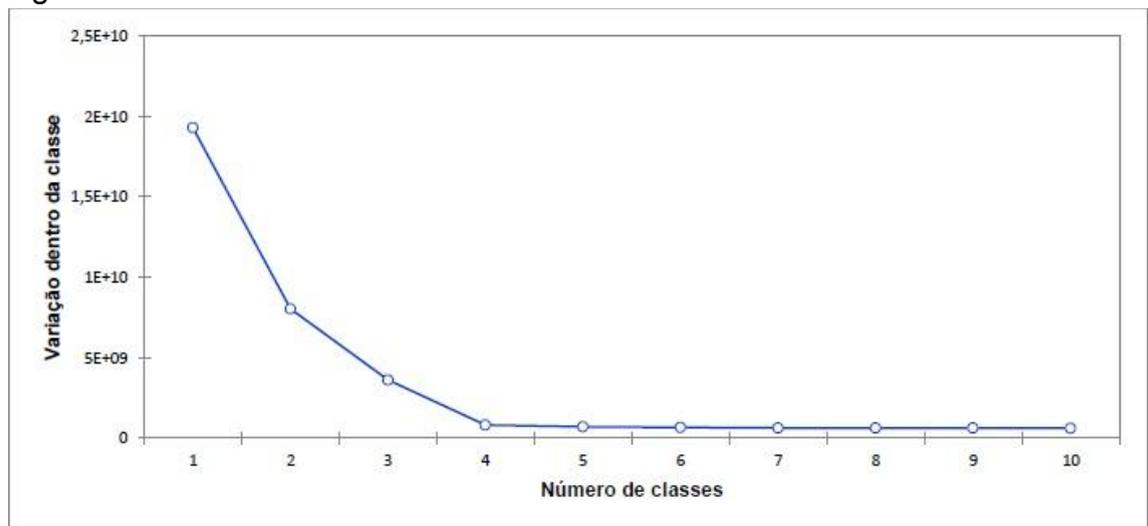
As variáveis utilizadas para a formação dos agrupamentos foram: IDHM, características socioeconômicas; PIB per capita, relevância econômica e população, número de habitantes.

O algoritmo K-médias divide os agrupamentos no número pré-estabelecido realizando a separação utilizando o cálculo de distância euclidiana com base em cada coordenada em um espaço bidimensional (BHOLOWALIA; KUMAR, 2014). É um algoritmo de agrupamento que se baseia em distâncias e divide os dados em diversos agrupamentos baseado em atribuições numéricas (SYAKUR *et al.* 2018).

Para definir o valor de K foi utilizado o método do cotovelo, que de acordo com Bholowalia e Kumar (2014), este analisa a porcentagem de variância em função do número de *clusters* (agrupamentos), onde é definido o número ideal quando adicionando um novo agrupamento não se percebe uma variação significativa, formando uma angulação no gráfico que remete ao nome do modelo e indica o K ideal.

Segue representação gráfica para identificação do valor de K:

Figura 6 - Método do Cotovelo



Fonte: Silva (2020).

De acordo com o gráfico, pode-se perceber a formação do cotovelo no número quatro, quando a partir deste, um novo agrupamento adicionado não terá grande influência sobre os dados.

Será analisado neste estudo, o grupo que o município de Toritama – que é o objeto do estudo – se localizou. Este terá como denominação: grupo A; abaixo na tabela 3, verifica-se uma análise estatística descritiva relativa a esse grupo.

Tabela 3 - Análise do grupo

Grupo	Integrantes	Representação	Média			Desvio Padrão			Máximo			Mínimo		
			População 2018	PIB Per Capita 2018 (R\$)	IDHM 2010	População 2018	PIB Per Capita 2018 (R\$)	IDHM 2010	População 2018	PIB Per Capita 2018 (R\$)	IDHM 2010	População 2018	PIB Per Capita 2018 (R\$)	IDHM 2010
A	148	80,87%	21.642,28	10.051,11	0,58	10.528,50	5.389,30	0,03	50.249	59.212,98	0,67	4.554	5.793,60	0,487

Fonte: IBGE (2021) e Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2021). Elaboração: Própria autora.

Conforme a tabela 3, verifica-se que esse grupo representa uma alta concentração dos municípios de Pernambuco, 148, correspondente a 80,87% em relação ao que foi utilizado na pesquisa, com média populacional de 21.642,28, PIB per capita médio de R\$10.051,11; e os municípios que apresentaram maior e menor índice de IDHM, respectivamente, foram Triunfo e Manari.

Agora que foi garantida a homogeneidade da amostra, como foi posta a necessidade no capítulo anterior por Hair Jr. *et al.* (2009) e Lins e Meza (2000), consegue-se aplicar o DEA-BCC para efetuar a análise da eficiência técnica do grupo A.

## 5.2 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA

A obtenção da eficiência técnica dos municípios de Toritama e semelhantes se deu através da DEA com retornos variáveis de escala orientada a produtos, esses dados estão acessíveis nos apêndices, com valorações atribuídas às unidades produtivas entre 0 e 1. Essa análise estará voltada ao município de Toritama e fará correlações aos demais municípios do grupo A no decorrer dos anos de 2014 a 2018.

Esse grupo engloba 148 municípios do estado de Pernambuco e portanto serão dispostos, logo abaixo, na tabela 4, quanto ao número de municípios que obtiveram escores de eficiência técnica dentro do intervalo definido por ano referente. Logo após a tabela, segue-se uma interpretação dos dados relativos a cada ano.

Tabela 4 - Análise de eficiência técnica do Grupo A no ano de 2014 a 2018

Eficiência Técnica DEA - BCC	Municípios				
	2014	2015	2016	2017	2018
Intervalos					
0,00 — 0,25	76	99	22	91	52
0,25 — 0,50	55	37	72	39	70
0,50 — 0,75	10	6	30	12	18
0,75 — 0,99	2	0	14	1	3
Eficientes	5	6	10	5	5

Fonte: elaboração da própria autora com base nos dados do DATASUS.

Verifica-se na tabela 4, que ao decorrer dos anos o número de municípios eficientes praticamente se manteve, com exceção para o ano de 2016, quando dez deles apresentaram resultados máximos; também é possível observar que só neste mesmo ano ocorreu uma queda drástica no número de municípios que obtiveram escores inferiores a 0,25, enquanto que nos anos de 2014, 2015 e 2017 mais da metade deles estavam localizados no intervalo; em 2016 e 2018 a maior concentração dos municípios passou a ser entre escores de 0,25 a 0,5.

