

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SOCIOECONÔMICO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS  
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

Pedro José da Cunha Rover

**A eficiência relativa dos desempenhos econômico-financeiros das 40 empresas da B3 que  
não incorreram prejuízos nos últimos cinco anos**

Florianópolis

2022

Pedro José da Cunha Rover

**A eficiência relativa dos desempenhos econômico-financeiros das 40 empresas da B3 que não incorreram prejuízos nos últimos cinco anos**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Contábeis do Centro Socioeconômico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Roque Brinckmann, Dr.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Rover, Pedro José da Cunha

A eficiência relativa dos desempenhos econômico  
financeiros das 40 empresas da B3 que não incorreram  
prejuízos nos últimos cinco anos / Pedro José da Cunha  
Rover ; orientador, Roque Brinckmann, 2022.

50 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio  
Econômico, Graduação em Ciências Contábeis, Florianópolis,  
2022.

Inclui referências.

1. Ciências Contábeis. 2. Contabilidade. 3. Eficiência  
Relativa. 4. Análise Envoltória dos Dados. 5. Mercado de  
Capitais. I. Brinckmann, Roque. II. Universidade Federal  
de Santa Catarina. Graduação em Ciências Contábeis. III.  
Título.



Pedro José da Cunha Rover

**A eficiência relativa dos desempenhos econômico-financeiros das 40 empresas da B3 que  
não incorreram prejuízos nos últimos cinco anos**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel  
em Ciências Contábeis e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Contábeis

Florianópolis, 03 de março de 2022.

---

Prof. Roque Brinckann, Dr.  
Coordenador de TCC

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Roque Brinckmann, Dr.  
Orientador  
Instituição: UFSC

---

Prof. Pedro José von Mecheln, Dr.  
Avaliador  
Instituição UFSC

---

Prof. Sérgio Murilo Petri, Dr.  
Avaliador  
Instituição UFSC

Este trabalho é dedicado aos meus familiares, amigos e professores.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus familiares, por todo o apoio e pela ajuda, que contribuíram para a realização deste trabalho, principalmente aos meus pais, que me incentivam desde pequeno ao estudo.

Ao professor Roque Brinckmann, por ter sido meu orientador e desempenhado tal função com dedicação. Aos demais professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram obter a formação profissional ao longo do curso.

Por fim, à instituição de ensino UFSC, essencial no meu processo de formação profissional.

## RESUMO

A presente pesquisa objetivou apresentar a eficiência relativa econômico-financeira das empresas brasileiras listadas na B3 que não incorreram em prejuízos nos últimos 5 anos. O trabalho classifica-se como descritivo, quantitativo e documental. Como estratégia do estudo foi adotada a Análise Envoltória de Dados (DEA), modelo BCC, com foco nos resultados. A amostra foi composta por 40 empresas com os maiores lucros e que não apresentaram prejuízos e os anos analisados foram 2018, 2019 e 2020. Os resultados obtidos apontam que em 2018, seis das 40 empresas analisadas alcançaram a fronteira da eficiência; em 2019, cinco das 40 empresas atingiram o limiar da eficiência; e em 2020 oito empresas situaram-se sobre a linha eficiente. Conclui-se que as empresas as quais se mostraram eficientes em retornar o capital investido e mais serviram de *benchmark* para as outras ineficientes nos três anos consecutivos foram: AESBrasil, Comgas, Itausa, Taesa e Ultrapar. Outras empresas apareceram em apenas um ano, como LojasRenner, em 2018; Multiplan, em 2020; TranPaulist, em 2020 e Weg, em 2020. Como sugestão de pesquisas futuras, recomenda-se o estudo longitudinal de outro conjunto de empresas, além disso, recomenda-se o estudo por meio de uma pesquisa qualitativa junto às empresas avaliadas como ineficientes, com o objetivo de identificar ações de melhoria, a fim de torná-las eficientes.

**Palavras-chave:** Desempenho Econômico-financeiro. Análise Envoltória dos Dados. Eficiência Relativa



## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1- Evolução dos investidores pessoas físicas em renda variável na B3 .....	19
Gráfico 2- Evolução da taxa básica de juros no Brasil.....	20

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Indicadores de rentabilidade .....	22
Quadro 2- Fatores selecionados como <i>inputs</i> e <i>outputs</i> da modelagem DEA.....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Dados das variáveis <i>inputs</i> . .....	32
Tabela 2- Dados das variáveis <i>outputs</i> . .....	33
Tabela 3- Dados das variáveis <i>outputs</i> . .....	34
Tabela 4- <i>Ranking</i> de eficiência do desempenho econômico em 2018.....	36
Tabela 5- <i>Benchmark</i> das DMUs eficientes para as não eficientes .....	37
Tabela 6- <i>Ranking</i> de eficiência do desempenho econômico em 2019.....	38
Tabela 7- <i>Benchmark</i> das DMUs eficientes para as não eficientes .....	40
Tabela 8- <i>Ranking</i> de eficiência do desempenho econômico em 2020.....	41
Tabela 9- <i>Benchmark</i> das DMUs eficientes para as não eficientes .....	43

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AT - Ativo Total

BCC - Banker, Charnes, Cooper

CCR - Charnes, Cooper, Rhodes

CRS - Constant Returns to Scale

DEA - Análise Envoltória dos Dados

DMU - Unidade Tomadora de Decisão

GA - Giro do Ativo

IBRX - Índice Brasil

IGC - Índice de Governança Corporativa

ISE - Índice de Sustentabilidade Empresarial

ML - Margem Líquida

PL - Patrimônio Líquido

ROA - Rentabilidade do Ativo

ROE - Rentabilidade do Patrimônio Líquido

VRS - Variable Returns to Scale

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1	Contextualização .....	13
1.2	Problema de pesquisa.....	15
1.3	Objetivos .....	15
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>16</b>
1.4	Justificativa.....	16
1.5	Organização do trabalho .....	17
<b>2</b>	<b>REFERÊNCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1	A descoberta da bolsa pelos brasileiros .....	19
2.2	Contabilidade e indicadores .....	21
2.3	Eficiência e a análise envoltória dos dados.....	23
2.4	Estudos anteriores sobre o tema .....	25
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
3.1	Procedimentos metodológicos.....	28
3.2	Amostra.....	28
3.3	Dados e suas respectivas coletas .....	29
3.4	Variáveis utilizadas.....	29
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
4.1	Resultados de 2018.....	35
4.2	Resultados de 2019.....	38
4.3	Resultados de 2020.....	40
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>44</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O número de investidores está aumentando significativamente no mercado de capitais brasileiro. A B3 (2021) relata que registrou a marca histórica de 4 milhões de contas de pessoas físicas no mercado de renda variável até o 3º trimestre de 2021, um aumento em torno de 29% em relação ao mesmo período de 2020.

Ainda sobre esse tema, Machado (2020) aponta que uma das causas desse recorde é a baixa taxa de juros nesse período, que diminui a atratividade dos investimentos atrelados a ela, como por exemplo: poupança, certificados de créditos bancários, tesouro direto e letras de créditos. Assim, conclui o autor, os investidores são motivados a investir em ativos mais arriscados, por exemplo, em ações, com o objetivo de conquistar maiores retornos.

Ademais, Batista e Oliveira (2021) argumentam que a taxa de juros é inversamente proporcional ao investimento, e que por sua vez o investimento é proporcional ao crescimento econômico. Logo, continuam os autores, a redução da taxa de juros provoca o aumento dos investimentos, que resulta no aumento do produto de um país.

Nesse cenário, embora haja um expressivo aumento de pessoas que investem em ações, a decisão de quais papéis adquirir torna-se um desafio complexo diante da grande quantidade de informações e notícias por vezes manipuladoras, principalmente para o pequeno investidor (MACHADO, 2020).

De acordo com Castello de Moraes (2012, apud COSTA et al., 2020) investir significa adiar um consumo presente para que o investidor possa consumir mais e ter mais dinheiro no futuro. Assim, o investimento não deve ser um privilégio de pessoas mais ricas e sim de indivíduos que saibam fazer planejamento financeiro e realizar boas escolhas. Desse modo, Costa et al. (2020) expõe que realizar investimentos seguros e lucrativos passam a ser valorizados por segmentos até então afastados do mercado financeiro.

Destaca-se, nesse âmbito, que o investidor é um importante elemento no mercado de ações, o qual buscará as melhores empresas com o propósito de reduzir os riscos e de maximizar os retornos das suas ações. Entretanto, o seu desafio é justamente identificar quais das empresas listadas em bolsa de valores que atenderão aos seus anseios, ao longo de um período de tempo (BACH et al, 2015).

Um outro elemento importante no mercado de ações são as empresas, as quais optam por abrir o capital e aumentam a possibilidade de ampliarem suas arrecadações em virtude de terem maior acesso a fontes de financiamentos como a emissão de ações (BACH et al, 2015).

Sob esse aspecto, consoante Carvalho et al. (2014), para que as empresas continuem expandindo e mantenham suas atividades produtivas, elas necessitam, além de suas receitas próprias, de recursos de terceiros e de aportes dos acionistas. Assim, a busca de financiamentos é essencial para a concretização dos seus empreendimentos.

Entretanto, para captar recursos de terceiros, as empresas devem garantir a valorização do capital aplicado. Do ponto de vista do investidor, de acordo com Catapan e Catapan (2006) essa questão torna-se relevante, já que no momento em que o acionista investe na empresa ele busca recuperar o seu capital investido corrigido pela inflação mais os juros pretendidos.

No cenário econômico atual, conforme Carvalho et al. (2014), a globalização e a concorrência fazem parte do cotidiano das empresas, como consequência, percebe-se um elevado grau de exigência, seja pelo fornecimento de produtos e serviços de qualidade, seja pelos resultados econômicos com retornos elevados aos investidores. Ainda segundo os autores, a produção de resultados por meio de lucros e distribuição de dividendos ou juros sobre capital próprio é pré-requisito para obter e manter os investidores. Conclui os autores que, do ponto de vista da empresa, essa necessidade de ganhos elevados e consistentes acarreta a busca por maior eficiência na gestão dos recursos e no seu desempenho.

