



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

CAMILA VANESSA DE LIMA SOUZA

**EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS EM SAÚDE DURANTE A
PANDEMIA DA COVID-19: UMA ANÁLISE PARA OS MUNICÍPIOS
PERNAMBUCANOS**

SERRA TALHADA
2022

CAMILA VANESSA DE LIMA SOUZA

**EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS EM SAÚDE DURANTE A
PANDEMIA DA COVID-19: UMA ANÁLISE PARA OS MUNICÍPIOS
PERNAMBUCANOS**

Monografia apresentado como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Econômicas da Unidade Acadêmica de Serra Talhada,
Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Orientador(a): Arley Rodrigues Bezerra

SERRA TALHADA
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S729e Souza, Camila Vanessa de Lima
EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS EM SAÚDE DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19: UMA ANÁLISE
PARA OS MUNICÍPIOS PERNAMBUCANOS / Camila Vanessa de Lima Souza. - 2022.
41 f. : il.

Orientador: Arley Rodrigues Bezerra.
Inclui referências e apêndice(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Ciências Econômicas, Serra Talhada, 2022.

1. Covid-19. 2. Eficiência. 3. Administração Pública. 4. Municípios Pernambucanos. I. Bezerra, Arley Rodrigues,
orient. II. Título

CDD 330

CAMILA VANESSA DE LIMA SOUZA

**EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS EM SAÚDE DURANTE A
PANDEMIA DA COVID-19: UMA ANÁLISE PARA OS MUNICÍPIOS
PERNAMBUCANOS**

Monografia sujeita a avaliação, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela seguinte banca examinadora:

Banca Examinadora

Dr. Arley Rodrigues Bezerra
Orientador(a)
Unidade Acadêmica de Serra Talhada/UFRPE

Dr. Kleyton José da Silva Pereira Siqueira
Examinador(a)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Felipe Alves Reis
Examinador(a)
Unidade Acadêmica de Serra Talhada/UFRPE

Serra Talhada – PE, 11 de outubro de 2022.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante todos os meus anos de estudos.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e incentivaram minha formação acadêmica, mesmo com todos os impasses que surgiam, pela confiança e segurança que depositaram nos meus resultados.

Ao meu noivo, pelo amor e carinho que me concedia todos os dias em que eu me dedicava aos estudos e pela paciência em compreender os mais difíceis momentos, durante os últimos anos do curso.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante o percurso, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando.

Aos meus professores, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

Ao professor Arley, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação, apreço e carinho.

À UFRPE/UAST, que foi essencial no meu processo de formação acadêmica, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos de curso.

RESUMO

Em março de 2020, a Organização Mundial de Saúde decretou pandemia mundial da COVID-19 e solicitou isolamento social para mitigar o contágio. Ainda assim, mais de 6 milhões de pessoas vieram a óbitos por consequência do coronavírus. Para além das vidas perdidas, o mundo enfrentou um perverso desequilíbrio econômico. No Brasil, essa instabilidade levou a um aumento no nível de desemprego, ao fechamento de empresas, entre outras repercussões. O Nordeste foi uma região bastante afetada pela pandemia em todos os aspectos, o estado de Pernambuco foi o 3º com mais casos de COVID-19 na região. Este cenário possibilitou o aumento da atenção para a administração pública, de modo a verificar-se a condução das atuações dos gestores. Desse modo, o presente trabalho se propôs a identificar quais gestões municipais do estado de Pernambuco obtiveram maior eficiência no gerenciamento de gastos com saúde, no período de março de 2020 a setembro de 2022, considerando os obstáculos causados pela pandemia. No que tange os aspectos metodológicos, deriva-se de uma pesquisa de caráter exploratório com abordagens quantitativas que possibilitaram a utilização do método DEA para obter os resultados necessário para análise de eficiência. Partindo de duas óticas, foi verificado os índices de eficiência dos municípios através do modelo de retornos constantes de escala (CCR) que indicou que seis municípios atingiram o escore de eficiência igual a um e o modelo retornos variáveis de escala (BCC) que apresentou nove dos 174 municípios analisados, foram considerados eficientes na utilização destas variáveis utilizadas e neste período de tempo.

Palavras-chave: COVID-19; Eficiência; Municípios Pernambucanos; Administração Pública; DEA;

ABSTRACT

In March 2020, the World Health Organization declared a global COVID-19 pandemic and requested social isolation to mitigate the contagion. Still, more than 6 million people have died as a result of the coronavirus. In addition to the lives lost, the world faced a perverse economic imbalance. In Brazil, this instability led to an increase in the level of unemployment, the closing of companies, among other repercussions. The Northeast was a region greatly affected by the pandemic in all aspects, the state of Pernambuco was the 3rd with the most cases of COVID-19 in the region. This scenario made it possible to increase attention to the public administration, in order to verify the conduct of the managers' actions. In this way, the present work aimed to identify which municipal administrations in the state of Pernambuco were more efficient in managing health expenditures, from March 2020 to September 2022, considering the obstacles caused by the pandemic. Regarding the methodological aspects, it derives from an exploratory research with quantitative approaches that made it possible to use the DEA method to obtain the necessary results for efficiency analysis. From two perspectives, the efficiency indices of the municipalities were verified through the constant returns to scale (CCR) model, which indicated that six municipalities reached an efficiency score equal to one and the variable returns to scale (BCC) model, which presented nine of the 174 analyzed municipalities, they were considered efficient in the use of these variables used and in this period of time.

Keywords: COVID-19; Efficiency; Pernambuco Municipalities; Public administration; DEA;

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Eficiência Técnica.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Variáveis selecionadas no modelo DEA e fontes dos dados.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Estatística Descritiva das variáveis utilizadas.

TABELA 2 – Municípios eficientes do estado, segundo o procedimento em BCC (Índice = 1).

TABELA 3 – Municípios menos eficientes do estado, segundo o procedimento em BCC (Índice <1).

TABELA 4 – Municípios eficientes do estado, segundo o procedimento em CCR (Índice = 1).

TABELA 5 – Municípios menos eficientes do estado, segundo o procedimento em CCR (Índice <1).

TABELA 6 – Estatísticas descritivas e intervalos de confiança dos índices de eficiência técnica com retornos constantes à escala (CRS), com retornos variáveis à escala (VRS) para os municípios pernambucanos.

TABELA 7 – Distribuições das frequências absolutas e relativas de acordo com os intervalos de medidas de eficiência técnica, dos municípios pernambucanos.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Relação entre gastos com saúde e o índice de eficiência BCC.

GRÁFICO 2 – Relação entre gastos com saúde e o índice de eficiência CCR.

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ASPS – Ações e Serviços Públicos em Saúde

BCC - Banker, Charnes e Cooper (Retornos Variáveis de Escala)

CCR – Charnes, Coopes e Rhodes (Retornos Constantes de Escala)

DEA – Data Envelopment Analysis

DMU – Decision Making Unit (unidades produtivas)

ESPII - Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MS – Ministério da Saúde

OMS – Organização Mundial de Saúde

OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde

OSDEA - Open Source Data Envelopment Analysis

RSI - Regulamento Sanitário Internacional

SUS – Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1 Eficiência na esfera pública	11
2.2 Saúde pública no brasil e as implicações da covid-19	12
2.3 Aplicação da análise de eficiência dos gastos públicos	14
3. METODOLOGIA.....	16
3.1 Análise envoltória de dados	16
<i>3.1.1. Base de dados e variáveis utilizadas</i>	<i>19</i>
4 DISCUSSÃO E RESULTADOS	20
4.1 Caracterização das variáveis	20
4.2 Resultados da aplicação do método DEA-BCC	21
4.3 Resultados da aplicação do método DEA-CCR	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
APÊNDICE – BASE DE DADOS	33

1 INTRODUÇÃO

A sociedade demanda necessidades básicas que devem ser supridas pelo Estado, de acordo com a Constituição da República Federativa do Brasil, assim, as ações públicas precisam ser executadas e aplicadas com eficiência para que possa haver a devida efetivação. De acordo com Matias-Pereira (2018), a Administração Pública no Brasil tem como propósito a gestão de bens e os interesses qualificados da comunidade no âmbito dos três níveis de governo: federal, estadual ou municipal, segundo os preceitos de direito e da moral, visando o bem comum. Portanto, cabe à gestão municipal captar recursos e alocá-los de maneira adequada, promovendo o bem-estar da população.

O conceito de eficiência é amplo, a eficiência econômica está relacionada aos estudos de Pareto e bem-estar social. Segundo Biderman *et al* (2004), dizer que um estado social possui eficiência paretiana é o mesmo que dizer que não é possível melhorar a situação de qualquer indivíduo numa sociedade sem piorar a situação de outro na mesma sociedade, por outro lado, quando a sociedade não possui tal eficiência, quer dizer que a mesma ainda possui possibilidades a serem melhoradas. Desse modo, esse critério é uma das ferramentas para avaliar a eficiência de uma sociedade, neste caso específico, dos municípios.

Dentre os direitos sociais fundamentais¹, a saúde pública, se torna cada vez mais pertinente, devido ao momento de emergência sanitária, pandemia da COVID-19, iniciado em 2020 que repercute efeitos até os dias atuais. Tal direito está garantido no art. 196 da Constituição federal (1988), através dos serviços públicos de saúde integrados ao Sistema Único de Saúde (SUS), com diretrizes que viabiliza a universalidade, a integralidade das ações, a participação social, e a ampliação do conceito de saúde, tornando-o um direito dos cidadãos e um dever do Estado.

No dia 11 de março de 2020, a OMS caracterizou a COVID-19 como pandemia e a declarou como Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), sendo este, o mais alto nível de alerta da organização, previsto no Regulamento Sanitário Internacional (RSI). Tal decisão visava promover o aperfeiçoamento da cooperação e solidariedade global para interromper a propagação do vírus (OPAS 2020).

Para promover o isolamento social e evitar a propagação do vírus, medidas precisaram ser tomadas, tais como: o fechamento dos estabelecimentos comerciais, a paralização do

¹ Art. 6º da CRFB/1988 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.

funcionamento das escolas e universidades e a impossibilidade de realização de eventos. E isto, conseqüentemente levou a um previsível desequilíbrio econômico que tende a perdurar nos próximos anos, não só no Brasil, mas para o mundo todo.

Segundo o *Our World In Data* (2020), o Brasil foi o 3º país com maior número de casos acumulados de Covid-19 e o 2º país com maior número acumulado de óbitos, isso significa dizer que foi um dos países mais afetados pela pandemia, que resultou em um grande colapso de saúde pública. Dentre as regiões brasileiras, o Nordeste foi a 3ª região com maior número de casos acumulados e dentre os estados nordestinos, Pernambuco foi o 3º estado da região com maior número de casos acumulados, com uma mortalidade por 100 mil habitantes de 224,8, segundo o Ministério de Saúde do Brasil.

De acordo com Chieza, *et al* (2021), as medidas que vinham sendo adotadas pelas municipalidades em combate a pandemia, já sinalizavam como as finanças públicas seriam afetadas, algo que já apresentava uma fragilidade devido à precariedade fiscal dos municípios e pelas dificuldades de financiamento. Assim, para além desta causa, os municípios possuem uma maior dificuldade para administrar diante de cenários de instabilidades tão drásticas, visto que, muitas das ações macroeconômicas não é da competência deles, algumas atribuições cabem ao estado e/ou a União.

Portanto, entende-se que é significativa a análise de eficiência nos gastos públicos municipais, com o objetivo de evidenciar as gestões que conseguiram desempenhar um funcionamento sob uma linha ótima de eficiência, minimizando recursos e obtendo resultados necessários. Tal pesquisa se torna ainda mais relevante, quando observado em um cenário de instabilidade, tal como o da pandemia, a fim de servir como suporte para as municipalidades para a prática de boas políticas. Com a identificação das gestões eficientes é possível buscar quais práticas administrativas das tais unidades podem ser seguidas ou adaptadas por àquelas que precisam melhorar suas performances.