Observa-se que para o ano de 2014, cinco municípios apresentaram eficiência técnica máxima, são estes: Orocó, Quipapá, Salgadinho, Santa Cruz da Baixa Verde e Solidão, apenas 3,38% dos municípios. O representante do pior entre os escores ineficientes é o município de Moreilândia, com 0,03, enquanto Toritama atingiu 0,24, ambos terão como parceiros de excelência o município de Santa Cruz da Baixa Verde ( $\lambda = 0,873$ ), para que Toritama atingisse a fronteira de eficiência precisaria ter acrescido 308,6% a mais a sua produção ambulatorial. Na tabela 5, pode-se observar a projeção de produção ambulatorial ideal e o quanto a mais o município de Toritama poderia ter fornecido com os recursos disponíveis.

Tabela 5 - Projeção de Toritama para fronteira de eficiência no ano 2014

Toritama - 2014		Benchmark	Dados	Projeção	Diferença	%
Entradas	Equipamentos	15	23	23	0	-
	Recursos Humanos	89	189	189	0	-
Saída	Produção Ambulatorial	1.021.617,00	283.086,00	1.156.689,40	873.603,40	308,6

Fonte: DATASUS. Elaboração: própria autora.

Verifica-se na tabela 5, que o município de Santa Cruz da Baixa Verde entregou produção ambulatorial 3,61 vezes maior que Toritama, mesmo apresentando um número menor de recursos disponíveis, 8 equipamentos e 100 profissionais de saúde a menos. Comparando os recursos de Toritama ao seu *benchmark*, esta poderia ter entregue 873.603,40 atendimentos a mais para o ano de 2014.

No ano de 2015, os municípios que apresentaram padrão máximo de eficiência foram: Chã Grande, Quipapá, Salgadinho, Granito, Quixaba e Ingazeira, o

que representa 4,05% do Grupo A. O que obteve o pior indicativo em termos de eficiência foi o município de Belém de Maria, com 0,05; já o município de Toritama apresentou um escore de 0,14, o menor entre o período estudado, sendo seu parceiro de eficiência o município de Chã Grande ( $\lambda = 0,909$ ). Deveria produzir o equivalente a 605,9% a mais para o aproveitamento máximo dos recursos. Na tabela 6, pode-se observar a projeção de produção ambulatorial ideal e o quanto a mais o município de Toritama poderia fornecer com os recursos disponíveis.

Tabela 6 - Projeção de Toritama para fronteira de eficiência no ano 2015

Toritama - 2015		Benchmark	Dados	Projeção	Diferença	%
Entradas	Equipamentos	20	23	23	0	-
	Recursos Humanos	174	187	187	0	-
Saída	Produção Ambulatorial	1.620.097,00	239.515,00	1.690.736,39	1.451.221,39	605,9

Fonte: DATASUS. Elaboração: própria autora.

Observa-se na tabela 6, que neste ano de 2015, a discrepância do município de Toritama foi bem mais evidenciada em termos de produção. O *benchmark* de Toritama, Chã Grande, produziu 6,76 vezes mais que ela com menos recursos; com os insumos do município de Toritama seria possível crescer em 1.451.221,39 sua produção ambulatorial.

Os municípios que em 2016 obtiveram o melhor desempenho foram: Afogados da Ingazeira, Carnaíba, Ingazeira, Maraial, Ribeirão, Salgadinho, Santa Maria do Cambucá, São José da Coroa Grande, Trindade e Vertente do Lério, contabilizando 6,76% da representação; já o menor resultado, de 0,05, foi do município de Orocó. O município de Toritama, com 0,33, terá como parâmetro o município de Carnaíba ( $\lambda = 0,964$ ), atingiria a eficiência se aumentasse em 206,6% sua produção. Na tabela 7, pode-se observar a projeção de produção ambulatorial ideal e o quanto a mais o município de Toritama poderia fornecer com os recursos disponíveis.

Tabela 7 - Projeção de Toritama para fronteira de eficiência no ano 2016

Toritama - 2016		Benchmark	Dados	Projeção	Diferença	%
Entradas	Equipamentos	24	25	25	0	-
	Recursos Humanos	135	191	191	0	-
Saída	Produção Ambulatorial	656.878,00	216.916,00	665.064,46	448.148,46	206,6

Fonte: DATASUS. Elaboração: própria autora.

O município de Toritama teria capacidade de, no ano de 2016, ter conseguido em total de produção ambulatorial o número de 665.064,46, mas foram entregues 216.916, dado as variáveis analisadas disponíveis para o município neste ano, como disposto na tabela 7; o município de Carnaíba, produziu 3,03 vezes a mais que Toritama com 1 equipamento e 56 profissionais a menos.

O período de 2017, teve como municípios eficientes: Calçado, Granito, Pombos, Salgadinho, Verdejante, 3,38% da amostra; e o mais ineficiente deste ano foi o município de Belém do São Francisco, pontuando apenas 0,02, o município de Toritama apresentou score de 0,3. O município de Toritama tem como referência para atingir a meta o município de Pombos ( $\lambda = 1$ ), logo o aumento necessário da produção ambulatorial equivale a 237,6%. Na tabela 8, pode-se observar a projeção de produção ambulatorial ideal e o quanto a mais o município de Toritama poderia fornecer com os recursos disponíveis.

Tabela 8 - Projeção de Toritama para fronteira de eficiência no ano 2017

Toritama - 2017		Benchmark	Dados	Projeção	Diferença	%
Entradas	Equipamentos	15	25	25	0	-
	Recursos Humanos	173	191	191	0	-
Saída	Produção Ambulatorial	1.150.894,00	340.919,00	1.150.942,54	810.023,54	237,6

Fonte: DATASUS. Elaboração: própria autora.

O município de Pombos, que está sendo referência na tabela 8, conseguiu com menos recursos disponíveis que o município de Toritama efetuar 3,38 vezes mais atendimentos; Toritama com 10 equipamentos e 18 profissionais a mais ficou com déficit de 810.023,54 em serviços que poderiam ter assistido a população.