Nesse ambiente de negócios complexos, é necessário que os gestores tenham conhecimento e educação continuada para obter uma visão holística, a fim de otimizar o desempenho da empresa. Além disso, a medição de desempenho é um elemento essencial para o gerenciamento, pois fornece informações que ajudam no planejamento e controle dos processos gerenciais. Ademais, possibilita o monitoramento e o controle dos objetivos e metas estratégicas eficientes.

Sendo assim, a escolha do melhor investimento está condicionada aos maiores retornos oferecidos pela empresa investida, e a melhor utilização desses recursos por parte dela torna-se imprescindível. Portanto, conhecer a eficiência econômico-financeira é fundamental à medida que os acionistas buscam a melhor alternativa para aplicar o seu capital e os gestores buscam os melhores mecanismos para melhorar o desempenho atual da empresa (CARVALHO et al, 2014).



Nesse sentido da eficiência, Matarazzo (2010) afirma que a análise das demonstrações contábeis por meio de indicadores de desempenho é um instrumento importante para avaliar a situação econômica e financeira das empresas. Para Assaf Neto (2015), a análise das empresas por meio dos índices de desempenho é uma das abordagens teóricas mais ricas da ciência contábil. Consoante Pereira et al. (2009) a medição de desempenho é um processo permanente e repetitivo, que deve ser comparado com períodos anteriores e, dessa forma, permite avaliar a eficiência.

Além disso, Bastos et al., (2020), no artigo base da presente pesquisa, argumentam que é necessário compreender também o posicionamento da empresa em relação ao mercado. Sobre isso, Macedo, Nova e Almeida, (2009, p. 88, apud BASTOS et al., 2020) afirmam que as avaliações feitas em caráter relativo, ou seja, mensurando a eficiência da empresa em relação, por exemplo, ao seu ambiente competitivo, são geradoras de resultados potencialmente consistentes.

É justamente nesse contexto, como explica Pereira et al. (2009), que foi desenvolvida a Análise Envoltória dos Dados (DEA), um método com capacidade de comparar a eficiência de diversas unidades operacionais mediante a escolha de variáveis de entrada (recursos) na produção de saídas (produtos). Dessa forma, conclui os autores, essa análise pode ser utilizada para comparar um conjunto de empresas com o objetivo de identificar as eficientes e as ineficientes, em termos relativos.

Conforme a contextualização exposta foi possível constituir o questionamento da pesquisa.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Nesse contexto de análise de eficiência econômico-financeira utilizando o modelo da Análise Envoltória dos Dados (DEA), e com base na pesquisa realizada por Bastos et al. (2020), este estudo direciona-se para responder o seguinte questionamento: Qual a eficiência relativa econômico-financeira de um conjunto de empresas brasileiras de capital aberto da B3 que não incorreram em prejuízos nos últimos 5 anos?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é apresentar a eficiência relativa dos desempenhos econômico-financeiros de 2018 a 2020, de um conjunto de empresas brasileiras listadas na B3 que não incorreram prejuízos nos últimos cinco anos, por meio da técnica Análise Envoltória dos Dados (DEA).

### 1.3.2 Objetivos específicos

Como forma de viabilizar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos: (1) apresentar os scores de eficiência e o *ranking* das empresas por meio da Análise Envoltória dos Dados (DEA); e (2) identificar as empresas eficientes que servem de *benchmark* para as outras ineficientes.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

Conforme Oliveira et al. (2017), a empresa que deseja continuar e expandir seus projetos deverá utilizar ferramentas de avaliação de desempenho que auxiliem na mensuração dos serviços prestados e resultados obtidos. Além disso, complementa os autores, a avaliação de desempenho utilizando indicadores adequados torna-se relevante, a fim de proporcionar suporte na tomada de decisões por parte dos gestores e dos investidores.

Carvalho et al. (2014) complementam que realizar um *ranking* das empresas mais eficientes econômico e financeiramente tornará a escolha da empresa sob a ótica do investidor mais racional e lógica. Os autores explicam que mensurar a eficiência de um grupo de empresas possibilitará informações úteis para o investidor, já que essa análise extrapola as avaliações tradicionais de análise de balanço. Por tanto, torna-se um diferencial a mais para o acionista e aumenta as opções de escolha das empresas mais atrativas para investimentos.

Consoante Slack et al. (2002, apud MACEDO; BARBOSA, 2009), as empresas devem utilizar o mercado como parâmetro de comparação, segundo padrões de desempenho dos concorrentes, nesse sentido, é necessário utilizar a abordagem de *benchmark*. Essa abordagem consiste na performance relativa das empresas em função de um conjunto de competidores. Para Novaes (2001, apud MACEDO; BARBOSA, 2009), *benchmark* é

considerado um processo contínuo executado por meio de comparações com o objetivo de aprimorar resultados, além de ser um dos modernos instrumentos de gerência.

Por fim, os apontamentos de Macedo e Barbosa (2009) demonstram que existem diversas variáveis passíveis de mensuração, no entanto, não existem modelos de mensuração de performance únicos para todas essas variáveis. Nesse sentido, o autor conclui que a Análise Envoltória dos Dados se apresenta como uma técnica que permite, com a utilização de diversas variáveis de entradas e saídas, criar um único indicador de desempenho capaz de comparar a eficiência de várias unidades operacionais, facilitando a compreensão dos usuários.

A presente pesquisa trabalhou para medir a eficiência relativa econômico-financeira de um conjunto de empresas, consoante com outros trabalhos apresentados na literatura acadêmica. Desse modo, foram apresentados conceitos sobre a eficiência relativa e a Análise Envoltória dos Dados, segundo autores consagrados.

Por tanto, acredita-se que, além da importância para as empresas, gestores e investidores, esta pesquisa trará contribuições para a área da Contabilidade e Finanças e auxiliará com informações úteis para futuras pesquisas acadêmicas voltadas à análise da eficiência nas empresas.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho encontra-se dividido em cinco partes principais. A primeira parte compreende a introdução do trabalho, onde contextualiza-se a pesquisa, apresenta-se o problema a ser explorado, os objetivos gerais e específicos e a justificativa para a execução do trabalho.

A segunda parte trata-se do referencial teórico que fundamenta o trabalho. São abordados tópicos sobre a evolução dos investidores em renda variável no Brasil, contabilidade e indicadores financeiros e econômicos, Análise Envoltória dos Dados, e por último, pesquisas anteriores relacionadas ao tema.

A terceira parte demonstra a metodologia aplicada na pesquisa, informações sobre a amostra utilizada, assim como detalhes para a realização da análise dos dados, e as limitações encontradas na elaboração do trabalho.

Na quarta parte efetivamente é realizada a análise dos dados. Essa análise divide-se ano a ano e dentro de cada segmento anual são demonstrados os rankings e o *benchmark* das empresas, bem como os comentários pertinentes.

Na quinta e última parte são apresentadas as conclusões obtidas acerca da análise de dados, considerações finais e sugestões de pesquisas futuras.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

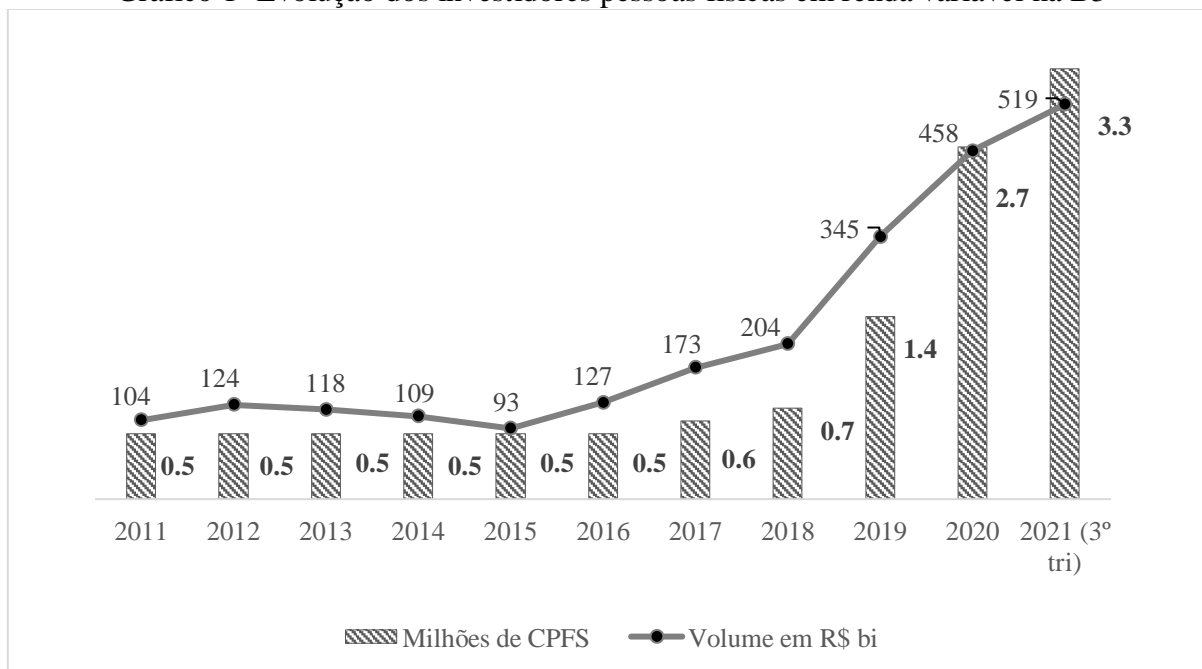
### 2.1 A DESCOBERTA DA BOLSA PELOS BRASILEIROS

A presente seção busca contextualizar a evolução dos investidores brasileiros no mercado de capitais e também resumir, em forma de gráficos, os dados de uma pesquisa realizada pela B3.

Devido à crise de 2020 ocasionada pela pandemia do Covid-19, o Brasil enfrentou um cenário econômico inédito quando o governo levou as taxas de juros ao menor patamar da história. Além disso, o mercado de capitais sofreu um período de alta volatilidade nos preços dos ativos. Nesse contexto, investir tornou-se desafiador.

Simultaneamente, a B3 registrou forte evolução no total de pessoas físicas que abriram contas em corretoras e que aplicaram seus recursos no mercado de capitais. O gráfico 1 a seguir tem por objetivo demonstrar essa evolução, conforme os dados fornecidos no último relatório disponível no site da B3.