Desse modo, com base nas implicações causadas pela pandemia no estado de Pernambuco, conforme apresentado acima, o presente estudo busca identificar os municípios de Pernambuco mais eficientes considerando as complicações econômicas e sociais vivenciadas durante a pandemia, e analisar a aplicação dos recursos, visto que, pressupõe-se, de modo geral, que os gastos públicos sejam executados de forma eficiente, alcançando o melhor resultado possível com uma menor quantidade de recursos.

O presente trabalho está estruturado em quatro seções, além desta introdução. Na segunda seção discorre-se sobre uma revisão da literatura, que aborda a eficiência na

esfera pública, a eficiência na saúde pública e as implicações da covid-19 e dos estudos anteriores sobre as aplicações do modelo DEA; na sequência, são apresentados os procedimentos metodológicos juntamente com a base de dados utilizada. Na quarta seção têm-se a análise e discussão dos resultados, a qual apresenta o perfil dos recursos públicos aplicados em saúde nos municípios pernambucanos alinhados com variáveis consideradas pertinentes para a análise de eficiência desses municípios; e finaliza-se com as considerações finais desta pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para constatar uma sustentação teórica sobre o referido tema, alguns artigos e pesquisas ofertam considerações pertinentes que auxiliam o desenvolvimento deste trabalho. Esta seção está dividida em três subseções: 2.1 eficiência na esfera pública; 2.2 saúde pública no Brasil e as implicações da covid-19; 2.3 aplicação da análise de eficiência dos gastos públicos.

2.1 Eficiência na esfera pública

O estudo formal da administração pública é relativamente recente, ele se originou da administração de empresas. Uma das grandes questões sobre a gestão pública era da possibilidade de separação entre administração e política, que de acordo com Wilson (1955) a administração seria um campo de atividades apolíticas. Porém, já houve uma superação de tal dicotomia, como por exemplo, o estudo de McCamy (1960), onde ela enfatiza a incorporação das políticas públicas como objeto de análise da nova “disciplina” de uma administração com base na ciência política e De Paula (2005), que afirma que a administração pública entra em processo de transformação e ajuste a uma nova ordem político-administrativa.

Para que essa “nova ordem” opere plenamente, existem funcionalidades legais que permitem que haja a efetivação da administração pública. Um dos deveres da gestão pública é a eficiência, sendo este, um dos princípios expressos no art. 37 da Constituição Federal de 1988 por força da EC nº19/98. Para Cunha Júnior (2009), uma administração pública burocrática e travada não realiza uma boa gestão, pois, uma boa administração é

aquela que logra satisfazer com eficiência, isto é, com rapidez e plenitude, os interesses da coletividade.

Matias-Pereira (2018) destaca que a eficiência na administração pública representa uma relação entre os recursos aplicados e o produto final obtido. É a razão entre o esforço e o resultado, entre a despesa e os serviços disponibilizados à população. Atentando-se para tal evidência, é possível compreender a importância da aplicação adequada do recurso e a competência na execução da ação pública, tendo em vista as diversas necessidades a serem atendidas, conforme profere Coelho *et al.* (2020) um gestor público tem o papel de tomar as melhores decisões observando principalmente questões de cunho político, jurídico e técnico.

A eficiência nos gastos públicos assegura os serviços de qualidade para o bem-estar da população. Identifica-se que o modelo de gestão e as ações executadas, funcionam como um mecanismo de transparência fiscal, que possibilita o acompanhamento dos serviços prestados e recursos utilizados (SILVA *et al.*, 2019). Sendo assim, a transparência tem “[...] um papel importantíssimo no que diz respeito à gestão pública, porque representa o total apurado pelo governo e como estes retornam à sociedade como forma de bens e serviços que atendam suas demandas” (CARDOSO *et al.* 2017, p. 591).

Partindo para ótica puramente econômica, a eficiência está relacionada à *análise de Pareto*, que tem como objetivo mostrar as condições para alcançar o bem-estar ótimo da sociedade. Ao alcançar esse estado ótimo, o conceito explica que é impossível alocar os recursos de forma mais eficiente. Considerando ainda, as vertentes econômicas e administrativas. Aragão (1997) distingue excepcionalmente, os conceitos de eficiência e eficácia, alegando que a eficiência está ligada ao melhor uso dos recursos da organização, de forma a obter seu produto ou serviço e a eficácia, refere-se ao desempenho externo da organização, ao seu produto, ou seja, sua contribuição para o alcance dos objetivos organizacionais, de modo a ser sintetizada na relação entre o *output* real e o *output* padrão, cujo resultado tenderia a infinito.

2.2 Saúde pública no Brasil e as implicações da covid-19

A Constituição Federal assegura a todos os cidadãos brasileiros ou residentes no país o direito à saúde. Esse direito é garantido pelo Poder Público na esfera federal, estadual e municipal, por meio de políticas voltadas para a diminuição do risco de doenças

(BRASIL, 2003). Desse modo, é dever do estado programar ações que promovam a proteção, e recuperação da saúde.

De acordo com o art. 6º da lei complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012: “Os Estados e o Distrito Federal aplicarão, anualmente, em ações e serviços públicos de saúde, no mínimo doze por cento da arrecadação dos impostos a que se refere o art. 155 e dos recursos de que tratam o art. 157, a alínea “a” do inciso I e o inciso II do caput do art. 159, todos da Constituição Federal, deduzidas as parcelas transferidas aos respectivos Municípios.” (BRASIL, 1988).

O Sistema Único de Saúde SUS é um sistema de saúde, regionalizado e hierarquizado, que integra o conjunto das ações de saúde da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, onde cada parte cumpre funções e competências específicas (BRASIL, 2003). O que caracteriza a gestão do Sistema Nacional de Saúde, nas três esferas públicas. Visto isso, a competência na realização dos processos é indispensável para que a população obtenha qualidade nos serviços prestados.

Os recursos aplicados na área da saúde no Brasil seguem um percentual mínimo. Os quais nem sempre refletem a eficiência na prestação dos serviços públicos, principalmente num país em que a economia e a sociedade se encontram em desenvolvimento (Silva, *et al.* 2008). A partir disso, encontra-se mais um entrave em buscar a eficiência técnica, a disponibilização de recursos necessários para obter os resultados esperados.

Conforme o IPEA (2021), a pandemia da COVID-19 produziu um choque, nunca visto anteriormente, sobre a economia geral e as contas públicas. No Brasil, orçamento público foi fortemente impactado pela pandemia, conforme o Ministério da Economia, tal impacto é estimado em R\$ 620,5 bilhões, sendo R\$ 26,2 bilhões de reduções de alíquotas de impostos no ano de 2021 e R\$ 594,2 bilhões de gastos para amenizar a repercussão da mesma, sem considerar os efeitos indiretos da pandemia².

Para que haja um controle efetivo do orçamento público destinado à saúde, o Ministério da Saúde implementou um programa para monitoramento da aplicação mínima de recursos em ações e serviços públicos em saúde (ASPS), conceituado como um sistema informatizado, de alimentação obrigatória e acesso público, instituído para coleta, recuperação, processamento, armazenamento, organização, e disponibilização de

² A carta de conjuntura de fevereiro 2021 do Ipea, menciona que os efeitos indiretos da pandemia, seriam decorrentes do seu impacto negativo sobre a atividade econômica e da queda da arrecadação de impostos e outras receitas ligadas ao ciclo econômico.

informações referentes às receitas totais e às despesas com saúde dos orçamentos públicos em saúde. (GOVERNO FEDERAL/MS. 2020).

Mesmo com mecanismos que auxiliem a alocação adequada dos recursos e gastos públicos em saúde, ainda existe uma deficiência na saúde pública brasileira, uma vez que a população, em suma maioria, não consegue obter um serviço de excelência ou até nem consegue receber o serviço. O que levanta o questionamento do que é preciso ser feito para que haja de fato a atenção básica e especializada para a população? Como a administração pública pode vincular qualidade ao processo? Em concordância com Mazon *et al* (2021), essa eficiência no gasto público pode ser atingida através da maximização dos ganhos nas ações produzidas, recorrendo ao mínimo possível de recursos consumidos. Ou seja, buscar os melhores resultados possíveis dados os recursos que as unidades de saúde disponibilizam.

Não obstante todos os impasses já citados, um novo evento apavorou a todos em meados de 2020, a pandemia da Covid-19. Segundo Bresser-Pereira (2021), os países adotaram políticas públicas de enfrentamento ao covid-19 de três naturezas, sendo elas: a) políticas sanitárias, que se revelaram bem sucedidas; b) políticas fiscais e financeiras, que foi expandir fortemente as despesas públicas, ficando a preocupação com o forte aumento do déficit público em segundo plano e, mais amplamente, foi adotar uma política contracíclica de expansão do investimento público. Diante disso, os países precisavam combater a propagação da covid-19 ao mesmo tempo em que demandavam mais recursos para saúde e lutavam para controlar a economia.

2.3 Aplicação da análise de eficiência dos gastos públicos

Para alcançar os resultados necessários para análise da eficiência dos gastos públicos, será empregado o método de Análise Envoltória de Dados – DEA que foi desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) a partir dos estudos de Farrel (1957) sobre múltiplos recursos e múltiplos resultados e o indicador de eficiência de Koopmans (1951). De acordo com Casado (2007) é uma técnica não-paramétrica que emprega programação matemática para construir fronteiras de produção de unidades produtivas – DMUs que empregam processos tecnológicos semelhantes para transformar múltiplos insumos em múltiplos produtos.

Uma grande parcela dos trabalhos relacionados à eficiência utiliza esta ferramenta para obter melhores resultados de pesquisa, considerando que é possível através desta,

avaliar eficiência das organizações. Dito isto, esta subseção apresenta alguns trabalhos que empregam a metodologia *Data Envelopment Analysis* para analisar a eficiência em gastos com saúde no Brasil.

No que concerne a verificação de eficiência nas macrorregiões, Lima *et al* (2021), consideram indispensável que a busca por eficiência dos gastos públicos seja contínua na administração pública, de modo que analisaram a eficiência dos gastos públicos em saúde durante a pandemia da Covid-19 nos estados do Nordeste brasileiro. Através do método DEA, verificaram que dos nove estados, que cinco (Alagoas, Bahia, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe) são considerados como eficientes, visto que alcançaram o escore igual a 1.

Bohn *et al* (2020), utilizam o método DEA como ferramenta para incorporar a eficiência como um novo componente do IDHM, através do fornecimento de indício que da qualidade de vida potencial, é sugerido o que poderia estar ao alcance do município, se o mesmo utilizasse seus recursos de maneira mais eficiente possível. O estudo ainda apresenta a ocorrência de padrões espaciais de eficiência entre as unidades avaliadas.

Duarte *et al* (2016), buscavam mensurar a eficiência dos gastos públicos nos serviços de saúde municipal, que realizaram através do método DEA com retornos variáveis de escala e orientação a produtos (*output*). Seus resultados demonstraram um número reduzido de municípios que no ano de 2014 apresentou eficiência técnica relativa de 100%. Entre eles, Mogeiro se destacou por ser considerado o município mais eficiente. Além de ser indicado como referência para 43% dos municípios analisados.

Lepchak, *et al* (2021), conseguiram, por meio da metodologia de Análise Envoltória de Dados, medir a eficiência na utilização de recursos destinados à saúde pública nos 80 nos maiores municípios brasileiros, de modo a obter escores de eficiência para municípios que atendem grande parte da população nacional. Os resultados apontaram que as macrorregiões Sul e Sudeste concentram grande parte dos municípios mais eficientes. Entretanto, o mérito da pesquisa consiste em verificar que de fato a eficiência possui maior relação com os *outputs* gerados do que com os valores investidos.