A produtividade máxima no ano de 2018 deu-se pelos seguintes municípios: Bonito, Jataúba, Mirandiba, Salgadinho e São José da Coroa Grande; estes representam 3,38% do grupo em estudo. Agora o menor índice entre os municípios ineficientes foi designado a Belém do São Francisco novamente, mas com pontuação ainda menor que o ano anterior, com 0,01 e o município de Toritama posicionou-se com 0,75, um grande avanço. O *benchmark* de Toritama é o município de Mirandiba ( $\lambda = 0,902$ ) e a produção necessária para atingir o nível máximo seria possível se acrescentada a atual 33,3%. Na tabela 9, pode-se observar a projeção de produção ambulatorial ideal e o quanto a mais o município de Toritama poderia fornecer com os recursos disponíveis.

Tabela 9 - Projeção de Toritama para fronteira de eficiência no ano 2018

Toritama - 2018		Benchmark	Dados	Projeção	Diferença	%
Entradas	Equipamentos	14	24	24	0	–
	Recursos Humanos	150	186	186	0	–
Saída	Produção Ambulatorial	384.238,00	371.276,00	494.910,91	123.634,91	33,3

Fonte: DATASUS. Elaboração: própria autora.

Nesta tabela 9, pode-se perceber como o município de Toritama evoluiu no seu desempenho; precisaria no ano de 2018 acrescentar 123.634,91 ao que já havia produzido para aproveitar da melhor forma seus recursos em relação ao seu *benchmark*. Pois, o município de Mirandiba forneceu a população 12.962 procedimentos a mais que Toritama, mesmo possuindo 10 equipamentos e 36 profissionais de saúde a menos.

Segue análise estatística descritiva do grupo, na tabela 10, em relação aos escores de eficiência técnica obtidos através da aplicação do DEA-BCC do período em estudo.

Tabela 10 - Análise da eficiência técnica do grupo A para os anos de 2014 a 2018

Parâmetro	Toritama	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
2014	0,24	0,3	0,2	1	0,03
2015	0,14	0,26	0,2	1	0,05

continua

Tabela 10 - Análise da eficiência técnica do grupo A para os anos de 2014 a 2018  
conclusão

Parâmetro	Toritama	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
2016	0,33	0,48	0,24	1	0,05
2017	0,3	0,28	0,2	1	0,02
2018	0,75	0,35	0,21	1	0,01

Fonte: elaboração da própria autora com base nos dados do DATASUS.

Nessa tabela 10, verifica-se a variação na média de eficiência ao longo dos anos, e levando em consideração o que já foi comentado anteriormente, apresentou altos e baixos, mas melhoria bem perceptível em 2016, quando ocorreu o maior número de municípios eficientes. O município de Toritama esteve abaixo da média nos anos de 2014 a 2016, no ano de 2017 apresentou índice um pouco acima e no ano de 2018 seu escore atingiu 53,3% a mais que a média do grupo; o desvio padrão quase se manteve o mesmo no decorrer dos anos, mostrando que os dados permaneceram com grau de dispersão baixo em relação à média; traz também a melhor visualização dos máximos e mínimos em distinção dos anos, já identificados na seção anterior a esta tabela.

### 5.3 ANÁLISE DESCRITIVA DA PRODUÇÃO AMBULATORIAL

A produção ambulatorial de Toritama e seu parceiro de excelência em cada ano, de 2014 a 2018, será destrinchada em grupos de procedimentos, para que assim, possa ser identificado para onde o município está destinando seus recursos e possíveis pontos que poderiam ser melhorados.

Tabela 11 - Produção ambulatorial de Toritama e seu *benchmark* em 2014

2014	Município		Total
	Santa Cruz da Baixa Verde	Toritama	
Ações de promoção e prevenção em saúde	877.845	26.386	904.231
Procedimentos com finalidade diagnóstica	33.192	17.564	50.756

continua

Tabela 11 - Produção ambulatorial de Toritama e seu *benchmark* em 2014  
conclusão

2014	Município		Total
	Santa Cruz da Baixa Verde	Toritama	
Procedimentos clínicos	88.226	234.066	322.292
Procedimentos cirúrgicos	6.558	5.070	11.628
Órteses, próteses e materiais especiais	456	–	456
Ações complementares da atenção à saúde	15.340	–	15.340
Total	1.021.617	283.086	1.304.703

Fonte: DATASUS. Elaboração: própria autora.

O município de Toritama poderia investir em ações preventivas individuais e coletivas para a população, pois uma simples orientação de combate a alguma doença já impacta grande parte da população e reduz bastante a necessidade de um atendimento posterior de alto investimento, nesse quesito, o município entregou 33,27 vezes menos que Santa Cruz da Baixa Verde, como pode ser observado na tabela 11 a discrepância numérica do que foi fornecido a população; a coleta de material para diagnóstico foi 5,9 vezes mais que do seu *benchmark*, porém a quantidade de diagnóstico deixou a desejar em volume total, ponto que pode ser melhorado; já em procedimentos clínicos, Toritama investe bem mais, como por exemplo: em consultas, atendimentos e acompanhamentos que ela efetuou 142.928 a mais que Santa Cruz da Baixa Verde, ficando com a soma total desses procedimentos clínicos 62,31% maior que seu parceiro; Com relação às ações complementares, que se referente a autorização/regulamentação, Toritama não apresenta nenhum dado, esse é um ponto relevante para o ano de 2014, quando o outro município em comparação apresentou 15. 340 em ações do tipo.

Tabela 12 - Produção ambulatorial de Toritama e seu *benchmark* em 2015

2015	Município		Total
	Chã Grande	Toritama	
Ações de promoção e prevenção em saúde	315.716	18.625	334.341
Procedimentos com finalidade diagnóstica	51.968	19.686	71.654
Procedimentos clínicos	1.240.817	193.050	1.433.867
Procedimentos cirúrgicos	7.151	7.965	15.116
Órteses, próteses e materiais especiais	199	–	199
Ações complementares da atenção à saúde	4.246	189	4.435
Total	1.620.097	239.515	1.859.612

Fonte: DATASUS. Elaboração: própria autora.

As ações individuais e coletivas, que estão inclusas no primeiro grupo de procedimento na tabela 12, poderia ser um ponto a ser explorado pelo município de Toritama para melhorar a sua entrega de produção ambulatorial final, neste grupo, a diferença entre os municípios é de 297.091 a mais em ações para o município de Chã Grande; o único tipo de diagnóstico que Toritama se saiu melhor foi por teste rápido, realizou 3.705 a mais que seu *benchmark*, porém nos demais tipos entregou muito pouco ou nada, por isso pode ser visto na tabela que Chã Grande realizou 32.282 diagnósticos a mais. Dentro do grupo de procedimentos clínicos, diferença de 84,44% entre municípios, Toritama teria como melhorar em consultas, atendimentos e acompanhamentos, pois seu parceiro multiplicou em 5,9 o desempenho realizado por ela; e outro ponto que poderia melhorar seria em tratamento odontológico, que Toritama realizou 55,73 vezes menos atendimentos.