Gráfico 1- Evolução dos investidores pessoas físicas em renda variável na B3



Fonte: elaboração própria com base em B3 (2021)

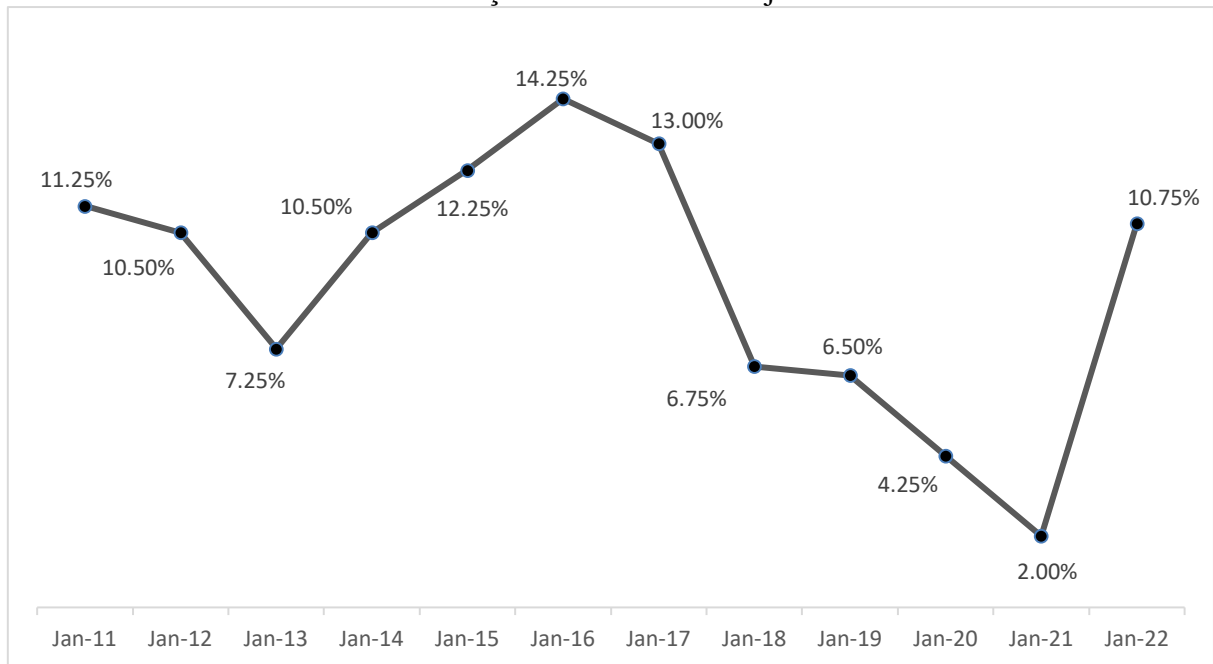
Sendo assim, cumpre observar que houve um expressivo aumento no número de investidores pessoas físicas em renda variável, representado pelas barras verticais, na bolsa de valores. Ressalta-se uma variação de 500 mil investidores em 2011 para 3,3 milhões até o 3º

tri de 2021, representando 560% de aumento. De 2020 até o 3º tri de 2021 o aumento foi de 2,7 milhões para 3,3 milhões de investidores, representando uma variação de 22,22%.

Quanto ao volume movimentado pelos investidores pessoa física, representado pela linha de tendência, observa-se uma variação de R\$ 104 bilhões em 2011 para R\$ 519 bilhões até o 3º de 2021, representando um aumento de 399%. De 2020 até o 3º tri de 2021 o aumento foi de R\$ 458 bilhões para R\$ 519 bilhões, representando uma variação de 13,32%.

Nesse contexto, no ano de 2020 a taxa de juros brasileira atingiu seu menor patamar histórico, quando chegou a 2% ao ano. Conforme o gráfico a seguir pode-se compreender os seus valores ao longo do tempo.

Gráfico 2- Evolução da taxa básica de juros no Brasil



Fonte: elaboração própria com base em Banco Central (2022)

Dessa forma, muitos analistas de mercado relacionam a evolução exponencial da quantidade de investidores individuais às decisões do Comitê de Política Monetária (COPOM) de diminuir os juros (QUEIROZ, 2021).

De fato, ao analisar os gráficos expostos, percebe-se que em 2020 e em 2021 foram os anos com o maior crescimento de números de investidores e também com o menor patamar histórico dos juros. Apesar dessa realidade, o fator exposto acima pode não ser o único que contribuiu para esse crescimento.

A maior educação financeira por parte da população, a disseminação de serviços de conteúdo, o crescimento dos bancos digitais, a presença de influenciadores digitais e a

ampliação do home office podem ter contribuído de forma conjunta para a adesão à bolsa de valores (B3, 2021)

Nesse cenário, cumpre ressaltar que existem poucas pesquisas que exploram os impactos da crise do Covid-19 e os impactos da menor taxa de juros no mercado brasileiro. Ainda assim, conclui-se que o mercado de capitais ainda é pouco utilizado pelas pessoas físicas, mas com o passar do tempo essa realidade tende a mudar.

## 2.2 CONTABILIDADE E INDICADORES

Conforme conceitua Sá (1998, p. 42, apud SILVA, 2008), a contabilidade é uma ciência que estuda as movimentações patrimoniais e se preocupa com realidade, evidências e comportamentos dos mesmos. Segundo Orrú (1990, p. 12, apud SILVA, 2008), a contabilidade estuda e controla o patrimônio das entidades. Na visão de Jacinto (1990, p. 26, apud SILVA, 2008), a contabilidade visa estudar o patrimônio e suas variações no decorrer das atividades desenvolvidas pela empresa.

Nesse aspecto, Correa et al. (2016) resalta que as informações produzidas pela contabilidade fornecem elementos sobre a situação financeira e econômica das empresas que propiciam a tomada de decisão por parte dos gestores e dos investidores. Além disso, os mesmos autores explicam que as decisões de financiamento, investimento e gestão de recursos em uma empresa dependem de informações eficientes, confiáveis e úteis.

Kassai (2002) explica que as demonstrações contábeis, produzidas pela contabilidade e divulgadas pelas empresas, têm servido para a análise de desempenho desde seu surgimento com base no método das partidas dobradas. Martins (1991, p. 342, apud KASSAI, 2002) resalta que o método das partidas dobradas foi criado para suprir necessidades de informações para decisão e controle. O autor ainda conclui que a contabilidade surgiu como instrumento de controle nas mãos do seu próprio usuário primeiro, o gestor patrimonial.

Porém, ao longo da evolução da contabilidade, diversos outros usuários começaram a se interessar pelas informações contábeis, como bancos, entidades governamentais, órgãos reguladores, acionistas e investidores (KASSAI, 2002).

Ademais, além das informações específicas encontradas nas demonstrações contábeis, os usuários buscam indicadores que as relacionem. Existem diversos indicadores consagrados na literatura pelo uso e outras infinitas possibilidades de criação de novos índices que demonstrem a experiência do analista ou do tomador de decisão (KASSAI, 2002).

A partir disso, Bortoluzzi et al. (2011) afirmam que a análise das demonstrações contábeis se torna uma importante ferramenta da contabilidade de avaliação do desempenho econômico e financeiro. Nesse sentido, Correa et al. (2016) acrescentam que essa análise busca atender às necessidades dos usuários, uma vez que traduz a situação da empresa e, portanto, é um instrumento imprescindível para o diagnóstico empresarial.

Nessa técnica, conforme Correa et al. (2016), as demonstrações contábeis são fontes de dados as quais permitem realizar os cálculos de índices e indicadores e observar a evolução do desempenho econômico e financeiro das empresas. Consoante Matarazzo (2010), os indicadores contábeis considerados clássicos na literatura são divididos em três grandes grupos: indicadores de liquidez, de estrutura de capital e de rentabilidade.

No mesmo sentido da pesquisa de Bastos et al. (2020), o presente estudo propôs avaliar a eficiência relativa sob viés econômico, utiliza-se, por tanto, o grupo de indicadores de rentabilidade estudados em Matarazzo (2010), que demonstram o retorno gerado a partir do capital investido. Esses indicadores são obtidos no cálculo da Rentabilidade do Ativo (*Return on assets* – ROA), Rentabilidade do Patrimônio Líquido (*Return on equity* – ROE), Margem Líquida (ML) e Giro do Ativo (GA). O quadro 1 a seguir demonstra o conjunto dos indicadores de rentabilidade citados.

Quadro 1- Indicadores de rentabilidade

Indicador	Fórmula	Interpretação
Giro do Ativo (GA)	$\frac{\text{RECEITA LÍQUIDA}}{\text{ATIVO TOTAL}} \times 100$	Numera quantas vezes as vendas representaram o valor do ativo. Assim, evidencia a eficiência da empresa em gerar receitas diante do ativo disponível.
Margem Líquida (ML)	$\frac{\text{LUCRO LÍQUIDO}}{\text{RECEITA LÍQUIDA}} \times 100$	Demonstra a eficiência da empresa em converter receitas em lucro. Assim permite apurar a lucratividade do negócio.
Rentabilidade do Ativo (ROA)	$\frac{\text{LUCRO LÍQUIDO}}{\text{ATIVO TOTAL}} \times 100$	Permite que se perceba se o lucro que os ativos à disposição da empresa geraram está adequado.
Rentabilidade do Patrimônio Líquido (ROE)	$\frac{\text{LUCRO LÍQUIDO}}{\text{PATRIMÔNIO LÍQUIDO}} \times 100$	Permite que se perceba se o lucro que o capital próprio à disposição da empresa gerou está adequado.

Fonte: elaboração própria com base Bastos et al. (2020)

Assim, conclui-se que os indicadores contábeis podem ser utilizados para análise de eficiência e que os índices de rentabilidade utilizados nesta pesquisa expressam o grau de



êxito econômico de uma empresa, ou seja, quanto renderam os investimentos com relação ao capital investido (MATARAZZO, 2010).

### 2.3 EFICIÊNCIA E A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DOS DADOS

A eficiência conforme Sander (1995, p. 43, apud BASTOS et al., 2020) é o critério econômico que demonstra a aptidão administrativa da empresa de produzir o máximo de resultados com o mínimo de recursos disponíveis. Segundo Kassai (2002), a eficiência é um termo que demonstra o desempenho de uma empresa em função dos resultados alcançados e os objetivos propostos.