Magalhães (2021), que considerou a abordagem de retornos constantes de escala (CCR), para verificar a eficiência no gerenciamento público com a saúde para os municípios pernambucanos, concluiu que dentre os 171 municípios pernambucanos analisados na pesquisa, um total de 16 estavam utilizando eficientemente seus recursos, adquirindo o nível ótimo de eficiência. E que quando se aplica abordagem de retornos variáveis de escala (BCC), alguns municípios pernambucanos que não se encontravam na

fronteira de retornos constantes de escala, passaram a se situar na fronteira com retornos variáveis.

3. METODOLOGIA

A estratégia empírica é classificada como exploratória e no que se refere a abordagem do referido estudo, é classificada como quantitativa, visto que se utiliza o tratamento de elementos numéricos a fim de resolver o problema proposto no trabalho. Esta seção descreve como será realizado o tratamento dos dados e o método utilizado para obter os resultados propostos, que é o *Data Envelopment Analysis* (DEA).

3.1 Análise envoltória de dados

As contribuições de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), assimilando o estudo de Farrel (1957) tanto no sentido de trabalhar com múltiplos recursos e múltiplos resultados, quanto na obtenção de um indicador que atendesse ao conceito de eficiência de Koopmans (1951) deram origem a uma técnica de construção de fronteiras de produção e indicadores da eficiência produtiva conhecida como Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* - DEA), como um método fundamentado em programação Linear³.

Os métodos de análise de eficiência podem apresentar diferentes técnicas de utilização, nomeadamente técnicas paramétricas e não paramétricas. As técnicas paramétricas são aquelas análises baseadas em funções, às quais os métodos econométricos se enquadram. A metodologia de análise envoltória de dados de fronteira de produção é não paramétrica, ou seja, é independente das funções que precisam encontrar parâmetros. (AFONSO; AUBIN, 2005; SANTOS, 2019).

As técnicas não-paramétricas vêm sendo utilizadas para avaliar se determinada relação insumo/produto é eficiente, o que foi possível a partir do estudo desenvolvido por Koopmans (1951), Farrel (1957) e Debreu (1951). Conforme descrito por Santos (2019), os métodos DEA empregam programação matemática para construir limites de produção onde residem as chamadas unidades de produção (DMUs). Os resultados referem-se apenas à amostra do estudo. Através de uma análise dos insumos utilizados (*inputs*) e dos produtos obtidos (*outputs*), e após criar um limite para a unidade de produção mais

³ Técnica que pressupõe a relação linear entre as características do problema, buscando a solução ótima para o problema estudado. São representadas e relacionadas por meio de uma série de equações lineares.

eficiente, é possível verificar quais DMUs estão abaixo desse limite. Por não ser uma técnica estatística, não é necessário conhecer a relação entre as variáveis utilizadas. Outra vantagem deste método é a capacidade de lidar com diferentes *inputs* e *outputs* sem dificultar a análise.

Em uma abordagem focada no *output* do produto, o objetivo é encontrar a DMU que apresenta o maior resultado (*outputs*), mantendo o nível de uso da entrada (*inputs*) constante. Essas DMUs farão parte da chamada fronteira de eficiência, onde seu grau de eficiência é igual a 1. No caso da DEA focada em *input*, sua finalidade é identificar a DMU que consome menos recursos (*input*) para o mesmo nível de resultado (*output*).

Casado (2007), afirma que essa abordagem ajuda a avaliar o nível de eficiência das organizações cujas atividades não visam lucro ou não fixam preços para todos os insumos e/ou todos os produtos. Dessa forma, estima-se os escores de eficiência de cada cidade e, se a eficiência for alta (no limite), seu escore de eficiência será igual a 1 ou 100%. Por exemplo, uma pontuação igual a 75% indica que uma empresa eficiente poderá produzir 25% a mais com os mesmos recursos.

Essa metodologia é muito popular na pesquisa do setor público na determinação empírica de fronteiras de eficiência com base em tecnologia ótima e outras medidas de eficiência, uma vez que a DEA não requer a determinação de preços de insumos e produtos. Além de fornecer aos gestores informações importantes, identifica unidades ineficientes, entregando projetos dentro do objetivo que permitem que as unidades atinjam efetivamente seus objetivos, maximizem resultados e minimizem os custos e recursos que utilizam. (SCHULL, FEITOSA, HEIN, 2014).

Há duas formas de aplicar a análise de envoltória de dados, de acordo com Ferreira (2009), Santos (2019) e Nunes e Sousa (2019). Primeiro, há o modelo de retornos constantes de escala (CCR) criado por Charnes, Cooper e Rhodes em 1978. Segundo, há o modelo criado por Banker, Charnes e Cooper (BCC) em 1984, modelo este que admite a proporção fixa entre insumos e produtos. O modelo BCC por sua vez considera os ganhos de escala no cálculo da eficiência. Isso permite que a eficiência relativa de uma DMU seja determinada pela razão de sua produtividade em relação à produtividade mais alta de qualquer outra DMU incluída na análise.

Coelli *et al* (1998) e Nunes e Souza (2019) descrevem as formulações matemáticas dos dois modelos que são propostos para o método DEA com o modelo CCR em (1), e o modelo BCC, mostrado em (2).

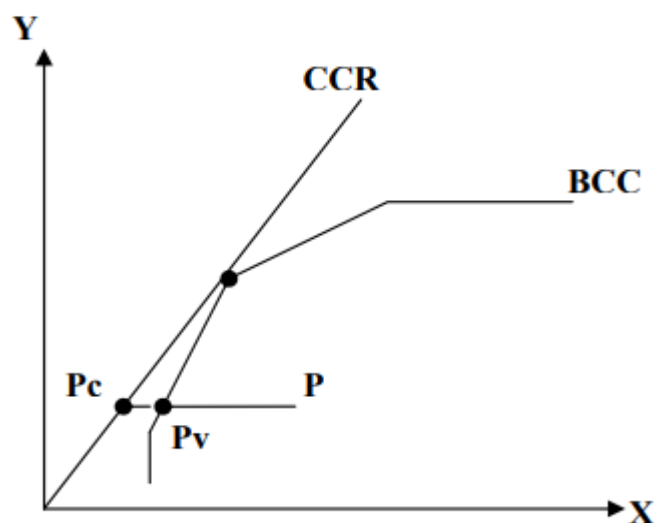
$$Max_{\theta, \lambda \theta}, \text{ sujeito a: } -\theta y_i + Y\lambda \geq 0, x_i - X\lambda \geq 0 \text{ e } \lambda \geq 0 \quad (1)$$

$$Max_{\theta, \lambda \theta}, \text{ sujeito a: } -\theta y_i + Y\lambda \geq 0, x_i - X\lambda \geq 0, N'_1\lambda = 1 \text{ e } \lambda \geq 0 \quad (2)$$

Onde: $1 \leq \theta < \infty$ refere-se ao escore da DMU's na sua forma bruta das unidades tomadoras de decisão; $(\theta - 1)$ diz respeito à elevação proporcional do produto (*output*) que poderia ser adquirida pela i-ésima DMU, tendo em vista o uso constante de insumos. Pela expressão $(\bar{\theta} - 1)$ pode-se obter o montante médio deste intervalo de eficiência técnica das DMU's, sendo que $\bar{\theta}$ corresponde à média de θ . $1/\theta$ representa o escore de eficiência padronizado de uma DMU, com variação de 0 a 1; y , por outro lado, está associado ao produto (*output*) da DMU e X representa o insumo (*input*). X equivale a Matriz de insumos ($n \times k$) e Y reflete a matriz de produtos ($n \times m$); λ apresentasse como Vetor de constantes que multiplica a matriz de insumos e produtos. $N1$ representa o Vetor ($N \times 1$) de algarismos unitários.

Como exemplificação das fronteiras eficientes, a figura 1 demonstra uma situação que envolve um insumo e um produto. Pode-se traçar as fronteiras eficientes calculadas pela DEA, isto é, a fronteira obtida com retornos constantes (CCR), e a obtida com retornos variáveis (BCC). Considerando-se o ponto P, na Figura 1, na pressuposição de retornos constantes, a ineficiência técnica do ponto P é dada pela distância PPc, enquanto a ineficiência técnica, para retornos variáveis, é dada pela distância PPv.

Figura 1- Eficiência Técnica



Fonte: Pires (2017).

A análise envoltória de dados foi realizada com o *software OSDEA (Open Source DEA)* e os modelos utilizados foram os CCR e BCC, ambos orientados a *output*, já que o objetivo trata de obter resultados que visem à maximização dos resultados na saúde pública dos municípios pernambucanos, mantendo-se estáveis insumos no setor da saúde.

3.1.1. Base de dados e variáveis utilizadas

Tal como Lima *et al* (2021) são utilizados para o insumo, *input*, a despesa geral com saúde per capita, sendo que para essa variável foram considerados os recursos recebidos para aplicação em saúde por município, que foram divididos pela população respectiva. Quanto ao produto, *output*, decidiu-se incluir indicadores sociais que representam o uso adequado dos recursos públicos na mitigação da pandemia, sendo eles: número de leitos disponíveis por mil habitantes, a variável foi construída através da soma do número de leitos de UTI e enfermaria; número de médicos disponíveis nas unidades de saúde por mil habitantes, como representação de recursos humanos; número de pessoas recuperadas por mil habitantes, como resultado positivo do tratamento em quarentena domiciliar ou hospitalar; o número de óbitos, no qual será considerado o inverso da quantidade de óbitos devido a orientação ao output definida para o modelo DEA, além do número de recuperados, variável obtida a partir da diferença entre quantidade de casos acumulados de COVID-19 por município e número de óbitos acumulados por município. Todas as variáveis que estão por mil habitantes, foram divididas pela população respectiva e multiplicada por mil.

Quadro 1 - Variáveis selecionadas no modelo DEA e fontes dos dados

VARIÁVEIS		FONTE
<i>Input</i>	Despesa Geral com Saúde <i>per capita</i>	TRANSPARÊNCIA CGU
<i>Outputs</i>	Leitos Disponíveis/ mil hab.	DATASUS
	Nº de Médicos/ mil hab.	
	Nº de Recuperados/ mil hab.	
	Inverso do Nº de Óbitos/ mil hab.	

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados pesquisados.

Tal como informado no quadro 1, os dados de despesas gerais com saúde foram obtidos no Portal da Transparência da Controladoria Geral da União e os dados de leitos, médicos e óbitos foram coletados pelo Ministério da Saúde – DATASUS. O período

considerado refere-se de março de 2020 (mês que foi decretado a pandemia) a setembro de 2022 (último mês do ano corrente) que há disponibilidade e compatibilidade de dados que possibilitam a execução do estudo.

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Nesta seção apresentam-se os resultados obtidos da análise de eficiência com o uso da metodologia abordada no estudo, com o propósito de identificar quais dos 174⁴ municípios Pernambucanos são mais eficientes e menos eficientes entre si, na aplicação dos recursos públicos em saúde durante a pandemia da COVID-19, com orientação a *output*, da análise envoltória dos dados, com retornos variáveis de escala (BCC) e retornos constantes de escala (CCR), assim como realizado por Wilbert e D’Abreu (2013).

4.1 Caracterização das variáveis

Conforme descrito anteriormente na metodologia, foi considerada uma variável para insumos (*input*), sendo ela, despesa geral com saúde e quatro variáveis para resultado ou saída (*output*), que são, leitos disponíveis, médicos disponíveis, óbitos e recuperados, para a análise de eficiência com método DEA. A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas destas variáveis.