Tabela 13 - Produção ambulatorial de Toritama e seu *benchmark* em 2016

2016	Município		Total
	Carnaíba	Toritama	
Ações de promoção e prevenção em saúde	441.585	57.109	498.694

continua

Tabela 13 - Produção ambulatorial de Toritama e seu *benchmark* em 2016

conclusão

2016	Município		Total
	Carnaíba	Toritama	
Grupo de procedimento			
Procedimentos com finalidade diagnóstica	38.368	29.056	67.424
Procedimentos clínicos	153.573	126.029	279.602
Procedimentos cirúrgicos	11.263	4.312	15.575
Órteses, próteses e materiais especiais	181	–	181
Ações complementares da atenção à saúde	11.908	410	12.318
Total	656.878	216.916	873.794

Fonte: DATASUS. Elaboração: própria autora.

O município de Toritama, na tabela 13, novamente apresenta um déficit no primeiro grupo de procedimento, com disparidade de 7,73 vezes menos ações que seu *benchmark*. A possibilidade de melhoria seria investir em ações individuais e coletivas, como já comentado anteriormente, podendo promover palestras educativas, promover ações para melhoria da saúde física e nutricional da população, reafirmar a importância das campanhas de vacinação, entre outras. Neste ano de 2016, o município de Toritama reduziu seus procedimentos cirúrgicos em relação aos anos anteriores, com 61,7% a menos que o município de Carnaíba; apresentou progresso com relação aos demais anos no grupo de ações complementares, porém ainda é um ponto que pode melhorar, pois seu *benchmark* promove 96,56% a mais neste grupo de procedimentos.

Tabela 14 - Produção ambulatorial de Toritama e seu *benchmark* em 2017

2017	Município		Total
	Pombos	Toritama	
Grupo de procedimento			
Ações de promoção e prevenção em saúde	885.212	183.921	1.069.133
Procedimentos com finalidade diagnóstica	31.704	37.753	69.457
Procedimentos clínicos	215.072	117.563	332.635

continua

Tabela 14 - Produção ambulatorial de Toritama e seu *benchmark* em 2017

conclusão

2017	Município		Total
	Pombos	Toritama	
Procedimentos cirúrgicos	13.766	1.682	15.448
Ações complementares da atenção à saúde	5.140	–	5.140
Total	1.150.894	340.919	1.491.813

Fonte: DATASUS. Elaboração: própria autora.

Na tabela 14, observa-se que o município de Toritama consegue, no ano de 2017, fornecer uma maior quantidade de diagnósticos em relação ao município de Pombos, em termos numéricos e relacionando dentro do grupo de procedimentos: coletou 929 amostras a menos, realizou 1.237 diagnósticos em laboratório clínico a mais e obteve acréscimo de 1,9 vezes em total de diagnósticos por radiologia. Os pontos que Toritama poderia melhorar seriam: os procedimentos cirúrgicos, pois seu parceiro de excelência realizou 8,18 vezes mais em cirurgias; e ações complementares, que está relacionado com o acesso ágil a um leito hospitalar, pois mais uma vez não contribui para esse grupo de procedimento ambulatorial.

Tabela 15 - Produção ambulatorial de Toritama e seu *benchmark* em 2018

2018	Município		Total
	Mirandiba	Toritama	
Ações de promoção e prevenção em saúde	96.607	162.746	259.353
Procedimentos com finalidade diagnóstica	40.635	46.359	86.994
Procedimentos clínicos	170.064	158.005	328.069
Procedimentos cirúrgicos	27.160	4.166	31.326
Órteses, próteses e materiais especiais	359	–	359
Ações complementares da atenção à saúde	49.413	–	49.413
Total	384.238	371.276	755.514

Fonte: DATASUS. Elaboração: própria autora.

Observa-se na tabela 15, que o município de Toritama desempenhou melhor as ações de promoção e prevenção em saúde, produzindo 40,64% a mais que o município de Mirandiba; quando verifica-se os valores do subgrupo do procedimento, Toritama investiu na vigilância em saúde, produzindo 337,9 vezes mais, porém em ações coletivas e individuais permaneceu atrás, com o valor 170,4 vezes menor em relação ao *benchmark*. Também obteve, pelo segundo ano consecutivo, melhores resultados em procedimentos diagnósticos, comparando com Mirandiba forneceu 5.724 diagnósticos a mais. Quando trata-se das melhorias para o município de Toritama atingir, verifica-se que os procedimentos cirúrgicos realizados foram 6,5 vezes abaixo do total de cirurgias realizadas pelo outro município, além de não contribuir nos dois últimos grupos de procedimentos, o que evidencia sua necessidade de melhoria.

No decorrer dos anos, foi possível observar que Toritama melhorou os seus dados continuamente em comparação com seu *benchmark* referente às ações de promoção e prevenção em saúde. Também é válido lembrar que dado os recursos disponíveis do município de Toritama é plenamente possível as melhorias observadas, pois como foi apresentado anteriormente, na seção 5.2, todos os seus *benchmarks* possuem menos recursos a disposição e mesmo assim predominam em termos de excelência produtiva.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do estudo foi analisar a eficiência técnica do município de Toritama na utilização dos recursos públicos da saúde no período de 2014 a 2018. A classificação dos municípios como eficientes e ineficientes deu-se por meio do modelo BCC orientado ao produto da Análise Envoltória de Dados, que busca o aproveitamento máximo dos recursos disponíveis, mais aplicável quando trata-se de setor público.

Antes da aplicação da ferramenta de análise, foi necessária a separação dos municípios de Pernambuco por semelhança com base em dados socioeconômicos para que assim pudesse ser feito o estudo do grupo já homogeneizado e que contivesse o município objeto do estudo, grupo este representado por 80,87% dos municípios do estado. Posteriormente, foi possível identificar qual município era o parceiro de excelência de Toritama e qual a produção ideal para que esta fosse projetada para a fronteira de eficiência dado seus recursos disponíveis para cada ano, assim, verificou-se que o município de Toritama precisaria aumentar sua produção em 308,6% no ano de 2014; em 2015, 605,9%; 206,6% em 2016; em 2017, 237,6% e em 2018, 33,3%.