Entretanto, os resultados obtidos por meio da análise de eficiência tornam-se mais relevantes quando comparados com os resultados de outras empresas concorrentes, dessa forma, permitem informações acerca da eficiência relativa a fim de traçar ações mais competitivas no mercado (BASTOS et al., 2020).

Nesse viés, para medir a eficiência relativa das empresas, uma das ferramentas que se utilizada é a Análise Envoltória dos Dados (DEA). Essa análise, segundo Macedo, Santos e Silva (2006), possibilita medir a eficiência de sistemas produtivos que implica o estudo e o levantamento de fronteiras de produção, as quais apresentam as unidades produtivas que obtém máxima quantidade de produto para um conjunto de insumos e, assim, são consideradas eficientes em relação a outras unidades de produção. Desse modo, concluem os autores, a fronteira produtiva separa as empresas que demonstraram eficiência das que foram ineficientes para um dado conjunto de fatores de produção, e uma medida de ineficiência pode ser considerada como a distância entre a observação da unidade ineficiente e a fronteira.

A DEA conforme apresentada por Banker, Charnes e Cooper (1984) “é a utilização da programação matemática para obter avaliações *ex post facto* da eficiência relativa dos resultados dos gestores, quer tenham sido planejados ou executados”. Para Kassai (2002), a DEA define a curva de eficiência (ou máxima produtividade), considerando a relação ótima insumo/produto. Dessa forma, são identificadas as unidades que obtiveram a alocação ótima entre insumos e produtos, que são, então, chamadas de eficientes.

Nessa perspectiva, Bogetoft e Nielsen (2003) explicam que a DEA é um sistema ideal e estratégico para avaliação por comparação, já que, além de gerar os índices de eficiência para cada Unidade Tomadora de Decisão (DMU), o modelo possibilita identificar

os melhores padrões de desempenho (*benchmark*) os quais servem de referência para as unidades não eficientes.

A DEA calcula um índice que varia de 0 a 1 ou 0% a 100% no qual quanto mais próximo a DMU estiver de 1 ou 100%, a unidade será considerada mais eficiente. Logo, quanto mais próximo de 0, menos eficiente será. Por fim, se a DMU obtiver o índice igual a 1 ou 100%, ela será considerada eficiente com as quantidades de *inputs* e *outputs*. Logo, as unidades que aparecem sobre a fronteira de eficiência são consideradas *benchmark* para as outras unidades, pois apresentam grau de eficiência igual a 1 ou 100% (OLIVEIRA et al, 2017).

O benchmark é um processo de identificação e adaptação de boas práticas consideradas como as melhores em outras empresas, de modo a introduzi-las na organização visando melhorias e elevação ao mesmo nível do concorrente. A DEA mede a eficiência das DMUs para a tomada de decisão, e o resultado obtido dessa análise auxilia na avaliação das unidades e determinação das melhores práticas gerenciais a serem adotadas pelas empresas (OLIVEIRA et al, 2017).

Consoante a tese apresentada por Kassai (2002), “a Análise Envoltória dos Dados pode ser considerada, por tanto, como um corpo de conceitos e metodologias que estão incorporadas a uma coleção de modelos, com possibilidades interpretativas diversas”. No mesmo sentido, Charnes e Cooper (1962), Kassai (2002) e Coelli (1996) afirmam que são várias as formulações dos modelos DEA encontradas na literatura, porém dois modelos DEA se sobressaem nas aplicações.

O modelo CCR (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978), também conhecido como CRS (*Constant Returns to Scale*), avalia a eficiência total, demonstra as DMUs eficientes e ineficientes e determina a distância que estão as unidades ineficientes da fronteira de eficiência. O outro modelo mais utilizado é o BCC (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984), também conhecido como VRS (*Variable Returns to Scale*), o qual sua formulação possibilita projetar cada DMU ineficiente sobre a superfície da fronteira determinada pelas DMUs eficientes (COELLI, 1996; KASSAI, 2002; MACEDO; SANTOS; SILVA, 2006).

Ainda sobre esse aspecto, além da escolha do modelo a se utilizar, existe a necessidade da formulação da orientação do modelo, que poderá ser sobre a ótica da orientação *input* ou orientação *output* (BASTOS et al., 2020; MACEDO; SANTOS; SILVA, 2006). Segundo os autores, ambos os modelos, CCR e BCC, permitem o processo das análises com foco nos *inputs* e também nos *outputs*. Caso o foco seja nos *inputs*, o objetivo do

pesquisador é minimizar as entradas/insumos e conservar os mesmos níveis de saída/produto e, se o foco for nos *outputs*, a partir dos mesmos níveis de entradas/insumos, pretende-se otimizar as saídas/produtos.

O modelo DEA BCC orientado aos *outputs* foi o escolhido para o presente estudo. Nesse contexto, o BCC, desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984), considera situações de eficiência de produção com variação de escala, já que não assume proporcionalidade entre *inputs* e *outputs*, assim, um acréscimo no fator de *input* pode ocasionar acréscimo ou decréscimo em um fator *output* (MEZA et al., 2007, p. 23, apud BASTOS et al., 2020). Consoante Cavalcante (2007, p. 23, apud BASTOS et al., 2020), essa modelagem evidencia uma medida de distância da DMU em análise até uma DMU fictícia, que opera com o tamanho da escala mais produtiva.

Por tanto, no caso desta pesquisa, que tem como objeto de estudo os desempenhos econômicos de empresas brasileiras com a utilização da DEA, é possível comparar o desempenho de cada uma com relação às outras, conforme outros estudos empíricos realizados sobre esse tema (BASTOS et al., 2020).

## 2.4 ESTUDOS ANTERIORES SOBRE O TEMA

Para fundamentar o presente estudo, foram encontrados outros trabalhos que buscaram analisar a eficiência relativa de empresas brasileiras utilizando a metodologia DEA. Dessa foram, elaborou-se um resumo das pesquisas que tiveram objetivos e metodologias similares.

No estudo de Costa e Boente (2011) os objetivos abordados foram os estudos sobre sustentabilidade e seus principais indicadores, explicar conceitos de eficiência e explicações acerca da Análise Envoltória dos Dados. Ademais, a pesquisa utilizou-se das empresas do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) de 2008/2009 e 2009/2010 para aplicar o modelo DEA. Ademais, realizou-se a análise *benchmark*, que demonstrou como as empresas consideradas ineficientes podem alcançar a eficiência baseada nas empresas eficientes.

A pesquisa de Melo, Boente e Mól (2014) teve como objetivo avaliar a eficiência econômico-financeira das companhias integrantes do Índice de Governança Corporativa (IGC) e relacionaram o quanto a governança corporativa poderia influenciar na eficiência das empresas. Para avaliar a eficiência, foi adotada a Análise Envoltória dos Dados (DEA). Além disso, utilizaram-se do índice de Malmquist para medir a produtividade das empresas.

Os autores Bach et al. (2015) analisaram se existe relação entre a eficiência, o retorno e o risco das carteiras diversificadas no mercado brasileiro aliando-se os modelos da DEA e a seleção de carteiras eficientes de Markowitz. Destacaram que as empresas consideradas mais eficientes tiveram suas ações e estratégias focadas na maximização do valor do acionista e na realização de auditorias.

Na pesquisa de Alexandrino et al. (2017) o objetivo foi empregar a DEA para compor uma carteira eficiente, sob a ótica de indicadores comumente utilizados em análises fundamentalistas. Os resultados indicaram que, dos cem títulos com maior número de negociação, apenas dez foram considerados eficientes, e a carteira formada por eles obteve desempenho superior aos dos índices Ibovespa e Ibrx-100.

O estudo de Carvalho et al. (2014) buscou conhecer a eficiência econômico-financeira das companhias abertas de utilidade pública do setor de energia elétrica, com enfoque no retorno para o acionista. Foi adotada a técnica DEA para análise dos dados. Além disso, observaram quais das empresas eficientes se demonstraram *benchmark* para as ineficientes.

Ramos, Souza e Mendonça (2019) avaliaram e compararam a eficiência econômico-financeira das empresas de capital aberto do setor de Serviços Educacionais do Brasil, no período de 2012 a 2017. A eficiência foi mensurada através da DEA e complementaram o estudo com as análises das notas explicativas das empresas.

Os autores Bastos et al. (2020) buscaram examinar a eficiência relativa dos desempenhos econômico-financeiros das companhias brasileiras abertas e fechadas distribuidoras de energia elétrica. Para tanto, utilizaram-se da DEA para mensurar a eficiência. Além disso, complementaram o estudo com a análise de *benchmark* no sentido de encontrar as companhias eficientes que servem de referência para as ineficientes.

Silva et al. analisaram a eficiência relativa do desempenho econômico-financeiro das companhias abertas do segmento de alimentos processados no ano de 2017. Utilizaram o DEA para mensurar a eficiência. Além disso, realizaram a análise de *benchmark* como forma de demonstrar as empresas que servem como referência no setor.

Oliveira et al. verificaram a eficiência das empresas do setor da construção civil da B3 referente ao período de 2011 a 2015. Utilizaram-se da DEA para análise da eficiência. Além disso, puderam observar as empresas eficientes que se tornaram referência no setor para as demais ineficientes.

Zambon et al. (2018) analisaram a relação entre a adoção de mecanismos de governança corporativa e a eficiência econômica em empresas distribuidoras de energia elétrica listadas na B3. Para isso, utilizaram-se da DEA e o nível de governança foi avaliado por um índice de 16 questões binárias com base na literatura. Os resultados indicaram que não houve relação entre as duas variáveis para o conjunto da amostra.

A pesquisa de Vogt, Degenhart e Junior (2017) teve como objetivo analisar o modelo de preferência do investidor em empresas brasileiras. Utilizaram-se o método DEA para identificar as empresas que foram eficientes em relação ao risco e retorno efetivado no mercado de ações, servindo essas como modelo de preferência.

A pesquisa de Mendonça et al. (2017) teve como objetivo investigar a relação entre a eficiência econômico-financeira e a lucratividade no setor bancário brasileiro. A eficiência foi mensurada através do modelo DEA. Em segundo momento, os scores encontrados foram relacionados com o indicador de Margem Líquida das instituições bancárias, utilizaram o modelo de regressão com dados em painel.