Tabela 1- Estatística Descritiva das variáveis utilizadas

ESTATÍSTICAS	LEITOS/ MIL HAB	RECUP/ MIL HAB	ÓBITOS/ MIL HAB	MÉDICOS/ MIL HAB	GASTOS COM SAÚDE <i>PER</i> <i>CAPITA</i>
Média	4,3310	98,0102	0,0027	2,1868	1.071,0330
Mediana	3,8396	85,8734	0,0012	1,7301	1.019,1778
Máximo	13,6705	281,2495	0,0414	12,5008	2.224,0984
Mínimo	0,6631	15,4142	9,38E-08	0,2928	476,7876
Desvio padrão	2,3054	51,2571	0,0048	1,7371	328,5416

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

⁴ Foram estudados 174 dos 185 municípios pernambucanos, devido a falta de dados de alguns municípios, que não permitiria uma análise exata de eficiência. Foram excluídos da pesquisa os municípios: Fernando de Noronha, Ferreiros, Goiana, Itacuruba, Maraiial, Quixaba, Santa Cruz, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá e Tacaimbó.

A partir dos resultados apresentados, as estatísticas descritivas apresentam que a média dos recursos aplicados na função saúde nos municípios por habitantes são de R\$ 1.071,03. Contudo, é possível observar que o desvio padrão desta variável demonstra uma elevada variação dos gastos municipais de Pernambuco com saúde em torno da sua média, destacando na estatística de máximo, que houve município que empregou R\$2.224,09 por habitante, assim como demonstra na estatística de mínimo, aplicações de apenas R\$ 1.019,17 por habitante.

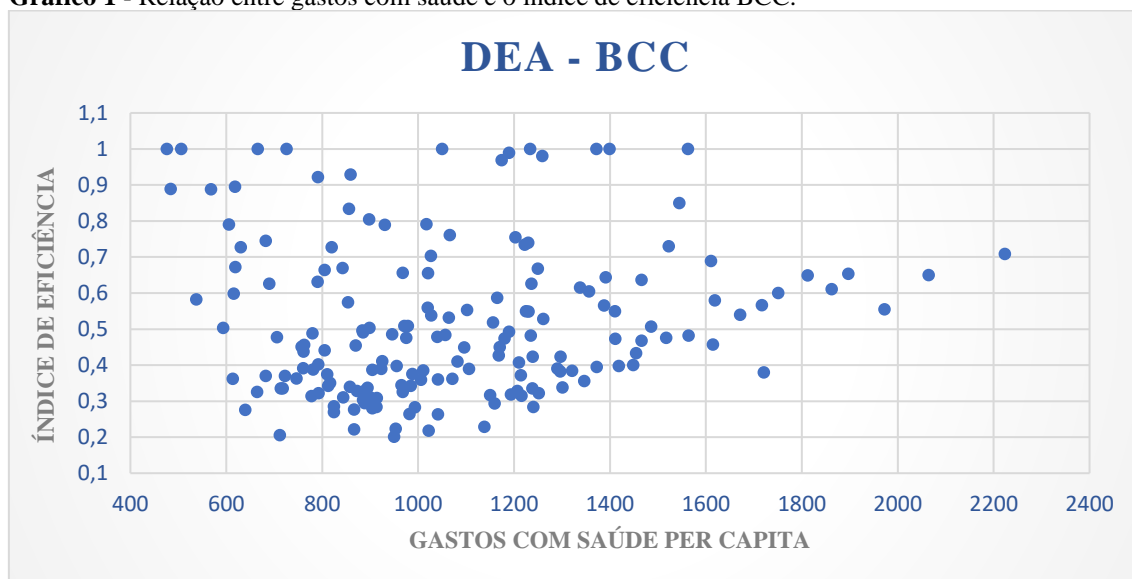
É notável essa mesma discrepância entre as outras variáveis em relação à média, o que evidencia as disparidades dos municípios estudados. Ainda assim, é indispensável considerar que tal variabilidade pode ser justificada devido as dimensões dos municípios, sendo que há presença de municípios de baixo, médio e grande porte na análise, como por exemplo, a capital do estado de Pernambuco, Recife, que se sobressai com a maior concentração de médicos do estado, sendo 20.764 que dão suporte a uma população de 1.661.017 habitantes, o que representa uma relação de 12,5008 médicos/mil hab. Por outro lado, temos Ribeirão com a menor concentração de médicos do estado, sendo 14 médicos para uma população de 47.813 habitantes, que retrata uma relação de 0,2928 médicos/mil hab.

4.2 Resultados da aplicação do método DEA-BCC

Seguidamente da estatística descritiva, foi-se aplicado o método BCC, orientado ao *output*, que gerou os índices de eficiência dos municípios (DMU's) que puderam ser analisados a partir do insumo (*input*), gastos com saúde per capita. Dessa forma, foi possível identificar os municípios que foram eficientes na utilização dos recursos com saúde, durante a pandemia da COVID-19, sob a ótica dos retornos variáveis de escala.

O gráfico 1, mostra a relação dos gastos com saúde e o índice de eficiência de acordo com DEA-BCC. Conforme já enfatizado anteriormente, quanto mais próximo de 1, mais eficiente e quanto mais perto de 0, mais ineficiente, ou seja, quando o índice for igual a 1, considera-se eficiente o município em questão, em relação aos demais municípios analisados. Atenta-se, neste caso, que 9 dos 174 municípios estudados (um pouco mais de 5%), administraram eficientemente os recursos de saúde, durante a pandemia. Nota-se também que não há uma tendência relevante mostrada pelo gráfico, pois diferentes municípios com diferentes gastos per capita conseguiram atingir eficiência.

Gráfico 1 - Relação entre gastos com saúde e o índice de eficiência BCC.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Prosseguindo com a análise do DEA-BCC, a tabela 2 evidencia quais foram os municípios que atingiram eficiência, juntamente das suas variáveis estudadas e suas respectivas classificações no ordenamento dos dados. Tal ordenamento/ranking foi elaborado para que as variáveis das DMU's fossem identificadas da maior para a menor, de modo que houvesse o devido alinhamento.

Tabela 2 - Municípios eficientes do estado, segundo o procedimento em BCC (Índice = 1).

Município	Inverso óbitos/ mil hab	Recuperados/ mil hab	Leitos/mil hab	Médicos/mil hab	Gastos com saúde per capita
Cabo De Santo	8,50E-06 (168°)	72,4634 (114°)	3,5817 (97°)	9,4072 (2°)	665,7417 (160°)
Agostinho					
Calumbi	0,029 (2°)	223,3635 (6°)	8,8788 (10°)	1,3928 (112°)	1372,2476 (31°)
Carnaubeira					
Da Penha	0,0064 (17°)	146,2987 (30°)	2,5158 (139°)	2,5921 (39°)	476,7876 (174°)
Paulista	3,28E-06 (171°)	50,1871 (147°)	3,4252 (102°)	3,1283 (27°)	506,7722 (172°)
Recife	9,38E-08 (174°)	154,5818 (21°)	11,7103 (4°)	12,5008 (1°)	1050,636 (79°)
Salgueiro	0,0001 (151°)	281,2495 (1°)	8,8693 (11°)	6,3189 (7°)	726,109 (151°)
Serra Talhada	0,0001 (160°)	226,3482 (5°)	13,1135 (2°)	4,9276 (13°)	1234,1364 (49°)
Solidão	0,0414 (1°)	218,4289 (9°)	5,8005 (34°)	2,4859 (47°)	1399,6253 (27°)
Tuparetama	0,004 (33°)	170,8202 (14°)	13,6705 (1°)	2,1776 (60°)	1562,8206 (15°)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Como exemplo, Serra Talhada foi considerada eficiente, segundo o método de retornos variáveis de escala e pode-se verificar que a mesma obteve um número de inverso de óbitos em uma colocação relativamente baixa (160°) ao mesmo tempo que teve variáveis de recuperados e leitos por mil habitantes em uma posição consideravelmente

alta (5° e 2° respectivamente), o que significa dizer que o referido município obtinha uma boa concentração de médicos e leitos por mil habitantes e obteve um número de óbito relativamente baixo, quando comparado aos demais municípios.

Na tabela 3, os resultados indicaram 17 municípios como os mais ineficientes em relação aos demais 174 analisados, segundo o método DEA-BCC, ou seja, os municípios que mais estiveram distantes do índice de eficiência 1. É importante analisar que a maioria dos 17 municípios mostrados a seguir, encontram-se em uma baixa colocação no ranking de gastos com saúde per capita, o que significa dizer, que apesar de não terem sido eficientes, fazem parte das DMU's que menos despenderam com saúde.

Tabela 3 - Municípios menos eficientes do estado, segundo o procedimento em BCC (Índice <1).

Município	Inverso óbitos/ mil hab	Recup/ mil hab	Leitos/mil hab	Médicos/mil hab	Gastos com saúde per capita
Águas Belas	0,0004 (126°)	74,9266 (108°)	2,8231 (130°)	1,1839 (124°)	913,5613 (109°)
Aliança	0,0003 (135°)	57,488 (135°)	2,0308 (159°)	1,6142 (92°)	953,692 (102°)
Bom Jardim	0,0003 (133°)	69,4091 (116°)	2,8473 (128°)	1,4736 (101°)	904,9606 (111°)
Catende	0,0003 (138°)	44,4287 (157°)	1,8502 (161°)	0,8452 (158°)	640,324 (162°)
Custódia	0,0004 (129°)	26,8647 (171°)	3,6138 (96°)	1,7804 (83°)	1240,7143 (44°)
Ibimirim	0,0011 (92°)	37,4852 (166°)	2,6365 (136°)	0,9464 (147°)	1138,5832 (70°)
Inajá	0,0026 (52°)	47,5576 (152°)	1,6227 (165°)	1,0402 (141°)	950,6787 (103°)
Itapissuma	0,0007 (109°)	42,5877 (161°)	0,6631 (174°)	2,1736 (61°)	1022,2039 (85°)
Itaquitinga	0,0015 (71°)	57,8096 (133°)	2,4625 (142°)	1,583 (94°)	824,6885 (132°)
João Alfredo	0,0006 (115°)	50,6107 (144°)	2,9491 (124°)	1,4894 (100°)	1041,7958 (81°)
Panelas	0,0011 (90°)	60,2542 (126°)	2,9503 (123°)	1,1347 (130°)	993,7037 (91°)
Quipapá	0,002 (66°)	64,4266 (120°)	2,3946 (146°)	0,6842 (167°)	866,8782 (124°)
Santa Maria Da Boa Vista	0,0007 (110°)	44,2673 (158°)	2,1057 (157°)	0,8517 (156°)	867,0053 (123°)
Sirinhaém	0,0003 (132°)	48,4363 (151°)	1,6651 (164°)	0,7471 (165°)	712,2321 (155°)
Tacaratu	0,0013 (83°)	46,0305 (155°)	2,3828 (148°)	1,059 (140°)	824,9669 (131°)
Tracunhaém	0,0027 (50°)	58,2419 (131°)	2,3816 (149°)	1,6599 (90°)	982,418 (94°)
Xexéu	0,0023 (62°)	74,9882 (107°)	2,8399 (129°)	0,5409 (171°)	1159,7442 (67°)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