Logo, o desempenho do município de Toritama não foi bom, principalmente nos três primeiros anos da análise, quando obteve escore de eficiência abaixo da média. Seu melhor ano foi o de 2018, apresentando o seu maior resultado, 0,75, mesmo assim, ainda precisaria ter entregue mais 123.634,91 atendimentos ambulatoriais para ser considerada eficiente.

O município que apresentou o menor resultado dentre todos os anos da análise foi o município de Belém do São Francisco, com eficiência de 0,01 no ano de 2018.

Por fim, foi realizada uma avaliação da produção ambulatorial do município de Toritama, sendo possível observar em quais procedimentos ela tinha precarizado seu investimento. O destaque da análise e possível aplicação dos recursos ficou por parte das ações individuais e coletivas, possibilidade de atingir um grande número de pessoas em um mesmo momento e ainda refletir na qualidade de vida da população a longo prazo, diminuindo os gastos de alta complexidade com doenças

que são evitáveis. Outros pontos que o município de Toritama pode melhorar, seria, o empenho dos seus recursos em grupos de procedimentos que foram deixados de lado durante esse período do estudo, como: órteses, próteses e materiais especiais e ações complementares da atenção à saúde.

Além dessas observações comuns ao longo dos anos, outros procedimentos da produção ambulatorial ficaram evidentemente aquém do seu *benchmark*, são eles: procedimentos diagnósticos em 2014 e 2015; procedimentos clínicos em 2015; procedimentos cirúrgicos em 2016, 2017 e 2018.

Vale ressaltar que mesmo o município estando classificado como eficiente, não quer dizer que seja perfeito e ausente de problemas, pois o modelo comparou somente entre os seus semelhantes o que melhor aproveitou seus recursos levando em consideração as variáveis pré-estabelecidas.

Conclui-se o objetivo proposto pelo trabalho com a percepção do quão vastas são as possibilidades de análises no setor público da saúde. Que este sirva de inspiração para novas pesquisas voltadas ao município de Toritama e região, para que melhorias na saúde possam ser obtidas e assim impacte o bem estar da população. Para isso, podem ser consideradas outras variáveis, outros métodos de avaliação, outra delimitação, outra abordagem, dentre outras questões.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. de **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ARCARI, J. M.; RITTER, F.; HELENA, A. B. M. S. Avaliação da Satisfação dos Usuários da Atenção Básica do Sistema Único de Saúde. In: BULGARELLI, A. F. et al. **Redes de atenção a saúde**: Práticas, experiências e propostas na gestão da saúde coletiva. Porto Alegre: Rede UNIDA, 2016. p. 337 - 351.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Consulta do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>> Acesso em: 17/06/2021.

BARUFI, L. Casos de aids diminuem no Brasil. **Org.br**, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/casos-de-aids-diminuem-no-brasil>> Acesso em: 06/12/2021.

BHLOWALIA, P.; KUMAR, A. EBK-Means: A clustering Technique based on Elbow Method and K-Means in WSN. **International Journal of Computer Applications** (0975-8887), v. 105 - No. 9, nov. 2014.

BRAGA, G. B.; FERREIRA, M. A. M.; BRAGA, B. B. A Eficiência da Atenção Primária à Saúde: avaliando discrepâncias. **Administração Pública e Gestão Social**, 7 (2), 100-107, abri.-jun. 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **A gestão da saúde nos estados**: avaliação e fortalecimento das funções essenciais. Brasília: CONASS, 2007. p. 24: O SUS e o novo papel da Gestão Estadual.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 5 de outubro de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)> Acesso em: 28/10/2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Emenda Constitucional nº 90, de 15 de setembro de 2015**. Brasília: Senado Federal, 2015. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/Emendas/Emc/emc90.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc90.htm)> Acesso em: 28/10/2019.

BRASIL. **Decreto Nº 7.508 de 28 de junho de 2011**. Brasília, 2011. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7508.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7508.htm)> Acesso em: 26/11/2021.

BRASIL é líder mundial no combate à tuberculose. **Gov.br**, 2019a. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2019/12/brasil-e-lider-mundial-no-combate-a-tuberculose>> Acesso em: 07/12/2021.

BRASIL é o 2º país a alcançar as medidas de combate do tabaco da OMS. **Gov.br**, 2019b. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/brasil-e-o-2-pais-a-alcancar-as-medidas-de-combate-do-tabaco-da-oms>> Acesso em: 07/12/2021.

BRASIL é referência em doação de leite materno. **Gov.br**, 2020. Disponível em: <<http://www.gov.br/saude/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/02/brasil-e-referencia-em-doacao-de-leite-materno>> Acesso em: 10/11/2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Toritama**: panorama. IBGE, c2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/toritama/panorama>> Acesso em: 28/11/2021.

BRASIL. **Lei Nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Brasília, 1990a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm)> Acesso em: 04/10/2021.

BRASIL. **Lei Nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990**. Brasília, 1990b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8142.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8142.htm)> Acesso em: 04/10/2021.

BRASIL mais do que dobra o tempo de sobrevivência de pessoas com aids. **Org.br**, 2019c. Disponível em: <<https://www.org.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2019/06/brasil-mais-do-que-dobra-o-tempo-de-sobrevivencia-de-pessoas-com-aids>> Acesso em: 06/12/2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria Nº 373, de 27 de fevereiro de 2002**. Brasília, 2002. Disponível em: <[bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt0373\\_27\\_02\\_2002.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt0373_27_02_2002.html)> Acesso em: 10/11/2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Atenção Básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL reduz hábito de fumar em 40% e mantém tendência de queda. **Gov.br**, 2019d. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/apenas-9-3-dos-brasileiros-ainda-tem-o-habito-de-fumar>> Acesso em: 07/12/2021.

CARVALHO, G. A saúde pública no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, 27 (78), 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142013000200002>> Acesso em: 28/10/2021.

CASADO, F. L. Análise Envolvória de Dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na educação superior. **Sociais e Humanas**, Santa Maria, v. 20, n. 01, jan/jun 2007, 59 - 71. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/907/635>> Acesso em: 12/11/2019.

CHARNES, A. *et al.* **Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications**. 1st edition. New York: Springer Science+Business Media, LLC, 1994.

ESTOU me guardando para quando o carnaval chegar. Direção: Marcelo Gomes. Produção: João Vieira Jr. e Nara Aragão. Brasil: Vitrine Filmes, 2019. 85 min.