Por fim, cumpre destacar que os estudos acima apresentados possuem diferenças quanto aos objetivos propostos e às amostras utilizadas. Porém, em relação ao método de análise da eficiência, todos eles utilizaram a Análise Envoltória dos Dados para medir a eficiência relativa de um conjunto de dados e, por tanto, serviram como fundamentação para o presente estudo.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo desta pesquisa é estabelecer relações entre variáveis e analisá-las, classificá-las e interpretá-las e, portanto, classifica-se como descritiva (GIL, 1999). Além disso, em relação à abordagem do problema, este estudo caracteriza-se como quantitativo, já que se utiliza de recursos estatístico para tratar dados obtidos e observar como a amostra comporta-se durante o estudo (BEUREN et al., 2008).

Na aplicação do modelo DEA serão utilizadas as variáveis de entrada (ativo e patrimônio líquido) e as variáveis de saída (rentabilidade do ativo, rentabilidade do patrimônio líquido, margem líquida e giro do ativo), a fim de analisar a eficiência do desempenho econômico-financeiro das empresas estudadas.

Quanto aos procedimentos de coleta dos dados, a pesquisa enquadra-se como bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica é realizada a partir de trabalhos já publicados e a pesquisa documental baseia-se em materiais que ainda não receberam tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa (GIL, 1999).

#### 3.2 AMOSTRA

A população da pesquisa foi constituída das empresas brasileiras listadas na bolsa de valores com os seguintes parâmetros: apresentaram as demonstrações contábeis nos últimos cinco anos e não incorreram em prejuízos nesse período. Dessa forma, totalizaram 148 empresas que respeitaram o parâmetro escolhido pela pesquisa. Dentre essas 148, foram excluídas duas empresas que não apresentaram todos os dados no período a serem analisados. Restaram 146 empresas. A partir disso, foram escolhidas para a análise as 40 que apresentaram os maiores lucros no ano de 2020, o que resultou, portanto, em uma amostra de 40 empresas.

Essa escolha se deu pelo fato da viabilidade da pesquisa, sendo que analisar a população de 146 empresas acarretaria em trabalhos excepcionais.

### 3.3 DADOS E SUAS RESPECTIVAS COLETAS

Para a análise, foram extraídas as informações referentes ao Ativo Total, ao Patrimônio Líquido, ao indicador Rentabilidade do Ativo, ao indicador Rentabilidade do Patrimônio Líquido, ao indicador Giro do Ativo e ao indicador Margem Líquida, por meio do *software* Economática.

### 3.4 VARIÁVEIS UTILIZADAS

Partindo do pressuposto que a Análise Envoltória dos Dados se mostrou adequada para os objetivos propostos nesta pesquisa, é necessário identificar os parâmetros da análise, assim entendidos: quantidade de DMUs, fatores da análise (*inputs* e *outputs*) e o modelo DEA aplicável (BASTOS et al., 2020).

A quantidade de DMUs corresponde ao tamanho da amostra, que contém 40 empresas listadas na B3.

O software utilizado nos cálculos foi o Open Source DEA (OSDEA) (VIRTOS, 2016).

No contexto dos fatores da análise, a presente pesquisa fundamentou-se nos estudos anteriores, como Kassai (2002), Correa et al. (2016), Martins et al. (2018) e Bastos et al. (2020). Observou-se que esses estudos selecionaram como fatores: Ativo Total (AT) e Patrimônio Líquido (PL), como *inputs* e Retorno do Ativo (ROA) e Retorno do Patrimônio Líquido (ROE), como *outputs*. Entretanto, o estudo de Bastos et al. (2020) adicionou o Giro do Ativo (GA) e a Margem Líquida (ML), como *outputs*. Assim, a presente pesquisa também adicionou esses dois indicadores no estudo. O quadro 2 a seguir demonstra as variáveis de *input* e *output*.

Quadro 2- Fatores selecionados como *inputs* e *outputs* da modelagem DEA

	<b>Fatores</b>	<b>Descrição</b>	<b>Estudos anteriores com o mesmo fator</b>
		É um recurso controlado pela entidade como resultado de eventos passados e do qual se espera que fluam futuros	Martins et al. (2018)

<i>Inputs</i>	Ativo Total (AT)	benefícios econômicos para a entidade (CPC 00 (R2), 2019)	e Bastos et al. (2020)
	Patrimônio Líquido (PL)	É o interesse residual nos ativos da entidade depois de deduzidos todos os seus passivos. (CPC 00 (R2), 2019)	Kassai (2002) e Bastos et al. (2020)
<i>Outputs</i>	Rentabilidade do Ativo (ROA)	Representa quanto a empresa gera de lucro em relação ao investimento total (Matarazzo, 2010).	Correa et al. (2016) e Bastos et al. (2020)
	Rentabilidade do PL (ROE)	Expressa a relação entre o lucro gerado em relação ao investimento em recursos próprios (Matarazzo, 2010).	Correa et al. (2016) e Bastos et al. (2020)
	Giro do Ativo (GA)	Representa a relação entre o total de vendas e o ativo total da empresa, indicando o número de vezes que este girou (Matarazzo, 2010).	Bastos et al. (2020)
	Margem Líquida (ML)	Representa a geração de lucro em relação ao volume de vendas (Matarazzo, 2010).	Bastos et al. (2020)

Fonte: elaboração própria com base em Bastos et al. (2020)



Conforme Banker et al. (1989, apud BASTOS, 2020), a quantidade de DMUs deve corresponder a, no mínimo, três vezes a quantidade de fatores analisadas. Sendo assim, considerando que a presente pesquisa aderiu a seis fatores na análise, o estudo requereu que a amostra tivesse, pelo menos, 18 empresas. Dessa forma, a amostra de 40 DMUs torna a análise exequível.

A escolha do modelo DEA aplicável fundamentou-se no estudo de Zhu (2000) e Bastos et al. (2020), os quais argumentam que na ausência de proporcionalidade entre os fatores de *input* e *output*, o modelo BCC é indicado por admitir retornos variáveis de escala. Além disso, consoante os estudos de Cooper, Seiford e Tone (2000) e Kassai (2002), o modelo CCR não se aplica a análises que contenham fatores com valores menores que zero e o modelo BCC se aplica nas duas hipóteses.

Adotando o modelo DEA BCC, aceita-se que acréscimos nos *inputs* Ativo Total e Patrimônio Líquido poderiam ocasionar um acréscimo ou decréscimo não proporcional em algum dos índices de rentabilidades utilizados como *outputs* (BASTOS et al. 2020).

Por tanto, quanto à orientação do modelo, optou-se pelo foco nos resultados, de modo que a partir do mesmo nível de AT e de PL, as empresas possam maximizar os níveis de ROA, ROE, GA e ML, no mesmo sentido de Bastos et al. (2020) e Kassai (2002).

Com a determinação dos parâmetros, foi realizada a análise envoltória dos dados com a apresentação do *ranking* de eficiência e identificação dos principais *benchmarks*.

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foi realizada a Análise Envoltória dos dados dos desempenhos econômicos de 2018 a 2020 inerentes aos indicadores de rentabilidade (*outputs*), a partir dos níveis de Ativo Total e Patrimônio Líquido (*inputs*) de 40 empresas que não incorreram em prejuízos nos últimos cinco anos, considerando-se eficientes somente as DMUs que atingiram pontuação de *scores* de 100%.

Em primeiro lugar, a tabela 1 seguir demonstra os valores das variáveis *inputs* utilizadas no cálculo da DEA para os três anos analisados.

Tabela 1- Dados das variáveis *inputs*.

DMU	<i>Inputs</i>					
	Ativo Total			Patrimônio Líquido		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
ItauUnibanco	1649613394	1738713009	2112586000	131756574	131987401	136593000
Bradesco	1287292105	1359139068	1591039044	121120869	133723221	143702640
SantanderBR	805819289	857543067	1002388978	65233743	69773232	78968183
Brasil	1417143716	1469222655	1725671888	102252882	106661238	124567652
AmbevS/A	94126138	101742944	125196579	57547424	62556005	75151124
Itausa	66206000	67476000	72600000	58079000	58357000	60633000
TelefBrasil	102561318	108289722	108738378	71607027	70455578	69556764
JBS	114145831	126339387	163801806	27946209	32482049	43544189
B3	37672245	40027315	46332783	25044196	25401233	24521424
BtgpBanco	137646425	164382633	244925333	18844934	21386635	26680655
Copel	35930100	38312550	46784664	16336214	17598212	20250518
CPFL Energia	42211530	44078293	49106884	12532383	13283238	14235778
TranPaulist	18542224	21599094	24592358	11299525	13761607	14125442
Equatorial	25505996	37530095	44124020	6552871	9773372	12278487
Cemig	59854673	49927052	54083080	15939327	15890865	17477348
Neoenergia	46564478	54214782	66297000	17576795	19258737	21509000
EngieBrasil	23735545	30135578	35186248	6320577	6998820	7741998
CarrefourBR	36677000	44912000	51824000	14047000	14705000	17045000
SulAmerica	25703769	28412451	27869121	6287513	7147705	8103771
Weg	15399850	15687641	19927896	7853257	8929990	11930298
Taesa	8616294	11229976	14105419	4572052	4926795	6025904
Tim	31957889	40348924	41654417	19794837	22431818	23182745
PortoSeguro	30560958	32711299	36730202	7643721	8269784	8967130
EnergiasBR	22772071	27489069	30291259	9674581	10331597	11256273
Energisa	36418008	39319814	45562807	6047528	6462220	7515669
Hypera	10556983	11919475	17249810	8267673	8710100	9240715
Coelba	14530566	18945481	20921000	5205001	5219274	6109000
Comgas	8360577	8451722	10616884	2721324	519508	590052

LojasRenner	8821048	11791735	14642583	3954512	4704614	5501316
Localiza	13992414	19392960	20441134	3094502	5447532	6052659
NordBrasil	58628963	58630771	61817640	4182021	5427405	6171975
Sanepar	10781322	11939604	13190858	5717188	6173914	6943163
Sabesp	43565118	46457800	50418636	19551688	21635783	22793704
Multiplan	8875258	9576749	10564284	5352187	5591001	6233023
Alupar	14606580	19369732	22576510	6261709	7540065	8944682
RedeEnergia	16514570	18710421	21653387	4350976	4700666	5731360
Ultrapar	30499395	31195472	36250162	9800029	9835175	9910265
Cosan	28789760	32865140	35760824	10923133	11061216	11505814
AESBrasil	7602605	7798912	10034488	1523474	1451170	1842458
Copasa	11178403	11528815	11772457	6226633	6743713	6456612
<b>Média</b>	<b>161499510</b>	<b>171683980</b>	<b>203483271</b>	<b>23476077</b>	<b>24932862</b>	<b>27489770</b>
<b>Mínimo</b>	<b>7602605</b>	<b>7798912</b>	<b>10034488</b>	<b>1523474</b>	<b>519508</b>	<b>590052</b>
<b>Máximo</b>	<b>1649613394</b>	<b>1738713009</b>	<b>2112586000</b>	<b>131756574</b>	<b>133723221</b>	<b>143702640</b>

Fonte: elaboração própria com dados do Economática (2022).