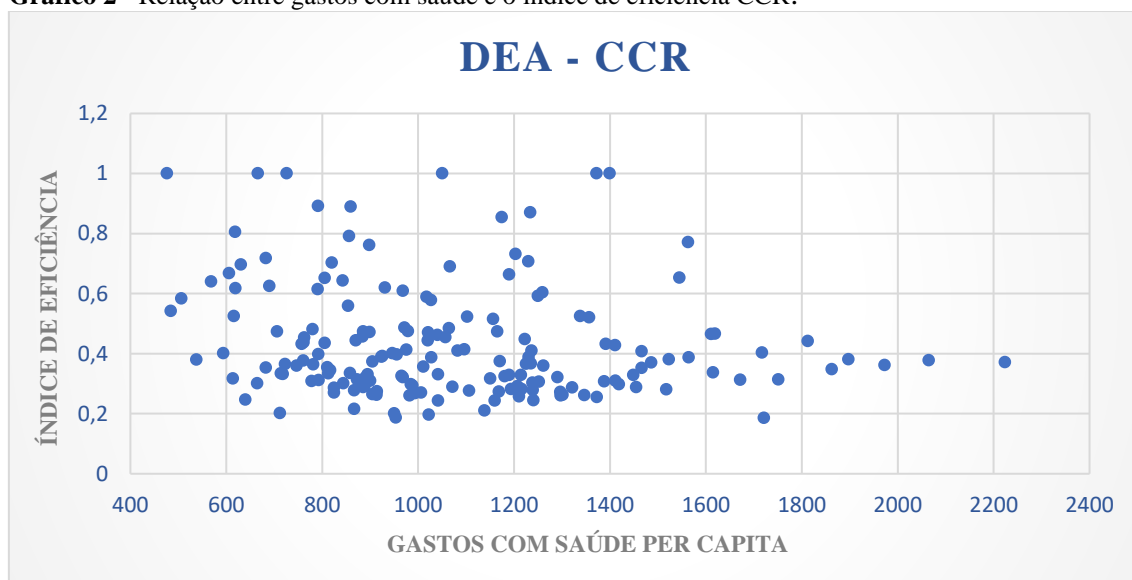
Embora o gráfico 1 não ter demonstrado nenhuma tendência aparente sobre a relação dos gastos (*input*) e o escore de eficiência, é possível verificar na tabela 3 que todos os municípios identificados como menos eficientes possuem também uma baixa colocação nas demais variáveis positivas como recuperados/mil, leitos/mil e médicos/mil, isto é, mesmo não tendo tido um alto nível de dispêndio o que é considerado favorável,

em todos os outros aspectos, tais municípios apresentaram péssimas condições, o que provavelmente levava-os a um desempenho inferior aos outros.

4.3 Resultados da aplicação do método DEA-CCR

Após a análise com o método de retornos variáveis de escala, foi analisado também através do método de retornos constantes de escala ou DEA-CCR orientados a *output*. No gráfico 2, observa-se que não há muitas diferenças em relação ao DEA-BCC, com exceção da quantidade de DMU's eficientes, que é possível verificar que são menores do que o anterior. Essa diferença das formulações do Modelo CCR, se dá devido a existência de variáveis que influenciaram nos resultados do modelo anterior, e fizeram com que três municípios a mais alcançasse o escore de eficiência que nesse procedimento não foi possível.

Gráfico 2 - Relação entre gastos com saúde e o índice de eficiência CCR.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

A tabela 4 mostra quais foram os municípios eficientes, de acordo com o DEA-CCR, apresentando uma perda de três municípios eficientes, quando comparados a menos em comparação ao DEA-BCC anterior, sendo eles: Serra Talhada, Solidão e Tuparetama. Esta diferença na quantidade de municípios eficientes, decorre das diferenças entre os métodos, pois tal como apresentado na metodologia e no gráfico 1, o método BCC possui o pressuposto que há diferenças de desempenho em função da escala dos insumos.

É indispensável analisar que dentro os seis municípios que atingiram o escore de eficiência, Solidão foi o que teve o maior gasto com saúde per capita e ficou em primeiro

lugar no ordenamento da variável de inverso de óbitos por mil habitantes, ou seja, foi o que teve menos óbitos, comparado a todos os outros municípios. Semelhantemente com Calumbi, que teve o segundo maior gastos dentre os seis e o segundo menor número de óbitos.

Tabela 4 - Municípios eficientes do estado, segundo o procedimento em CCR (Índice = 1)

Município	Inverso óbitos/ Mil hab	Recuperados/ Mil hab	Leitos/mil hab	Médicos/mil hab	Gastos com saúde <i>per capita</i>
Cabo De Santo Agostinho	8,50E-06 (168º)	72,4634 (114º)	3,5817 (97º)	9,4072 (2º)	665,7417 (160º)
Calumbi	0,029 (2º)	223,3635 (6º)	8,8788 (10º)	1,3928 (112º)	1372,2476 (31º)
Carnaubeira Da Penha	0,0064 (17º)	146,2987 (30º)	2,5158 (139º)	2,5921 (39º)	476,7876 (174º)
Recife	9,38E-08 (174º)	154,5818 (21º)	11,7103 (4º)	12,5008 (1º)	1050,636 (79º)
Salgueiro	0,0001 (151º)	281,2495 (1º)	8,8693 (11º)	6,3189 (7º)	726,109 (151º)
Solidão	0,0414 (1º)	218,4289 (9º)	5,8005 (34º)	2,4859 (47º)	1399,6253 (27º)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Pressupõe-se que essa relação dos gastos e óbitos citada acima, esteja vinculada diretamente a extensão e população do município, visto que ambos são considerados de pequeno porte e com uma população com menos de 10mil habitantes, o que faz com que o gasto per capita seja maior e quantidade de óbitos naturalmente menor em paralelo aos demais.

Além dos eficientes, assim como o DEA-BCC, foi separado as DMU's menos eficientes. A tabela 5 apresenta uma diferença de municípios, apesar da quantidade ser a mesma da tabela 3. Através do procedimento BCC, os municípios de Águas Bela, Bom Jardim, Itaquitinga, Pannels, Quipapá e Tacaratu foram identificados como menos eficientes, contudo, não foram evidenciados no procedimento CCR, nos seus lugares foram apontados outros municípios, sendo eles, Iati, Jupi, Lagoa de Itaenga, Lagoa Grande, Pedra e São João.

Tabela 5 - Municípios menos eficientes do estado, segundo o procedimento em CCR (Índice <1).

Municípios	Inverso óbitos/ Mil hab	Recuperados/ Mil hab	Leitos/mil hab	Médicos/mil hab	Gastos com saúde per capita
Aliança	0,0003 (135°)	57,488 (135°)	2,0308 (159°)	1,6142 (92°)	953,692 (102°)
Catende	0,0003 (138°)	44,4287 (157°)	1,8502 (161°)	0,8452 (158°)	640,324 (162°)
Custódia	0,0004 (129°)	26,8647 (171°)	3,6138 (96°)	1,7804 (83°)	1240,7143 (44°)
Iati	0,0026 (53°)	104,8019 (65°)	3,5781 (98°)	1,089 (139°)	1373,0868 (30°)
Ibimirim	0,0011 (92°)	37,4852 (166°)	2,6365 (136°)	0,9464 (147°)	1138,5832 (70°)
Inajá	0,0026 (52°)	47,5576 (152°)	1,6227 (165°)	1,0402 (141°)	950,6787 (103°)
Itapissuma	0,0007 (109°)	42,5877 (161°)	0,6631 (174°)	2,1736 (61°)	1022,2039 (85°)
João Alfredo	0,0006 (115°)	50,6107 (144°)	2,9491 (124°)	1,4894 (100°)	1041,7958 (81°)
Jupi	0,0024 (57°)	102,8187 (71°)	3,2651 (110°)	1,1328 (132°)	1721,1567 (8°)
Lagoa De Itaenga	0,0015 (73°)	81,9451 (92°)	3,7692 (91°)	1,4425 (107°)	1301,5715 (36°)
Lagoa Grande	0,001 (97°)	115,7915 (49°)	3,8712 (85°)	2,3764 (54°)	1297,3674 (37°)
Pedra	0,0013 (84°)	112,5638 (55°)	3,2576 (112°)	0,7924 (161°)	1210,4435 (56°)
Santa Maria Da Boa Vista	0,0007 (110°)	44,2673 (158°)	2,1057 (157°)	0,8517 (156°)	867,0053 (123°)
São João	0,0013 (79°)	87,0359 (85°)	3,9562 (82°)	0,7825 (162°)	1346,5801 (33°)
Sirinhaém	0,0003 (132°)	48,4363 (151°)	1,6651 (164°)	0,7471 (165°)	712,2321 (155°)
Tracunhaém	0,0027 (50°)	58,2419 (131°)	2,3816 (149°)	1,6599 (90°)	982,418 (94°)
Xexéu	0,0023 (62°)	74,9882 (107°)	2,8399 (129°)	0,5409 (171°)	1159,7442 (67°)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Em análise simulada realizada em Nunes e Souza (2019) foi elaborada a tabela 6 onde se observam os intervalos de confiança com 95% de probabilidade para as médias dos índices de eficiência dos municípios pernambucanos e do acréscimo proporcional nas variáveis de resultado que um determinado município pode obter sem alterar o insumo utilizado.

É notório observar que no modelo CCR, os escores de eficiência técnica das variáveis de resultado se distribuem, em média entre 0,40 e 0,46 e essas variáveis de resultado podem registrar, em média, um acréscimo de 153% a 181%, mantendo-se inalterado o uso do insumo. Considerando o modelo com retornos variáveis à escala (BBC), tem-se que, em média os escores de eficiência técnica ficam no intervalo de 0,48 a 0,54. Neste modelo, constata-se que um aumento de 112% a 138% nas variáveis de resultado faz com que os municípios pernambucanos ineficientes passem a fazer parte da fronteira de retornos variáveis à escala.

Tabela 6 – Estatísticas descritivas e intervalos de confiança dos índices de eficiência técnica com retornos constantes à escala (CCR), com retornos variáveis à escala (BCC) para os municípios pernambucanos.

Estatísticas descritivas de $E = 1/\theta$ e $\theta-1$ *	Eficiência Técnica			
	CCR		BCC	
	E	$\theta - 1$	E	$\theta - 1$
Média	0,4337	1,6719	0,5165	1,2534
Máximo	1,0000	4,3875	1,0000	3,9788
Mínimo	0,1856	0,0000	0,2009	0,0000
Desvio Padrão	0,1877	0,9448	0,2092	0,8668
Coefficiente de Variação (%)	43,28%	56,51%	40,51%	69,16%
Intervalos de Confiança (95%) da média de E e $\theta-1$				
Mínimo	0,4058	1,5316	0,4854	1,1246
Máximo	0,4615	1,8123	0,5476	1,3822

Obs: *E = 1/θ representa o escore de eficiência padronizado de uma DMU e θ – 1, aumento proporcional nas variáveis de resultado, que pode ser obtido pela i-ésima DMU, mantendo-se constante o uso dos insumos.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Pela abordagem CCR, as distribuições das frequências absolutas (fi) e relativas (%) dos municípios pernambucanos em classes de eficiências sob a orientação produto (*output*), são indicadas na Tabela 7. Dos 174 municípios analisados, sob a abordagem de retornos constantes à escala, seis apresentaram eficiência máxima (com índice de eficiência igual a 1), representando 3,45% do total. Desse modo, considera-se que esses municípios estão gerenciando seus recursos da forma mais eficiente possível. Cento e quarenta e nove municípios apresentaram uma medida de eficiência igual ou maior que 0,25, e menor que 0,75 o que remete a baixíssima eficiência. Os outros 8 municípios atingiram um índice igual ou maior que 0,75 e menor que 1. Todavia, todas as DMU's que apontaram um índice inferior a um, compõe um quadro de ineficiência.

Tabela 7 – Distribuições das frequências absolutas e relativas de acordo com os intervalos de medidas de eficiência técnica, dos municípios pernambucanos.