FERREIRA, C. M.C.; GOMES, A. P. **Introdução à Análise Envoltória de Dados: Teoria, Modelos e Aplicações**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2012.

FRASÃO, G. Transplantes de órgãos: saiba a importância de conversar com a família e sobre como é o processo de doação. **Gov.br**, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021-1/setembro/transplantes-de-orgaos-saiba-a-importancia-de-conversar-com-a-familia-e-sobre-como-e-o-processo-de-doacao>> Acesso em: 06/12/2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HAIR JR., J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAIR JR., J. F. *et al.* **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sidra IBGE - Estimativas de População**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/estimapop/tabelas>> Acesso em: 24/02/2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sidra IBGE - Produto Interno Bruto dos Municípios**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>> Acesso em: 24/02/2021.

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

LINS, J. G. M. G.; MENEZES, T. A. de; CIRÍACO, J. S. O SUS e a atenção primária no Brasil: uma análise sobre o seu financiamento pelo piso da atenção básica fixo. **Planejamento e Políticas Públicas - ppp**, n. 55, jul./set. 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.38116/ppp55art7>> Acesso em: 22/10/2021.

LINS, M. P. E.; MEZA, L. A. **Análise Envoltória de Dados e perspectivas de integração no ambiente do Apoio à Decisão**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000.

MARIA, L. Doe órgãos. A vida precisa continuar. **Gov.br**, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/doe-orgaos-a-vida-precisa-continuar>> Acesso em: 06/12/2021.

MARINHO, A. Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do estado do Rio de Janeiro. **RBE**, Rio de Janeiro, 57(2):515-534, jul/set 2003.

MARQUES, F. Programa Nacional de Imunizações completa 45 anos. **Gov.br**, 2018. Disponível em:  
<<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/programa-nacional-de-imunizacao-s-completa-45-anos>> Acesso em: 10/11/2021.

MARTINS, R. L. **Impacto da produção ambulatorial da atenção básica sobre a média complexidade (SUS) entre 1998 e 2002**. 2004. 136 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, 2004.

MATOS, F. R. N.; BASTOS, A. T.; MACHADO, D. Q. Desenvolvimento local no agreste pernambucano: uma “utopia possível”. **Interações**, Campo Grande, v. 15, n. 1, p. 147-157, jan./jun. 2014.

MELLO, J. C. C. B. S. de *et al.* Curso de análise de envoltória de dados. In: XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional – SBPO, 2005, Gramado. **Anais...** Gramado: SBPO, 2005. p. 2520 – 2547.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. **Tabnet**. Disponível em:  
<<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>> Acesso em: 10/12/2021.

MOIMAZ, S. A. S. *et al.* Satisfação e percepção do usuário do SUS sobre o serviço público de saúde. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 20 [ 4 ]: 1419-1440, 2010. Disponível em:  
<<https://www.scielo.org/pdf/physis/2010.v20n4/1419-1440/pt>> Acesso em: 11/11/2019.

OLIVEIRA, M. M. de **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

ONU premia Brasil por ações de controle do tabaco e de segurança no trânsito. **Gov.br**, 2019. Disponível em:  
<<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/onu-premia-brasil-por-acoes-de-controle-do-tabaco-e-de-seguranca-no-transito>> Acesso em: 07/12/2021.

Organização Pan Americana da Saúde (OPAS). **Relatório 30 anos de SUS. Que SUS para 2030?** Brasília: OPAS, 2018.

PAIM, J. *et al.* O sistema de saúde brasileiro: história, avanços e desafios. Séries, Saúde no Brasil, **The Lancet**, f. 1, p. 11-31, 9 de maio de 2011.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. **Mapa de saúde: IV região de saúde de Pernambuco**. Caruaru, 2021. Disponível em:  
<[http://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/mapa\\_de\\_saude\\_2020\\_iv\\_regiao\\_de\\_saude.pdf](http://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/mapa_de_saude_2020_iv_regiao_de_saude.pdf)> Acesso em: 26/11/2021.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. **Plano Diretor de Regionalização**. Recife, 2011. Disponível em: <[http://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/pdrconass-versao\\_fin\\_al1.doc\\_ao\\_conass\\_em\\_jan\\_2012.pdf](http://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/pdrconass-versao_fin_al1.doc_ao_conass_em_jan_2012.pdf)> Acesso em 26/11/2021.

PIOLA, S. F. *et al.* **Financiamento público da saúde**: uma história à procura de rumo. Rio de Janeiro: Ipea, 2013.

PIOLA, S. F. *et al.* Percepção social sobre a saúde no Brasil. In: SCHIAVINATTO, F. **Sistema de indicadores de percepção social (SIPS)**. 1 ed. Brasília: Ipea, 2011. p. 79-103.

PIOLA, S. F.; VIANNA, S. M. **Economia da Saúde**: conceitos e contribuição para a gestão da saúde. Brasília: Ipea, 1995.

POLITELO, L.; RIGO, V. P.; HEIN, N. Eficiência da aplicação de recursos no atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS) nas cidades de Santa Catarina. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde-RGSS**, Vol.3, N.2. Julho/Dezembro. 2014.

SENRA, L. F. A. C. *et al.* Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. **Pesquisa Operacional**, v. 27, n. 2, p. 191- 207, Maio a Agosto de 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-74382007000200001>> Acesso em: 19/07/2021.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Estudo econômico das indústrias de confecções de Toritama/PE**. Recife, 2019.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Estudo econômico do arranjo produtivo local de confecções do agreste pernambucano, 2012**. Recife, 2013.

SERVO, L. M. S. *et al.* Financiamento e Gasto Público de Saúde: histórico e tendências. In: Melamed, C.; PIOLA, S. F. (Org.). **Políticas públicas e financiamento federal do Sistema Único de Saúde (SUS)**. Ipea, 2011.

SILVA, C. F. da. **A importância da economia da saúde para a gestão do SUS**: uma análise da eficiência técnica dos serviços básicos de saúde nos municípios alagoanos sob a ótica da análise envoltória de dados. 2012. 189 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Maceió, 2012.

SILVA, G. L. da; BARROS, C. R.; REZENDE, R. B. de. Diagnóstico ambiental das lavanderias de jeans de Toritama - Pernambuco In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 23, 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande. ABES, 2005.