A seguir a tabela 2 e 3 apresentam os dados das variáveis de *outputs* utilizados no cálculo da DEA.

Tabela 2- Dados das variáveis *outputs*.

DMU	<i>Outputs</i>					
	ROA			ROE		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
ItauUnibanco	1,53	1,54	0,79	17,55	18,79	11,29
Bradesco	1,50	1,67	1,05	15,81	16,91	11,59
SantanderBR	1,51	1,70	1,36	18,08	20,39	16,98
Brasil	1,01	1,41	0,83	13,94	19,02	11,24
AmbevS/A	12,09	11,98	9,37	19,77	19,48	15,61
Itausa	14,67	15,66	10,12	16,72	18,11	12,11
TelefBrasil	8,71	4,62	4,39	12,47	7,10	6,86
JBS	0,18	5,12	2,84	0,75	19,90	10,69
B3	5,54	6,78	8,96	8,34	10,68	16,93
BtgpBanco	1,72	2,35	1,59	12,47	17,75	14,31
Copel	4,02	5,38	8,36	8,84	11,72	19,31
CPFL Energia	5,13	6,24	7,55	17,28	20,69	26,04
TranPaulist	10,22	8,24	13,75	16,77	12,93	23,95
Equatorial	4,55	7,24	7,81	17,72	27,79	28,08
Cemig	2,91	6,27	5,30	10,93	19,68	16,39
Neoenergia	3,42	4,26	4,38	9,07	11,99	13,51
EngieBrasil	9,76	7,67	7,95	36,63	33,02	36,13
CarrefourBR	5,08	2,96	5,49	13,26	9,03	16,69
SulAmerica	3,52	4,16	8,42	14,39	16,53	28,97
Weg	8,73	10,41	12,02	17,12	18,28	20,08

Taesa	12,43	8,93	16,04	23,43	20,34	37,55
Tim	7,96	8,98	4,43	12,86	16,15	7,95
PortoSeguro	4,28	4,22	4,60	17,13	16,68	18,83
EnergiasBR	6,21	5,39	5,66	14,62	14,35	15,23
Energisa	3,24	1,34	3,53	19,51	8,16	21,39
Hypera	10,70	9,77	7,51	13,66	13,36	14,02
Coelba	4,39	5,33	5,83	12,27	19,34	19,95
Comgas	16,02	16,18	10,84	49,22	263,17	195,00
LojasRenner	11,56	9,32	7,49	25,80	23,36	19,93
Localiza	4,71	4,30	5,13	21,30	15,31	17,32
NordBrasil	1,24	2,96	1,65	17,35	32,00	16,51
Sanepar	8,28	9,05	7,55	15,61	17,49	14,35
Sabesp	6,51	7,25	1,93	14,50	15,56	4,27
Multiplan	5,30	4,90	9,12	8,79	8,39	15,47
Alupar	5,14	8,47	9,10	11,99	21,77	22,98
RedeEnergia	3,50	5,26	5,67	13,27	20,94	21,42
Ultrapar	3,71	1,29	2,56	11,55	4,10	9,36
Cosan	6,61	7,56	2,54	17,43	22,45	7,90
AESBrasil	3,79	3,85	8,45	18,90	20,68	46,03
Copasa	5,18	6,54	6,94	9,29	11,19	12,65
<b>Média</b>	<b>5,91425</b>	<b>6,16272</b>	<b>6,22201</b>	<b>16,1603</b>	<b>23,3651</b>	<b>22,3711</b>
<b>Mínimo</b>	<b>0,18408</b>	<b>1,29167</b>	<b>0,78903</b>	<b>0,75186</b>	<b>4,09697</b>	<b>4,27012</b>
<b>Máximo</b>	<b>16,0208</b>	<b>16,1763</b>	<b>16,043</b>	<b>49,2199</b>	<b>263,168</b>	<b>195,002</b>

Fonte: elaboração própria com dados do Economática (2022).

Tabela 3- Dados das variáveis *outputs*.

DMU	<i>Outputs</i>					
	GA			ML		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
ItauUnibanco	0,09	0,08	0,06	17,87	17,07	12,15
Bradesco	0,10	0,10	0,06	15,32	16,98	16,77
SantanderBR	0,10	0,10	0,11	15,72	15,87	12,48
Brasil	0,09	0,09	0,07	10,60	14,37	11,67
AmbevS/A	0,53	0,52	0,47	22,65	21,67	20,10
Itausa	0,08	0,07	0,08	180,65	195,53	124,90
TelefBrasil	0,42	0,41	0,40	20,54	11,85	11,06
JBS	1,59	1,62	1,65	0,12	2,31	1,72
B3	0,13	0,16	0,20	43,22	41,80	44,50
BtgpBanco	0,07	0,07	0,08	23,93	27,05	20,77
Copel	0,42	0,42	0,40	9,67	11,98	20,98
CPFL Energia	0,67	0,68	0,63	7,70	8,96	12,00
TranPaulist	0,17	0,15	0,15	59,51	57,03	91,51
Equatorial	0,44	0,50	0,41	10,32	11,43	19,27
Cemig	0,37	0,51	0,47	7,82	15,01	11,36

Neoenergia	0,56	0,52	0,48	6,14	7,36	9,08
EngieBrasil	0,37	0,33	0,35	26,33	26,37	22,82
CarrefourBR	1,48	1,34	1,37	3,43	2,20	3,99
SulAmerica	0,77	0,76	0,69	4,56	5,28	12,22
Weg	0,78	0,85	0,88	11,23	11,54	13,72
Taesa	0,19	0,16	0,25	65,51	59,63	63,54
Tim	0,53	0,43	0,41	14,99	19,34	10,68
PortoSeguro	0,58	0,55	0,51	7,35	7,81	9,07
EnergiasBR	0,61	0,55	0,49	10,23	10,98	11,44
Energisa	0,43	0,51	0,45	7,47	4,55	7,91
Hypera	0,35	0,28	0,24	30,33	37,50	31,67
Coelba	0,64	0,54	0,54	6,91	9,06	10,80
Comgas	0,82	1,13	0,78	19,58	20,89	13,83
LojasRenner	0,96	0,81	0,51	12,11	11,10	14,54
Localiza	0,56	0,53	0,50	8,35	8,06	10,17
NordBrasil	0,09	0,09	0,06	14,21	25,45	25,83
Sanepar	0,39	0,40	0,36	21,44	22,62	20,76
Sabesp	0,37	0,39	0,35	17,63	20,99	5,47
Multiplan	0,14	0,14	0,10	38,28	34,12	89,13
Alupar	0,13	0,24	0,27	39,87	37,49	33,47
RedeEnergia	0,61	0,60	0,52	5,74	8,54	10,87
Ultrapar	2,97	2,86	2,24	1,25	1,31	1,14
Cosan	0,36	0,41	0,38	18,48	24,65	6,73
AESBrasil	0,25	0,26	0,20	14,97	15,06	42,17
Copasa	0,42	0,45	0,45	12,22	13,53	15,28
<b>Média</b>	<b>0,51569</b>	<b>0,51525</b>	<b>0,46607</b>	<b>21,6065</b>	<b>22,8582</b>	<b>23,1891</b>
<b>Mínimo</b>	<b>0,07188</b>	<b>0,07368</b>	<b>0,06274</b>	<b>0,11565</b>	<b>1,30882</b>	<b>1,14191</b>
<b>Máximo</b>	<b>2,97376</b>	<b>2,86253</b>	<b>2,24112</b>	<b>180,651</b>	<b>195,527</b>	<b>124,898</b>

Fonte: elaboração própria com dados do Economática (2022).

As tabelas apresentadas acima apresentam o conjunto de 40 empresas com suas respectivas variáveis adotadas neste trabalho.

#### 4.1 RESULTADOS DE 2018

A tabela 4 a seguir mostra os resultados encontrados para o ano de 2018. A classificação está disposta em escala ordinal de eficiência e os *scores* variam de 100% a 28,96%. Dentre as 40 DMUs, seis (15%) dessas empresas alcançaram a fronteira de eficiência: AESBrasil, Comgas, Itausa, LojasRenner, Taesa e Ultrapar. As outras 34

companhias (85%) ficaram abaixo da fronteira de eficiência, com pontuação abaixo de 100% e foram consideradas ineficientes.