Medidas de eficiência	Eficiência Técnica			
	CCR		BCC	
	fi	%	fi	%
E < 0,25	11	6,32%	6	3,45%
0,25 ≤ E < 0,50	120	68,97%	93	53,45%
0,50 ≤ E < 0,75	29	16,67%	50	28,74%
0,75 ≤ E < 1,0	8	4,60%	16	9,20%
E = 1,0	6	3,45%	9	5,17%
TOTAL	174	100,00%	174	100,00%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Com o método BCC, verifica-se imediatamente que há uma elevação dos índices de eficiência, visto que há mais municípios com escores acima de um do que pela abordagem anterior. Agora nove municípios apresentaram eficiência máxima, representando 5,17% do total. Cento e quarenta e três apresentaram uma medida de eficiência igual ou maior que 0,25, e menor que 0,75. Assim, constata-se que 85,63% dos municípios estudados por esta abordagem não chegaram nem a um índice de 0,75 de eficiência, sugerindo uma alta ineficiência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crise sanitária causada pelo coronavírus provocou diversas mudanças econômicas ao redor do mundo, inclusive em seus sistemas de saúde. Novos hábitos se tornaram a realidade de todos. Os administradores públicos carregavam uma imensa responsabilidade: seguir proporcionando o devido bem-estar social e buscar a mitigação dos efeitos gerados pela pandemia, quanto pela ótica social quanto pela econômica.

Este trabalho buscou analisar a eficiência com que os municípios pernambucanos trabalharam de março de 2020, quando decretado a pandemia, a setembro de 2022, último mês com dados disponíveis do ano corrente. Através da coleta dos dados de população, recursos recebidos para aplicação em saúde, número de óbitos, número de casos de COVID-19, número de leitos disponíveis e médicos disponíveis por município, foi possível verificar, por meio do método de análise envoltória dos dados, se os municípios analisados alcançaram o índice de eficiência.

Constatou-se a partir do método DEA-BCC, que quando comparados entre si, torno de 5,17% dos municípios atingiram o escore de eficiência, ou seja, estão atuando

um ponto ótimo quando relacionados o insumo e os produtos analisados neste estudo. Já no método DEA-CCR, este resultado tornou-se ainda menor, sendo apenas 3,45% dos municípios que atingiram o escore.

Para além destes resultados, observou-se ainda, que os municípios que alcançaram o índice de eficiência não foram aqueles que necessariamente gastaram menos, como por exemplo, a cidade de Tuparetama, classificada pelo BCC como eficiente, mesmo estando entre os 15 municípios que mais despenderam, exemplificando um caso para o qual os resultados obtidos (pelas variáveis utilizadas como *output*) foram representativos a ponto de compensar os gastos demasiados. Entretanto, definitivamente os 10 municípios que mais possuíam recursos para aplicação com saúde per capita, não atingiram os escores de eficiência, ainda que não tenham conquistado os menores escores.

Obviamente, o atual trabalho não possui caráter de causalidade entre gastos públicos e impactos provenientes na pandemia de COVID 19, particularmente em razão da complexidade do assunto. Apesar das informações relacionados à pandemia serem disponibilizadas de forma agregada, por estados e à nível nacional, a disponibilização de dados municipais necessita ainda não é suficiente, tomando por exemplo os dados de recuperados utilizados que se utilizam das diferenças entre casos confirmados e óbitos. Espera-se em projeto futuro a obtenção de dados mais precisos, visto que nestas informações podem estar sendo incorporadas as informações de possíveis casos acompanhados.

Dito isso e como já exposto ao longo do texto, a mensuração da eficiência dos gastos em saúde no período analisado pode ser posteriormente analisada com outras variáveis que possam a medir por outros espectros o bem-estar da população, sendo este estudo uma etapa inicial de uma agenda de pesquisa sobre o tema, inclusive com a proposta futura de uma análise de dados em painel que possibilitem analisar períodos consecutivos, anterior e posterior à pandemia de COVID 19.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, C. **Burocracia, eficiência e modelos de gestão pública: um ensaio**. Escola Nacional de Administração Pública ENAP. Brasília, v. 48, n. 3, p. 104–132, set./dez., 1997.
- AFONSO, A.; ST. AUBIN, M. Non-Parametric Approaches to Education and Health Efficiency in OECD Countries. **Journal of Applied Economics**. V. 8, n. 2, p. 227-246, fevereiro, 2005.
- BIDERMAN, C.; ARVATE, P.; **Economia do Setor Público no Brasil (1ª ed)**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- BOHN, L.; ERVILHA, G.; DALBERTO, C. **A Eficiência Pública Municipal Como Dimensão Do Desenvolvimento**. Planejamento e Políticas Públicas. n. 56. Out/Dez. p. 11-30, 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Fundo Nacional de Saúde. Gestão Financeira do Sistema Único de Saúde: manual básico (3a ed.)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. **Brasil: impactos do Covid-19 e recuperação**. Revista de Economia, v. 42, n. 77, p. 1-16, 2021.
- CARDOSO, F. E. S. *et al.* **Gastos Públicos: a visão e conduta dos administradores/gestores nas pró-reitorias acadêmicas da Universidade Federal do Cariri**. In: Encontro Nacional de Ensino e Pesquisa do Campo de Públicas, 2., 2017.
- CASADO, F.L.; **Análise Envoltoria de Dados: Conceito, Metodologia e Estudo da Arte na Educação superior**. Socias e humanas, Santa Maria. V.20, n 01 jan/jun , p 59-71, 2007.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. **Measuring the efficiency of decision making units**. European Journal of Operational Research, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- CHIEZA, R. A.; DEMARCO, D.; MASCARELO, M. **Pandemia, Federalismo Fiscal e Reforma tributária: o caso dos municípios do RS**. Encontro de Economia da Região Sul, 24., 2021. Anais... ANPECSUL - Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia, Florianópolis, 2021. Disponível em: https://www.anpec.org.br/sul/2021/submissao/files_I/i6-602c76dd0027a394b280f383472c6610.pdf. Acesso em: 5 abril. 2022.
- COELHO, F. DE S. *et al.* **A Casa de Máquinas da administração pública no enfrentamento à COVID-19**. Revista de Administração Pública, v. 54, n. 4, p. 839– 859, ago. 2020.

COELLI, T., PRASADA, R., & BATTESE, G. (1998). **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**. Kluwer Academic Publishers, USA.

CUNHA JÚNIOR, Dirley. **Curso de Direito Administrativo**. (8. Ed). Bahia: Juspodivm, 2009.

DE PAULA, A. P. **Por uma nova gestão pública: limites e potencialidades da experiência contemporânea**. Rio de Janeiro: Ed. FGV , 2005.

DUARTE, J. M; DINIZ, J. A., NOBRE, C. J., & ARAÚJO, R. J. (2016, julho). **A Eficiência dos Gastos Públicos nos Serviços de Saúde Municipal**. *Anais do Congresso USP de Controladoria e Contabilidade*, São Paulo, SP, Brasil, XVI.

ENAP – Escola Nacional de Administração Pública. **Diretoria de Desenvolvimento Gerencial Programa de Desenvolvimento de Gerentes Operacionais (DGO)**. 2014. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2261/1/1.%20Apostila%20-%20M%C3%B3dulo%20%20-%20Planejamento%20e%20Gest%C3%A3o%20Organizacional.pdf>. Acesso em: 23 maio. 2022.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Carta de Conjuntura**. 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/2021/02/impactos-da-pandemia-sobre-os-resultados-recentes-das-contas-publicas>. Acesso em: 20 maio. 2022.

LEPCHAK, A.,LIMA-FILHO, S., SILVA, E., & SEVERO-PEIXE, B. (2021, novembro). **Análise da eficiência na utilização de recursos da saúde nos maiores municípios brasileiros**. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 15, Paraná. 2021.

LIMA, Wesley; PONTES, Trícia. **Eficiência dos gastos públicos em saúde durante a pandemia da covid-19: um estudo dos estados do nordeste brasileiro**. XXIII Engema, Pernambuco. 2021.

MAGALHÃES, S. **Eficiência no Gerenciamento Público com a Saúde para os Municípios Pernambucanos**. Biblioteca da UAST/URPE, Pernambuco. 2021.

MATIAS-PEREIRA, J. (2018). **Administração Pública: foco nas instituições e ações governamentais**. (5 Ed). São Paulo: Atlas.

MAZON, L. M.; FREITAS, S. F. T.; COLUSSI, C. F. **Financiamento e gestão: a eficiência técnica dos municípios catarinenses de pequeno porte nos gastos públicos com saúde**. *Ciência e Saúde Coletiva*, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 1521-1532, abr., 2021.

MCCAMY, James L. **Science and public administration**. University of Alabama Press, 1960.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde - SIOPS**. Governo Federal, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/siops>. Acesso em: 15 de maio, 2022.

NUNES, E. S.; SOUZA, E. P. Análise da eficiência no gerenciamento público com a saúde para os municípios cearenses. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)** v. 13, n. 1, p. 98-118, 2019.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **Histórico da Pandemia do Covid-19**. Paho, 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid>. Acesso em: 20 de abril, 2022.

OUR WORLD IN DATA. **Coronavirus Pandemic**. 2021. Disponível em: <https://ourworldindata.org/coronavirus>. Acesso em: 12 abril. 2022.

PIRES, Gabriel Campos. Análise da Eficiência Portuária usando a Metodologia da Análise Envoltória de Dados (DEA). **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 10, p. 55-79, 2017.

SANTOS, L. H. F. **Eficiência dos gastos públicos na educação: Análise dos municípios de Pernambuco**. UFRPE-UAST. Serra Talhada. 2019.

SCHULL, A. N.; FEITÓSA, C. G.; HEIN, A. F. **Análise da eficiência dos gastos em segurança pública nos estados brasileiros através da Análise Envoltória de Dados (DEA)**. Revista Capital Científico - Eletrônica, v. 12, n. 3, p. 91-105, 2014.

SILVA, C. R.M. *et al.* **A influência dos gastos públicos sobre a eficiência na utilização das receitas nas unidades da federação brasileira**. Sociedade, Contabilidade e Gestão, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 135-157, jan./abril., 2019.

SILVA, M. C. DA, MACIEL, J. H. B. A., CHACON, M. J. M., & OLIVEIRA, A. **Gastos com Saúde: uma Análise do Cumprimento da Emenda Constitucional no 29 / 2000 pelos 100 Municípios Brasileiros mais Populosos, no período de 2000 a 2008**. REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade, v. 2, n. 1, p. 1–20, 2008.

WILBERT, M. D.; D'ABREU, E. C. C. F.. **Eficiência Dos Gastos Públicos Na Educação: Análise Dos Municípios Do Estado De Alagoas**, p. 1 25, 29 nov. 2013. Disponível em: <<http://asaa.anpcont.org.br/index.php/asaa/article/view/136>>. Acesso em: 09/2022.

WILSON, W. **Estudo da administração**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1955.

APÊNDICE – BASE DE DADOS

Tabela A1: Dados coletados.