SILVA, J. W. F. **A eficiência dos gastos públicos municipais com saúde no estado de Pernambuco entre os anos de 2014 a 2018**: uma análise com DEA e o

índice de Malmquist. 2020. 93 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – UFPE, Caruaru, 2020.

SIMIONATTO, I. Caminhos e descaminhos da política de saúde no Brasil. **Revista Inscrita**. Brasília: CFESS, Ano 1, n. 1, p. 15-20, novembro de 1997.

SOUZA, M. F. M. de *et al.* Transição da saúde e da doença no Brasil e nas Unidades Federadas durante os 30 anos do Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, 23(6): 1737 - 1750, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.04822018>> Acesso em: 02/07/2021.

STONER, J. A. F.; FREEMAN, R. E. **Administração**. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

SYAKUR, A. M.; KHOTIMAH, B. K.; ROCHMAN, E. M. S.; SATOTO, B. D. Integration K-Means clustering Method and Elbow Method for identification of the best customer profile cluster. **IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering**, 336, 2018.

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

WAILLA, L. A. **A saúde no Brasil e o sistema único de saúde (SUS):** uma história de conquistas e desafios. 2017. 133f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, 2017.

**APÊNDICE A - Municípios do grupo A com suas designações de DMU e respectivas eficiências técnicas do modelo DEA-BCC orientação output, de 2014 a 2018.**

<b>Municípios</b>	<b>DMU</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Afogados da Ingazeira	1	0,42	0,34	1	0,74	0,85
Afrânio	2	0,15	0,29	0,2	0,18	0,3
Agrestina	3	0,18	0,31	0,37	0,26	0,17
Água Preta	4	0,29	0,17	0,35	0,22	0,19
Águas Belas	5	0,26	0,21	0,49	0,2	0,18
Alagoinha	6	0,2	0,19	0,43	0,2	0,23
Aliança	7	0,41	0,27	0,62	0,35	0,57
Altinho	8	0,25	0,17	0,51	0,2	0,32
Amaraji	9	0,38	0,18	0,53	0,27	0,27
Angelim	10	0,14	0,36	0,3	0,06	0,08
Araçoiaba	11	0,16	0,15	0,53	0,23	0,37
Barra de Guabiraba	12	0,51	0,52	0,86	0,36	0,61
Barreiros	13	0,35	0,23	0,66	0,52	0,47
Belém de Maria	14	0,36	0,05	0,12	0,2	0,59
Belém do São Francisco	15	0,13	0,06	0,05	0,02	0,01
Betânia	16	0,64	0,23	0,05	0,04	0,13
Bodocó	17	0,28	0,2	0,46	0,31	0,51
Bom Conselho	18	0,25	0,18	0,83	0,54	0,37
Bom Jardim	19	0,4	0,32	0,94	0,37	0,53
Bonito	20	0,52	0,23	0,7	0,6	1
Brejão	21	0,17	0,12	0,44	0,21	0,23
Brejinho	22	0,31	0,15	0,62	0,23	0,39
Brejo da Madre de Deus	23	0,32	0,4	0,75	0,51	0,46
Buenos Aires	24	0,2	0,21	0,34	0,19	0,29
Cabrobó	25	0,25	0,17	0,12	0,13	0,08
Cachoeirinha	26	0,21	0,15	0,3	0,21	0,35
Caetés	27	0,25	0,17	0,5	0,28	0,31
Calçado	28	0,14	0,11	0,96	1	0,06
Calumbi	29	0,29	0,42	0,67	0,25	0,33
Camocim de São Félix	30	0,1	0,07	0,29	0,13	0,33

continua

**APÊNDICE A - Municípios do grupo A com suas designações de DMU e respectivas eficiências técnicas do modelo DEA-BCC orientação output, de 2014 a 2018.**

continuação

<b>Municípios</b>	<b>DMU</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Camutanga	31	0,16	0,15	0,39	0,15	0,27
Canhotinho	32	0,22	0,15	0,4	0,19	0,19
Capoeiras	33	0,22	0,2	0,42	0,13	0,25
Carnaíba	34	0,27	0,42	1	0,26	0,56
Carnaubeira da Penha	35	0,08	0,06	0,22	0,09	0,18
Casinhas	36	0,3	0,25	0,41	0,21	0,28
Catende	37	0,43	0,27	0,61	0,26	0,35
Cedro	38	0,17	0,13	0,27	0,14	0,31
Chã de Alegria	39	0,21	0,21	0,54	0,23	0,46
Chã Grande	40	0,23	1	0,48	0,22	0,47
Condado	41	0,31	0,25	0,27	0,21	0,41
Correntes	42	0,16	0,12	0,5	0,19	0,3
Cortês	43	0,15	0,14	0,43	0,21	0,25
Cumaru	44	0,16	0,17	0,2	0,1	0,16
Cupira	45	0,17	0,11	0,39	0,29	0,35
Custódia	46	0,33	0,14	0,12	0,22	0,3
Dormentes	47	0,12	0,15	0,32	0,23	0,29
Exu	48	0,3	0,25	0,46	0,28	0,26
Feira Nova	49	0,21	0,26	0,58	0,24	0,43
Ferreiros	50	0,32	0,31	0,48	0,21	0,16
Flores	51	0,53	0,13	0,49	0,24	0,27
Floresta	52	0,23	0,17	0,35	0,15	0,39
Frei Miguelinho	53	0,71	0,66	0,97	0,39	0,44
Gameleira	54	0,15	0,69	0,72	0,21	0,68
Glória do Goitá	55	0,3	0,24	0,69	0,32	0,53
Granito	56	0,1	1	0,21	1	0,06
Iati	57	0,16	0,11	0,25	0,12	0,13
Ibimirim	58	0,22	0,15	0,52	0,22	0,19
Ibirajuba	59	0,19	0,14	0,35	0,12	0,16
Iguaracy	60	0,35	0,36	0,47	0,28	0,27

continua

**APÊNDICE A - Municípios do grupo A com suas designações de DMU e respectivas eficiências técnicas do modelo DEA-BCC orientação output, de 2014 a 2018.**