Tabela 4- *Ranking* de eficiência do desempenho econômico em 2018

<b>Ranking</b>	<b>DMU</b>	<b>Setor Econômico Bovespa</b>	<b>Scores</b>
1°	AESBrasil	Utilidade pública	100,00%
	Comgas	Utilidade Pública	100,00%
	Itausa	Financeiro	100,00%
	LojasRenner	Consumo Cíclico	100,00%
	Taesa	Utilidade pública	100,00%
	Ultrapar	Petróleo gás e biocombustíveis	100,00%
7°	EngieBrasil	Utilidade pública	80,52%
8°	TranPaulist	Utilidade pública	78,27%
9°	AmbevS/A	Consumo não cíclico	75,86%
10°	Hypera	Saúde	72,77%
11°	CarrefourBR	Consumo não cíclico	65,38%
12°	Weg	Bens industriais	63,79%
13°	Localiza	Consumo cíclico	60,56%
14°	Multiplan	Financeiro	59,72%
15°	Alupar	Utilidade pública	58,44%
16°	Sanepar	Utilidade pública	57,14%
17°	TelefBrasil	Comunicações	55,40%
18°	Tim	Comunicações	54,05%
19°	JBS	Consumo não cíclico	53,52%
20°	EnergiasBR	Utilidade pública	47,28%
21°	RedeEnergia	Utilidade pública	46,39%
22°	CPFLEnergia	Utilidade pública	46,07%
23°	Coelba	Utilidade pública	45,18%
24°	Copasa	Utilidade pública	44,64%
25°	SulAmerica	Financeiro	43,89%
26°	Cosan	Petróleo gás e biocombustíveis	43,80%
27°	PortoSeguro	Financeiro	43,38%
28°	Sabesp	Utilidade pública	43,25%

29°	Energisa	Utilidade pública	42,64%
30°	B3	Financeiro	41,86%
31°	Equatorial	Utilidade pública	41,45%
32°	NordBrasil	Financeiro	41,35%
33°	SantanderBR	Financeiro	39,96%
34°	ItauUnibanco	Financeiro	39,79%
35°	Bradesco	Financeiro	35,54%
36°	BtgpBanco	Financeiro	33,70%
37°	Neoenergia	Utilidade pública	32,32%
38°	Copel	Utilidade pública	31,72%
39°	Brasil	Financeiro	30,25%
40°	Cemig	Utilidade pública	28,96%
	<b>Média</b>	-	<b>56,97%</b>
	<b>Mediana</b>	-	<b>46,84%</b>

Fonte: elaboração própria (2022)

Percebe-se, a partir dos resultados, que o setor econômico de utilidade pública apareceu com 3 empresas eficientes. Já os setores Financeiro, Consumo Cíclico e Petróleo Gás e Biocombustíveis apenas uma vez.

Além de gerar dados sobre a eficiência relativa para cada DMU, o método DEA permite identificar os melhores padrões de desempenho, o *benchmark*, que são referências para as DMUs não eficientes (BOGEROFT; NILSEN, 2003).

De acordo com a tabela 5 a seguir, observa-se que, entre as seis empresas eficientes, quatro servem de *benchmark* para as não eficientes, com destaque para a Comgas que se tornou referência para 32 empresas (34,41%). Logo em seguida aparece a Itausa sendo referência para 25 empresas (26,88%). Em terceiro lugar a Ultrapar sendo referência para 24 empresas (25,81%). Por último aparece a Taesa, que foi referência para 12 empresas (12,90%). As empresas LojasRenner e AESBrasil mostraram-se eficientes, porém não foram referência para nenhuma empresa.

Tabela 5- *Benchmark* das DMUs eficientes para as não eficientes

DMU	<i>Benchmark</i>		Setor Econômico
	Nº de vezes	%	

Comgas	32	34,41%	Utilidade Pública
Itausa	25	26,88%	Financeiro
Ultrapar	24	25,81%	Petróleo gás e biocombustíveis
Taesa	12	12,90%	Utilidade pública
LojasRenner	0	0,00%	Consumo cíclico
AESBrasil	0	0,00%	Utilidade pública
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>100,00%</b>	

Fonte: elaboração própria (2022)

A tabela 4 e a tabela 5 permitem verificar que as empresas que se tornaram eficientes concentram-se nos setores econômicos de utilidade pública (Comgas, Taesa, AESBrasil). Além disso aparecem o setor de petróleo gás e biocombustíveis (Ultrapar), o setor de consumo cíclico (LojasRenner) e o setor financeiro (Itausa).

#### 4.2 RESULTADOS DE 2019

A Tabela 6 a seguir mostra os resultados encontrados para o ano de 2019. A classificação está disposta em escala ordinal de eficiência e os *scores* variam de 100% a 13,63%. Dentre as 40 DMUs, cinco (12,50%) dessas empresas alcançaram a fronteira de eficiência: AESBrasil, Comgas, Itausa, Taesa e Ultrapar. As outras 35 empresas (87,50%) ficaram abaixo da fronteira de eficiência, com pontuação abaixo de 100% e foram consideradas ineficientes.

Tabela 6- *Ranking* de eficiência do desempenho econômico em 2019

<b>Ranking</b>	<b>DMU</b>	<b>Setor Econômico Bovespa</b>	<b>Scores</b>
1°	AESBrasil	Utilidade pública	100,00%
	Comgas	Utilidade Pública	100,00%
	Itausa	Financeiro	100,00%
	Taesa	Utilidade Pública	100,00%
	Ultrapar	Petróleo gás e biocombustíveis	100,00%
6°	Multiplan	Financeiro	89,42%
7°	Hypera	Saúde	79,26%
8°	AmbevS/A	Consumo não cíclico	74,17%
9°	JBS	Consumo não cíclico	73,54%



10°	TranPaulist	Utilidade pública	73,26%
11°	Weg	Bens industriais	68,53%
12°	Alupar	Utilidade pública	68,12%
13°	LojasRenner	Consumo cíclico	63,08%
14°	Sanepar	Utilidade pública	61,19%
15°	CarrefourBR	Consumo não cíclico	55,83%
16°	Tim	Comunicações	55,63%
17°	EngieBrasil	Utilidade pública	54,90%
18°	Cosan	Petróleo gás e biocombustíveis	46,98%
19°	CPFL Energia	Utilidade pública	46,88%
20°	NordBrasil	Financeiro	46,00%
21°	Equatorial	Utilidade pública	45,08%
22°	Sabesp	Utilidade pública	45,02%
23°	Copasa	Utilidade pública	43,30%
24°	B3	Financeiro	43,15%
25°	Cemig	Utilidade pública	42,60%
26°	SulAmerica	Financeiro	41,48%
27°	RedeEnergia	Utilidade pública	40,61%
28°	EnergiasBR	Utilidade pública	40,12%
29°	Coelba	Utilidade pública	39,00%
30°	Copel	Utilidade pública	35,98%
31°	PortoSeguro	Financeiro	35,17%
32°	Localiza	Consumo cíclico	34,63%
33°	Neoenergia	Utilidade pública	34,31%
34°	TelefBrasil	Comunicações	32,69%
35°	BtgpBanco	Financeiro	28,02%
36°	Energisa	Utilidade pública	26,53%
37°	SantanderBR	Financeiro	14,91%
38°	Bradesco	Financeiro	14,82%
39°	ItauUnibanco	Financeiro	14,78%

40°	Brasil	Financeiro	13,63%
	<b>Média</b>	-	<b>53,07%</b>
	<b>Mediana</b>	-	<b>45,54%</b>

Fonte: elaboração própria (2020)

No ano de 2019, o setor econômico de Utilidade Pública novamente apareceu com 3 empresas eficientes. Os setores Financeiro e Petróleo Gás e Biocombustíveis apenas com uma empresa cada.

Na análise de *benchmark* para 2019, de acordo com a tabela 7 a seguir, verifica-se que entre as cinco empresas eficientes, todas serviram de *benchmark* para as não eficientes. A Comgas, novamente em primeiro lugar, mostrou-se referência para 34 empresas (35,79%), seguida pela Itausa que se mostrou referência para 28 (29,47%). Em seguida, aparece a Ultrapar sendo referência para 21 empresas (22,11%), Taesa com 11 (11,58%), e AESBrasil com apenas uma (1,05%).

Tabela 7- *Benchmark* das DMUs eficientes para as não eficientes

DMU	<i>Benchmark</i>		Setor Econômico
	Nº de vezes	%	
Comgas	34	35,79%	Utilidade Pública
Itausa	28	29,47%	Financeiro
Ultrapar	21	22,11%	Petróleo gás e biocombustíveis
Taesa	11	11,58%	Utilidade pública
AESBrasil	1	1,05%	Utilidade pública
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>100,00%</b>	

Fonte: elaboração própria (2022)

A tabela 6 e a tabela 7 permitem observar que as empresas que se tornaram eficientes concentram-se nos setores econômicos de utilidade pública (Comgas, Taesa, AESBrasil). Além disso aparecem o setor de petróleo gás e biocombustíveis (Ultrapar), e o setor financeiro (Itausa).

#### 4.3 RESULTADOS DE 2020

A Tabela 8 a seguir mostra os resultados encontrados para o ano de 2020. A classificação está disposta em escala ordinal de eficiência e os scores variam de 100% a 14,97%. Dentre as 40 DMUs, oito (20%) dessas empresas alcançaram a fronteira de eficiência: AESBrasil, Comgas, Itausa, Multiplan, Taesa, TranPaulist, Ultrapar e Weg. As outras 32 empresas (80%) ficaram abaixo da fronteira de eficiência, com pontuação abaixo de 100% e foram consideradas ineficientes.

Tabela 8- *Ranking* de eficiência do desempenho econômico em 2020

<b>Ranking</b>	<b>DMU</b>	<b>Setor Econômico Bovespa</b>	<b>Scores</b>
1°	AESBrasil	Utilidade Pública	100,00%
	Comgas	Utilidade Pública	100,00%
	Itausa	Financeiro	100,00%
	Multiplan	Financeiro	100,00%
	Taesa	Utilidade Pública	100,00%
	TranPaulist	Utilidade Pública	100,00%
	Ultrapar	Petróleo gás e biocombustíveis	100,00%
	Weg	Bens Industriais	100,00%
9°	CarrefourBR	Consumo não cíclico	83,24%
10°	JBS	Consumo não cíclico	79,03%
11°	SulAmerica	Financeiro	74,08%
12°	AmbevS/A	Consumo não cíclico	70,03%
13°	CPFL Energia	Utilidade pública	66,63%
14°	LojasRenner	Consumo cíclico	64,97%
15°	Copasa	Utilidade pública	62,93%
16°	B3	Financeiro	62,38%
17°	Copel	Utilidade pública	62,00%
18°	Alupar	Utilidade pública	61,71%
19°	Equatorial	Utilidade pública	59,80%
20°	Sanepar	Utilidade pública	59,34%
21°	EngieBrasil	Utilidade pública	58,89%
22°	Coelba	Utilidade pública	54,45%
23°	RedeEnergia	Utilidade pública	53,14%

24°	Hypera	Saúde	52,74%
25°	EnergiasBR	Utilidade pública	50,63%
26°	Localiza	Consumo cíclico	49,19%
27°	Cemig	Utilidade pública	47,67%
28°	PortoSeguro	Financeiro	45,51%
29°	Neoenergia	Utilidade pública	43,11%
30°	Tim	Comunicações	40,55%
31°	TelefBrasil	Comunicações	39,66%
32°	Energisa	Utilidade pública	37,53%
33°	NordBrasil	Financeiro	34,00%
34°	Cosan	Petróleo gás e biocombustíveis	28,78%
35°	BtgpBanco	Financeiro	24,80%
36°	Sabesp	Utilidade pública	24,32%
37°	SantanderBR	Financeiro	18,85%
38°	Bradesco	Financeiro	18,52%
39°	ItauUnibanco	Financeiro	15,09%
40°	Brasil	Financeiro	14,97%
	<b>Média</b>	-	<b>58,96%</b>
	<b>Mediana</b>	-	<b>59,12%</b>

Fonte: elaboração própria (2022)

Em 2020, o setor econômico Utilidade Pública apareceu com 4 empresas consideradas eficientes. O setor Financeiro com 2 empresa eficiente e os setores Bens Industriais e Petróleo Gás e Biocombustíveis com apenas uma cada.