Município	Pop2021	Despesas saúde	Casos acum.	Óbitos acum.	Recuperados acum. Aprox.	Somatório leitos	Somatório médicos
Abreu e Lima	100.698	R\$ 72.800.119,66	4978	260	4718	71	338
Afogados da Ingazeira	37.546	R\$ 44.677.460,33	9439	81	9358	342	286
Afrânio	19.981	R\$ 24.974.905,20	1558	16	1542	164	71
Agrestina	25.240	R\$ 40.661.751,34	2939	73	2866	228	89
Água Preta	37.386	R\$ 44.634.007,87	2425	68	2357	150	63
Águas Belas	43.923	R\$ 40.126.353,30	3344	53	3291	124	52
Alagoinha	14.798	R\$ 15.065.604,59	3277	31	3246	72	20
Aliança	38.408	R\$ 36.629.403,26	2292	84	2208	78	62
Altinho	22.996	R\$ 19.734.815,19	1876	30	1846	72	41
Amaraji	22.910	R\$ 18.448.628,89	1337	50	1287	93	25
Angelim	11.301	R\$ 14.147.727,79	315	16	299	36	23
Araçoiaba	20.936	R\$ 17.673.234,91	1137	33	1104	16	54
Araripina	85.301	R\$ 82.621.316,22	11060	182	10878	614	236
Arcoverde	75.295	R\$ 77.328.828,07	11591	143	11448	393	502
Barra de Guabiraba	14.632	R\$ 17.668.999,07	992	21	971	49	37
Barreiros	42.866	R\$ 63.703.066,48	1478	68	1410	285	111
Belém de Maria	12.169	R\$ 14.004.151,44	548	10	538	27	15
Belém do São Francisco	20.730	R\$ 20.139.330,80	1794	21	1773	107	41
Belo Jardim	76.930	R\$ 54.308.633,39	10073	140	9933	161	139
Betânia	12.811	R\$ 14.125.056,70	971	19	952	76	20
Bezerros	60.960	R\$ 84.843.881,29	9333	131	9202	447	257
Bodocó	38.605	R\$ 31.390.172,13	3087	45	3042	82	103
Bom Conselho	48.975	R\$ 43.376.432,94	3854	92	3762	150	85
Bom Jardim	40.038	R\$ 36.232.810,97	2853	74	2779	114	59
Bonito	38.101	R\$ 29.068.694,26	2864	48	2816	156	61
Brejão	8.981	R\$ 17.719.874,15	670	9	661	48	18
Brejinho	7.489	R\$ 13.114.473,88	1140	22	1118	29	28
Brejo da Madre de Deus	51.696	R\$ 45.120.879,22	4232	63	4169	169	71
Buenos Aires	13.224	R\$ 16.381.842,52	736	28	708	51	31
Buíque	59.448	R\$ 40.592.162,29	3054	56	2998	171	52
Cabo de Santo Agostinho	210.796	R\$ 140.335.680,20	15833	558	15275	755	1983
Cabrobó	34.778	R\$ 28.011.984,09	5258	36	5222	216	72
Cachoeirinha	20.618	R\$ 18.664.235,87	1096	37	1059	78	36
Caetés	29.065	R\$ 25.735.143,76	2952	29	2923	140	57
Caçado	10.983	R\$ 17.184.171,74	893	9	884	51	24

(Continua...)

Município	Pop2021	Despesas saúde	Casos acum.	Óbitos acum.	Recuperados acum. Aprox.	Somatório leitos	Somatório médicos
Camaragibe	159.945	R\$ 171.466.164,86	12648	474	12174	122	567
Camocim de São Félix	19.032	R\$ 17.139.458,72	1126	23	1103	53	28
Camutanga	8.592	R\$ 10.835.384,80	1244	26	1218	36	25
Canhotinho	24.743	R\$ 30.089.180,30	1618	35	1583	96	45
Capoeiras	20.048	R\$ 23.466.943,03	2259	28	2231	98	17
Carnaíba	19.666	R\$ 24.039.665,37	4064	40	4024	65	34
Carnaubeira da Penha	13.117	R\$ 6.254.023,05	1931	12	1919	33	34
Carpina	85.131	R\$ 51.607.449,63	8939	161	8778	321	384
Caruaru	369.343	R\$ 331.911.252,43	58605	764	57841	2187	2956
Casinhas	14.395	R\$ 19.534.907,58	759	14	745	105	40
Catende	43.778	R\$ 28.032.104,41	2022	77	1945	81	37
Cedro	11.972	R\$ 15.074.515,19	3247	20	3227	54	36
Chã de Alegria	13.641	R\$ 13.207.840,86	804	26	778	39	35
Chã Grande	21.929	R\$ 26.642.322,16	606	30	576	98	63
Condado	26.755	R\$ 26.440.672,88	2824	46	2778	89	39
Correntes	18.327	R\$ 19.073.040,96	760	13	747	87	26
Cortês	12.543	R\$ 27.896.865,96	547	28	519	117	36
Cumaru	9.494	R\$ 17.685.101,70	1334	22	1312	63	32
Cupira	24.237	R\$ 24.907.898,67	3696	56	3640	60	29
Custódia	37.633	R\$ 46.691.801,38	1079	68	1011	136	67
Dormentes	19.246	R\$ 23.682.582,04	2829	10	2819	81	48
Escada	69.701	R\$ 37.488.065,77	2277	109	2168	170	127
Exu	31.709	R\$ 32.379.880,44	5882	63	5819	116	84
Feira Nova	22.360	R\$ 26.125.826,41	2716	57	2659	73	55
Flores	22.612	R\$ 20.934.121,73	1724	42	1682	94	19
Floresta	33.488	R\$ 32.781.827,29	3625	35	3590	183	47
Frei Miguelinho	15.633	R\$ 14.792.509,01	2111	28	2083	33	32
Gameleira	31.578	R\$ 19.391.931,54	1262	44	1218	69	45
Garanhuns	141.347	R\$ 131.580.974,16	31445	339	31106	834	719
Glória do Goitá	30.847	R\$ 25.199.679,15	2493	52	2441	101	65
Granito	7.586	R\$ 9.129.783,21	877	11	866	57	15
Gravatá	85.309	R\$ 64.613.659,87	10976	167	10809	189	223
Iati	19.284	R\$ 26.478.606,51	2041	20	2021	69	21
Ibimirim	29.585	R\$ 33.684.984,85	1140	31	1109	78	28
Ibirajuba	7.773	R\$ 9.562.498,93	601	12	589	60	7
Igarassu	119.690	R\$ 73.715.085,54	7392	258	7134	300	482
Iguaracy	12.265	R\$ 12.513.632,47	1911	34	1877	60	12
Ilha de Itamaracá	27.076	R\$ 19.329.892,50	2103	37	2066	42	55

(Continua..)

Município	Pop2021	Despesas saúde	Casos acum.	Óbitos acum.	Recuperados acum. Aprox.	Somatório leitos	Somatório médicos
Inajá	24.034	R\$ 22.848.612,44	1159	16	1143	39	25
Ingazeira	4.537	R\$ 7.011.018,56	925	9	916	12	14
Ipojuca	99.101	R\$ 62.479.234,48	6339	189	6150	171	586
Ipubi	31.515	R\$ 31.859.784,25	1921	68	1853	135	35
Itaíba	26.268	R\$ 38.059.329,11	1212	16	1196	136	26
Itambé	36.495	R\$ 35.943.979,86	3099	55	3044	126	90
Itapetim	13.492	R\$ 20.547.100,22	2738	39	2699	89	22
Itapissuma	27.144	R\$ 27.746.702,31	1208	52	1156	18	59
Itaquitinga	17.056	R\$ 14.065.886,80	1024	38	986	42	27
Jaboatão dos Guararapes	711.330	R\$ 490.845.974,13	51452	1848	49604	2142	3987
Jaqueira	11.632	R\$ 24.021.491,89	764	18	746	96	25
Jataúba	17.305	R\$ 21.445.758,36	2013	22	1991	57	27
Jatobá	14.904	R\$ 18.436.039,29	2557	20	2537	69	55
João Alfredo	33.570	R\$ 34.973.083,91	1753	54	1699	99	50
Joaquim Nabuco	15.999	R\$ 14.221.175,34	820	30	790	42	18
Jucati	11.545	R\$ 16.794.584,92	1302	13	1289	36	12
Jupi	15.007	R\$ 25.829.399,29	1571	28	1543	49	17
Jurema	15.483	R\$ 16.369.390,31	1267	27	1240	81	14
Lagoa de Itaenga	21.490	R\$ 27.970.772,13	1792	31	1761	81	31
Lagoa do Carro	18.429	R\$ 20.392.127,96	1995	28	1967	39	38
Lagoa do Ouro	13.300	R\$ 24.108.685,70	1245	14	1231	111	15
Lagoa dos Gatos	16.345	R\$ 15.093.223,66	965	13	952	51	14
Lagoa Grande	26.090	R\$ 33.848.314,42	3060	39	3021	101	62
Lajedo	40.883	R\$ 31.116.627,58	4564	84	4480	129	37
Limoeiro	56.149	R\$ 65.431.623,27	6483	127	6356	330	349
Macaparana	25.565	R\$ 27.221.155,58	2892	48	2844	156	47
Machados	16.549	R\$ 14.807.531,81	1510	19	1491	45	25
Manari	22.110	R\$ 23.928.474,26	945	7	938	81	12
Mirandiba	15.548	R\$ 12.297.071,33	2647	20	2627	27	15
Moreilândia	11.269	R\$ 18.842.213,96	1591	13	1578	51	27
Moreno	63.792	R\$ 52.337.688,16	3789	124	3665	449	158
Nazaré da Mata	32.673	R\$ 18.571.205,24	1532	86	1446	120	141
Olinda	393.734	R\$ 243.847.331,99	45842	1117	44725	1035	1575
Orobó	23.985	R\$ 31.106.174,14	2371	35	2336	96	27
Orocó	15.309	R\$ 16.791.778,73	1731	17	1714	69	19
Ouricuri	70.466	R\$ 61.342.233,92	4913	107	4806	323	258
Palmares	63.745	R\$ 74.882.556,69	5628	132	5496	781	382
Palmeirina	7.509	R\$ 12.156.751,73	490	10	480	42	13
Panelas	26.438	R\$ 26.271.538,15	1626	33	1593	78	30

(Continua..)

Município	Pop2021	Despesas saúde	Casos acum.	Óbitos acum.	Recuperados acum. Aprox.	Somatório leitos	Somatório médicos
Paranatama	11.608	R\$ 19.937.923,14	605	24	581	87	11
Parnamirim	22.198	R\$ 29.335.581,87	2062	38	2024	96	48
Passira	28.856	R\$ 30.070.646,70	2214	58	2156	117	22
Paudalho	57.346	R\$ 81.369.078,09	4622	115	4507	294	138
Paulista	336.919	R\$ 170.741.182,70	17813	904	16909	1154	1054
Pedra	22.716	R\$ 27.496.433,64	2592	35	2557	74	18
Pesqueira	68.067	R\$ 60.184.673,31	9169	132	9037	335	99
Petrolândia	37.246	R\$ 32.018.085,40	3907	53	3854	344	110
Petrolina	359.372	R\$ 307.666.407,84	44259	593	43666	1738	3100
Poção	11.308	R\$ 18.267.250,96	1143	19	1124	61	13
Pombos - Agreste Central	27.204	R\$ 20.719.155,37	2116	45	2071	105	42
Primavera	15.231	R\$ 10.936.316,08	1076	21	1055	12	21
Quipapá	26.309	R\$ 22.806.698,37	1714	19	1695	63	18
Recife	1.661.017	R\$ 1.745.124.195,86	263175	6412	256763	19451	20764
Riacho das Almas	20.744	R\$ 17.726.670,94	2100	37	2063	114	24
Ribeirão	47.813	R\$ 31.792.436,81	822	85	737	114	14
Rio Formoso	23.719	R\$ 23.878.278,07	2408	44	2364	48	26
Sairé	9.600	R\$ 13.549.392,93	1204	18	1186	30	24
Salgadinho	11.214	R\$ 10.080.753,50	526	8	518	15	15
Salgueiro	61.561	R\$ 44.699.993,37	17443	129	17314	546	389
Saloá	15.880	R\$ 23.285.702,92	1727	26	1701	90	12
Sanharó	27.308	R\$ 22.149.558,89	2846	27	2819	42	32
Santa Filomena	14.645	R\$ 14.000.648,19	1219	17	1202	52	12
Santa Maria da Boa Vista	42.266	R\$ 36.644.844,88	1906	35	1871	89	36
Santa Terezinha	11.914	R\$ 14.714.865,91	1501	30	1471	57	23
São Benedito do Sul	16.239	R\$ 10.047.119,71	838	18	820	84	9
São Bento do Una	60.567	R\$ 29.343.663,19	6194	91	6103	148	25
São Caitano	37.488	R\$ 29.285.678,50	4168	93	4075	90	44
São João	23.002	R\$ 30.974.034,44	2035	33	2002	91	18
São Joaquim do Monte	21.439	R\$ 27.671.560,65	1985	40	1945	102	15
São José da Coroa Grande	21.868	R\$ 21.115.735,11	1788	44	1744	78	25
São José do Belmonte	34.082	R\$ 26.512.910,18	3027	63	2964	96	62
São José do Egito	34.210	R\$ 50.164.429,45	5475	60	5415	246	82
São Lourenço da Mata	114.910	R\$ 85.799.738,71	6910	280	6630	377	215
São Vicente Ferrer	18.150	R\$ 21.434.093,93	2383	38	2345	78	40
Serra Talhada	87.467	R\$ 107.946.211,78	20003	205	19798	1147	431 (Continua..)