continuação

<b>Municípios</b>	<b>DMU</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Ilha de Itamaracá	61	0,19	0,18	0,35	0,2	0,36
Inajá	62	0,21	0,21	0,47	0,09	0,18
Ingazeira	63	0,96	1	1	0,68	0,66
Ipubi	64	0,19	0,16	0,34	0,21	0,2
Itaíba	65	0,29	0,21	0,46	0,19	0,23
Itambé	66	0,27	0,17	0,37	0,25	0,14
Itapetim	67	0,15	0,09	0,23	0,13	0,15
Itapissuma	68	0,18	0,09	0,42	0,27	0,2
Itaquitinga	69	0,41	0,31	0,77	0,26	0,46
Jaqueira	70	0,16	0,12	0,24	0,11	0,28
Jataúba	71	0,37	0,4	0,8	0,44	1
Jatobá	72	0,1	0,23	0,19	0,06	0,38
João Alfredo	73	0,31	0,24	0,63	0,31	0,39
Joaquim Nabuco	74	0,07	0,07	0,23	0,18	0,15
Jucati	75	0,44	0,37	0,47	0,23	0,15
Jupi	76	0,22	0,23	0,35	0,25	0,27
Jurema	77	0,22	0,26	0,44	0,28	0,44
Lagoa de Itaenga	78	0,37	0,23	0,41	0,25	0,39
Lagoa do Carro	79	0,29	0,22	0,45	0,23	0,24
Lagoa do Ouro	80	0,54	0,12	0,32	0,11	0,19
Lagoa dos Gatos	81	0,12	0,15	0,27	0,14	0,31
Lagoa Grande	82	0,24	0,06	0,16	0,08	0,21
Lajedo	83	0,25	0,31	0,68	0,39	0,41
Macaparana	84	0,23	0,42	0,3	0,17	0,19
Machados	85	0,36	0,34	0,61	0,33	0,58
Manari	86	0,32	0,29	0,58	0,21	0,58
Maraial	87	0,72	0,13	1	0,14	0,13
Mirandiba	88	0,17	0,16	0,32	0,25	1
Moreilândia	89	0,03	0,11	0,25	0,17	0,26
Nazaré da Mata	90	0,52	0,36	0,75	0,53	0,59

continua

**APÊNDICE A - Municípios do grupo A com suas designações de DMU e respectivas eficiências técnicas do modelo DEA-BCC orientação output, de 2014 a 2018.**

continuação

<b>Municípios</b>	<b>DMU</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Orobó	91	0,4	0,3	0,42	0,21	0,18
Orocó	92	1	0,57	0,05	0,1	0,31
Palmeirina	93	0,17	0,12	0,25	0,08	0,11
Panelas	94	0,37	0,2	0,45	0,19	0,36
Paranatama	95	0,29	0,19	0,39	0,12	0,33
Parnamirim	96	0,77	0,05	0,26	0,73	0,25
Passira	97	0,34	0,25	0,56	0,24	0,29
Pedra	98	0,18	0,15	0,36	0,27	0,49
Petrolândia	99	0,41	0,26	0,61	0,46	0,67
Poção	100	0,21	0,18	0,44	0,22	0,42
Pombos	101	0,35	0,29	0,95	1	0,66
Primavera	102	0,24	0,14	0,51	0,24	0,43
Quipapá	103	1	1	0,7	0,3	0,14
Quixaba	104	0,11	1	0,24	0,16	0,25
Riacho das Almas	105	0,37	0,61	0,54	0,21	0,32
Ribeirão	106	0,55	0,31	1	0,7	0,1
Rio Formoso	107	0,16	0,11	0,28	0,18	0,2
Sairé	108	0,23	0,23	0,26	0,12	0,28
Salgadinho	109	1	1	1	1	1
Saloá	110	0,19	0,15	0,24	0,1	0,14
Sanharó	111	0,57	0,29	0,98	0,25	0,42
Santa Cruz	112	0,12	0,12	0,16	0,07	0,1
Santa Cruz da Baixa Verde	113	1	0,22	0,4	0,14	0,03
Santa Filomena	114	0,25	0,33	0,65	0,11	0,35
Santa Maria da Boa Vista	115	0,43	0,41	0,35	0,12	0,05
Santa Maria do Cambucá	116	0,59	0,75	1	0,65	0,98
Santa Terezinha	117	0,41	0,24	0,46	0,19	0,2
São Benedito do Sul	118	0,07	0,08	0,18	0,08	0,19
São Caetano	119	0,4	0,28	0,8	0,26	0,46
São João	120	0,21	0,19	0,4	0,19	0,31

continua

**APÊNDICE A - Municípios do grupo A com suas designações de DMU e respectivas eficiências técnicas do modelo DEA-BCC orientação output, de 2014 a 2018.**

Municípios	DMU	conclusão				
		2014	2015	2016	2017	2018
São Joaquim do Monte	121	0,27	0,19	0,51	0,28	0,42
São José da Coroa Grande	122	0,26	0,26	1	0,46	1
São José do Belmonte	123	0,24	0,18	0,37	0,13	0,19
São José do Egito	124	0,31	0,26	0,62	0,3	0,21
São Vicente Férrer	125	0,2	0,17	0,42	0,23	0,27
Serrita	126	0,13	0,12	0,37	0,44	0,28
Sertânia	127	0,24	0,18	0,42	0,18	0,13
Sirinhaém	128	0,16	0,14	0,97	0,26	0,42
Solidão	129	1	0,19	0,33	0,2	0,28
Tabira	130	0,43	0,19	0,71	0,57	0,4
Tacaimbó	131	0,21	0,19	0,51	0,17	0,24
Tacaratu	132	0,44	0,33	0,46	0,17	0,18
Tamandaré	133	0,23	0,18	0,43	0,6	0,28
Taquaritinga do Norte	134	0,12	0,12	0,3	0,18	0,12
Terezinha	135	0,24	0,28	0,54	0,32	0,43
Terra Nova	136	0,28	0,14	0,86	0,21	0,5
Toritama	137	0,24	0,14	0,33	0,3	0,75
Tracunhaém	138	0,18	0,18	0,19	0,18	0,49
Trindade	139	0,14	0,38	1	0,76	0,18
Triunfo	140	0,17	0,09	0,33	0,17	0,34
Tupanatinga	141	0,16	0,12	0,31	0,27	0,72
Tuparetama	142	0,17	0,1	0,41	0,2	0,49
Venturosa	143	0,18	0,13	0,39	0,3	0,64
Verdejante	144	0,19	0,16	0,22	1	0,3
Vertente do Lério	145	0,48	0,48	1	0,38	0,57
Vertentes	146	0,18	0,13	0,34	0,24	0,23
Vicência	147	0,28	0,2	0,48	0,22	0,19
Xexéu	148	0,35	0,37	0,37	0,23	0,41