Município	Pop2021	Despesas saúde	Casos acum.	Óbitos acum.	Recuperados acum. Aprox.	Somatório leitos	Somatório médicos
Serrita	19.226	R\$ 23.557.590,82	2899	28	2871	96	28
Sertânia	36.189	R\$ 28.242.423,19	3819	59	3760	162	41
Sirinhaém	46.845	R\$ 33.364.510,75	2332	63	2269	78	35
Solidão	6.034	R\$ 8.445.339,20	1322	4	1318	35	15
Surubim	66.192	R\$ 70.607.785,61	6032	95	5937	594	88
Tabira	28.860	R\$ 34.352.065,65	3922	53	3869	133	25
Tacaratu	26.439	R\$ 21.811.299,64	1247	30	1217	63	28
Tamandaré	23.852	R\$ 21.217.614,26	880	39	841	76	32
Taquaritinga do Norte	29.472	R\$ 20.118.375,14	1085	30	1055	168	44
Terezinha	7.227	R\$ 13.712.065,97	1176	11	1165	39	16
Terra Nova	10.314	R\$ 8.164.846,44	2461	16	2445	33	18
Timbaúba	52.587	R\$ 79.811.720,43	6506	127	6379	272	120
Toritama	47.088	R\$ 27.968.740,87	2551	50	2501	132	20
Tracunhaém	13.856	R\$ 13.612.383,92	834	27	807	33	23
Trindade	31.103	R\$ 28.432.150,91	2655	59	2596	91	38
Triunfo	15.232	R\$ 14.867.130,30	1982	30	1952	66	20
Tupanatinga	27.793	R\$ 22.031.398,24	1650	13	1637	63	24
Tuparetama	8.266	R\$ 12.918.275,12	1442	30	1412	113	18
Venturosa	18.835	R\$ 26.149.615,62	2994	38	2956	72	17
Verdejante	9.572	R\$ 11.068.722,31	928	11	917	45	14
Vertente do Lério	7.526	R\$ 10.617.623,59	1021	10	1011	12	16
Vertentes	21.172	R\$ 28.334.611,27	2811	15	2796	164	30
Vicência	32.897	R\$ 26.056.800,43	1680	38	1642	120	18
Vitória de Santo Antão	140.389	R\$ 118.349.149,16	13161	364	12797	929	363
Xexéu	14.789	R\$ 17.151.457,22	1139	30	1109	42	8

Tabela A2: Índices de eficiência.

MUNICÍPIO	BCCO	CCRO
Abreu e Lima	0,369749552	0,364161969
Afogados da Ingazeira	0,988780464	0,663581591
Afrânio	0,667083297	0,591414346
Agrestina	0,688928355	0,464801113
Água Preta	0,318737523	0,281425604
Águas Belas	0,283457281	0,262515795
Alagoinha	0,791175689	0,588474613
Aliança	0,222886389	0,186791356
Altinho	0,33982919	0,335259669
Amaraji	0,441360799	0,435317477
Angelim	0,321690228	0,30630737
Araçoiaba	0,310459368	0,301100035
Araripina	0,656156736	0,608402623
Arcoverde	0,70320061	0,577756356
Barra de Guabiraba	0,328403756	0,29159295
Barreiros	0,506982669	0,37000625
Belém de Maria	0,31696245	0,316923205
Belém do São Francisco	0,50861649	0,486098249
Belo Jardim	0,477615851	0,472977423
Betânia	0,553283936	0,522021708
Bezerras	0,643365307	0,431661112
Bodocó	0,342542881	0,333196287
Bom Conselho	0,303264293	0,287609055
Bom Jardim	0,279807202	0,26491685
Bonito	0,455899667	0,453661133
Brejão	0,554983541	0,361008732
Brejinho	0,600017928	0,313373993
Brejo da Madre de Deus	0,328045641	0,313307127
Buenos Aires	0,335604402	0,302592949
Buíque	0,369900469	0,353371603
Cabo de Santo Agostinho	1	1
Cabrobó	0,664309296	0,650990067
Cachoeirinha	0,386387644	0,373158576
Caetés	0,491091966	0,473571462
Calçado	0,481799307	0,386544074
Calumbi	1	1
Camaragibe	0,362165982	0,288618415
Camocim de São Félix	0,310103442	0,308845356
Camutanga	0,527882602	0,359601343
Canhotinho	0,315078458	0,281401375
Capoeiras	0,449503639	0,374560917
Carnaíba	0,733903253	0,447362328
Carnaubeira da Penha	1	1
Carpina	0,789988808	0,667769568
Caruaru	0,8040011	0,761709625
Casinhas	0,603971954	0,520015855
Catende	0,275575387	0,245994342
Cedro	0,980302588	0,603428918
Chã de Alegria	0,325370712	0,321146993

(Continua...)

MUNICÍPIO	BCCO	CCRO
Chã Grande	0,371636326	0,327922342
Condado	0,374745965	0,292869111
Correntes	0,478354706	0,462080671
Cortês	0,708252885	0,370624715
Cumaru	0,610458638	0,347925576
Cupira	0,537605142	0,387555967
Custódia	0,283619039	0,244570541
Dormentes	0,548513564	0,388356728
Escada	0,581961628	0,379068287
Exu	0,65475138	0,470419981
Feira Nova	0,42677147	0,272623596
Flores	0,410389998	0,39159325
Floresta	0,508748938	0,474716386
Frei Miguelinho	0,485779436	0,400598082
Gameleira	0,361821262	0,316353775
Garanhuns	0,789571469	0,619738387
Glória do Goitá	0,350659034	0,343902585
Granito	0,754472112	0,731581651
Gravatá	0,450577031	0,432168205
Iati	0,394400349	0,254694061
Ibimirim	0,228933128	0,210229379
Ibirajuba	0,739333564	0,706363828
Igarassu	0,598227314	0,524233116
Iguaracy	0,559149978	0,443545224
Ilha de Itamaracá	0,334935328	0,333761167
Inajá	0,200851068	0,200370056
Ingazeira	0,849703417	0,652482406
Ipojuca	0,726907742	0,696572372
Ipubi	0,384848132	0,355868329
Itaíba	0,400159693	0,328095385
Itambé	0,34218024	0,297751072
Itapetim	0,72982288	0,381115532
Itapissuma	0,217945331	0,196106417
Itaquitinga	0,2853287	0,285320477
Jaboatão dos Guararapes	0,625449819	0,624631902
Jaqueira	0,649699355	0,377575337
Jataúba	0,422995408	0,278574971
Jatobá	0,625847106	0,409487957
João Alfredo	0,263259071	0,242678691
Joaquim Nabuco	0,293886813	0,293207741
Jucati	0,432713742	0,28777838
Jupi	0,379796335	0,185615691
Jurema	0,483959877	0,4540781
Lagoa de Itaenga	0,337502125	0,261924351
Lagoa do Carro	0,389713245	0,275949084
Lagoa do Ouro	0,649126541	0,441656902
Lagoa dos Gatos	0,38953543	0,389409778
Lagoa Grande	0,423583673	0,260262017
Lajedo	0,390930457	0,376715794
Limoeiro	0,586670364	0,473270858
Macaparana	0,531834284	0,484451761
Machados	0,337310276	0,330272403
Manari	0,410156248	0,409422216

(Continua...)

MUNICÍPIO	BCCO	CCRO
Mirandiba	0,630765384	0,614097156
Moreilândia	0,539928655	0,311984605
Nazaré da Mata	0,887455801	0,639281377
Olinda	0,67179498	0,61739284
Orobó	0,382531758	0,272201161
Orocó	0,449139367	0,41335994
Ouricuri	0,454266861	0,443358287
Palmares	0,969020723	0,853857084
Palmeirina	0,579204364	0,46550305
Panelas	0,28313248	0,267890703
Paranatama	0,566556222	0,402534736
Parnamirim	0,384224081	0,286912633
Passira	0,359897628	0,330109633
Paudalho	0,397004002	0,297044433
Paulista	1	0,583350841
Pedra	0,406752099	0,257130642
Pesqueira	0,496352579	0,456740941
Petrolândia	0,928522596	0,889341548
Petrolina	0,834035604	0,790648589
Poção	0,45726692	0,336685677
Pombos - Agreste Central	0,437249387	0,437240959
Primavera	0,334892429	0,331522136
Quipapá	0,27684769	0,27682322
Recife	1	1
Riacho das Almas	0,574323149	0,558511771
Ribeirão	0,32511977	0,30068838
Rio Formoso	0,359308711	0,269896909
Sairé	0,473237636	0,308830914
Salgadinho	0,502809861	0,471516315
Salgueiro	1	1
Saloá	0,467709965	0,352094229
Sanharó	0,374119333	0,354032
Santa Filomena	0,397564612	0,396744649
Santa Maria da Boa Vista	0,221094415	0,215481332
Santa Terezinha	0,481958225	0,366501685
São Benedito do Sul	0,895032991	0,80533641
São Bento do Una	0,888835662	0,541390585
São Caitano	0,387781732	0,364042395
São João	0,355530092	0,261446838
São Joaquim do Monte	0,390278204	0,32078646
São José da Coroa Grande	0,344375102	0,325286777
São José do Belmonte	0,313795178	0,308659916
São José do Egito	0,636826885	0,40733736
São Lourenço da Mata	0,362552806	0,359724652
São Vicente Ferrer	0,473699651	0,324195261
Serra Talhada	1	0,869902999
Serrita	0,549270428	0,366196095
Sertânia	0,487695061	0,4811866
Sirinhaém	0,205412824	0,201278398
Solidão	1	1
Surubim	0,760764393	0,689391613
Tabira	0,492110862	0,328008229
Tacaratu	0,269695813	0,269691813

(Continua...)

MUNICÍPIO	BCCO	CCRO
Tamandaré	0,329185501	0,319105457
Taquaritinga do Norte	0,744710284	0,718009285
Terezinha	0,653003485	0,380122192
Terra Nova	0,921475462	0,891626248
Timbaúba	0,475839976	0,280131241
Toritama	0,503380379	0,400858166
Tracunhaém	0,263719802	0,260149702
Trindade	0,308928256	0,274328776
Triunfo	0,475935424	0,41211597
Tupanatinga	0,32200851	0,311194976
Tuparetama	1	0,770991254
Venturosa	0,56518691	0,306904266
Verdejante	0,51803057	0,51501611
Vertente do Lério	0,549111129	0,427099509
Vertentes	0,614762984	0,524573793
Vicência	0,40172191	0,398129163
Vitória de Santo Antão	0,668914186	0,642636502
Xexéu	0,293361876	0,243113961