Por fim, em 2020, analisa-se que entre as oito empresas eficientes, sete serviram de *benchmark* para as não eficientes. A Ultrapar mostrou-se referência para 30 DMUs (26,55%), seguida pela Comgas com 26 (23,01%), Taesa com 24 (21,24%) e Weg com 20 (17,70%). Logo após, aparecem a Itausa com cinco (4,42%), Multiplan e TranPaulist ambas com quatro (3,54%). Nesse ano, observa-se que houve mudanças significativas. Primeiro por conta da Weg, que saltou de empresa ineficiente em 2018 e 2019 para eficiente em 2020, sendo ainda referência para 20 DMUs. Outro ponto que merece destaque é a queda da Itausa, visto que em

2018 era referência para 25, em 2019 para 28 e em 2020 apenas era referência para cinco DMUs.

Tabela 9- *Benchmark* das DMUs eficientes para as não eficientes

DMU	Benchmark		Setor Econômico
	Nº de vezes	%	
Ultrapar	30	26,55%	Petróleo gás e biocombustíveis
Comgas	26	23,01%	Utilidade pública
Taesa	24	21,24%	Utilidade pública
Weg	20	17,70%	Bens industriais
Itausa	5	4,42%	Financeiro
Multiplan	4	3,54%	Financeiro
TranPaulist	4	3,54%	Utilidade pública
AESBrasil	0	0,00%	Utilidade pública
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>100%</b>	

Fonte: elaboração própria (2022)

A tabela 8 e a tabela 9 permitem observar que as empresas que se tornaram eficientes concentram-se nos setores econômicos de utilidade pública (Comgas, Taesa, AESBrasil, TranPaulist). Além disso, aparecem o setor financeiro (Itausa, Multiplan), o setor de petróleo gás e biocombustíveis (Ultrapar) e o setor bens industriais (Weg).

Ademais, com a utilização da DEA, os resultados obtidos apontam que, no conjunto dessa amostra, as empresas as quais se mostraram eficientes em retornar o capital investido foram: AESBrasil (2018, 2019 e 2020), Comgas (2018, 2019 e 2020), Itausa (2018, 2019 e 2020), Taesa (2018, 2019 e 2020), Ultrapar (2018, 2019 e 2020), LojasRenner (2018), Multiplan (2020), TranPaulist (2020) e Weg (2020).

Conforme o objetivo proposto e as metodologias utilizadas, dentre as empresas mais lucrativas da bolsa brasileira, os destaques são as que foram eficientes nos três anos analisados, quais sejam: AESBrasil, Comgas, Itausa, Taesa e Ultrapar. Além disso, também foram as empresas eficientes que mais serviram de *benchmark* para as empresas ineficientes, sendo referências para elas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve o intuito de apresentar a eficiência relativa econômico-financeira das empresas listadas na B3 que não incorreram em prejuízos nos últimos cinco anos, a identificação das empresas mais eficientes englobou os anos de 2018, 2019 e 2020, tendo como base o artigo realizado por Bastos et al. (2020) intitulado “A eficiência relativa das empresas brasileiras distribuidoras de energia elétrica”. Para tanto foram capturadas 40 empresas, e extraídas as seguintes informações do *software* Economática: Ativo Total (AT), Patrimônio Líquido (PL), Rentabilidade do Ativo (ROA), Rentabilidade do Patrimônio Líquido (ROE), Margem Líquida (ML) e Giro do Ativo (GA).

Os objetivos desta pesquisa foram alcançados por meio da apresentação das empresas mais eficientes com a análise envoltória da eficiência relativa econômico-financeira dessas 40 empresas, com seis fatores de análise, sendo dois de *input*: Ativo total (AT) e Patrimônio Líquido (PL) e quatro de *output*: Rentabilidade do Ativo (ROA), Rentabilidade do PL (ROE), Margem Líquida (ML) e Giro do Ativo (GA), utilizando o modelo BCC com foco nos resultados.

A seleção da amostra é um ponto de destaque nesta pesquisa, que tomou como o primeiro parâmetro as empresas listadas na B3 que não incorreram em prejuízos nos últimos cinco anos. Nesse momento, chegou-se a uma lista de 148 empresas e foram excluídas duas que não apresentaram todos os dados necessários. Em seguida, por se tratar de um conjunto grande e obedecendo o critério do mínimo de DMUs, foram selecionadas as 40 empresas com o maior lucro em 2020. Nesse ponto, constata-se que a pesquisa trabalhou com a amostra das empresas com os maiores e mais constantes lucros da bolsa brasileira. Considera-se, por tanto, um fator de relevância para os usuários das informações contábeis, sejam futuros investidores, acionistas ou gestores.

A análise realizada nesta pesquisa é limitada ao conjunto de DMUs objeto da análise, como também ao conjunto de fatores de *input* e *output* escolhidos, de modo que a alteração em qualquer um desses conjuntos de dados resultará em outras empresas como eficientes e não eficientes. Ademais, não houve a normalização das variáveis antes de realizar as análises, o que de alguma forma pode distorcer resultados.

Como sugestão de pesquisas futuras, recomenda-se o estudo longitudinal da eficiência relativa dos desempenhos econômico-financeiro de outro conjunto de empresas. Questão relevante também seria o aprofundamento deste estudo por meio do desenvolvimento

de uma pesquisa qualitativa a partir da DEA, junto às empresas avaliadas como os piores desempenhos, com o intuito de identificar ações corretivas destinadas à otimização dos seus resultados, com o fim de torná-las eficientes, considerando os melhores *benchmarks*.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, Fernando Queiroz de Lira et al. Utilização da análise envoltória de dados (DEA) na composição de carteira de investimento diversificada e eficiente. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção**, Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 507-532, jun. 2017. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/2383>. Acesso em: 10 fev. 2022.
- ASSAF NETO, Alexandre. **Estrutura e Análise de Balanços: um enfoque econômico-financeiro**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Taxas de juros básicas – Histórico. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>. Acesso em: 10/02/2022.
- B3. **Relatório sobre pessoa física – 3º trimestre de 2021**. São Paulo, 2021. Disponível em: [https://www.b3.com.br/pt\\_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-a-vista/perfil-pessoas-fisicas/perfil-pessoa-fisica/](https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-a-vista/perfil-pessoas-fisicas/perfil-pessoa-fisica/). Acesso em: 25/01/2022.
- BACH, Tatiana Marceda et al. Eficiência das companhias abertas e o risco versus retorno das carteiras de ações a partir do modelo de Markowitz. **Evidenciação Contábil & Finanças**, João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 34-53, abr. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/recfin>. Acesso em: 25 jan. 2022.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, S.L, v. 9, n. 30, p. 1078-1092, set. 1984.
- BASTOS, Chelida Maria dos Santos et al. A eficiência relativa das empresas brasileiras distribuidoras de energia elétrica. **Revista Ambiente Contábil**, Natal, v. 12, n. 1, p. 66-87, jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/ambiente/article/view/16337>. Acesso em: 27 jan. 2022.
- BATISTA, Josiane Zanette; OLIVEIRA, Gilson Batista de. Decisão de investir, taxa de juros e crescimento econômico: estudo comparativo entre Brasil e África do sul. **Revista Contribuciones A La Economía**, S. L., v. 19, n. 1, p. 16-27, jan. 2021. Disponível em: <https://www.eumed.net/es/revistas/contribuciones-economia/ce-enero21/crecimiento-economico>. Acesso em: 25 jan. 2022.
- BEUREN, Ilse Maria et al. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- BOGETOFT, P.; NIELSEN, K. **DEA based yardstick competition in natural resource management**. Australian and Agricultural and Resource Economics Society (AARES), (47th) Conference. Fremantle. Austrália, p. 103-125, fev. 2003. Disponível em: [http://ageconsearch.umn.edu/record/57928/files/2003\\_nielsen.pdf](http://ageconsearch.umn.edu/record/57928/files/2003_nielsen.pdf). Acesso em: 06 fev. 2022.



BORTOLUZZI, Sandro César et al. A Avaliação de Desempenho em redes de pequenas e médias empresas: estado da arte para as delimitações postas pelo pesquisador. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, S. L, v. 4, n. 2, p. 202-222, dez. 2011. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/EeN/article/view/763/716>. Acesso em: 05 fev. 2022.

CARVALHO, Francisco Pascoal Leite de et al. Eficiência econômico-financeira do setor de energia elétrica brasileiro nos anos 2010 e 2011. **Revista de Informação Contábil**, Recife, v. 8, n. 1, p. 1-27, mar. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ricontabeis/article/view/8002>. Acesso em: 27 jan. 2022.

CATAPAN, Anderson; CATAPAN, Edilson A. Rentabilidade e endividamento do setor elétrico brasileiro: um enfoque sobre sustentabilidade organizacional. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Fortaleza. Anais Eletrônicos. Fortaleza: ENEGEP, 2006. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR450306\\_8710.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR450306_8710.pdf). Acesso em: 27 jan. 2022.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal Of Operational Research**, S.L, v. 2, n. 6, p. 429-444, nov. 1978.

COELLI, T.J. A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation. CEPA Working Paper No. 7/96, **Department of Econometrics, University of New England**, Armidale, jul. 1996. Disponível em: <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/frontier.php>. Acesso em: 10 fev. 2022.

CPC. **Pronunciamento conceitual para Relatório Financeiro**. Disponível em: [http://static.cpc.aatb.com.br/Documentos/573\\_CPC00\(R2\).pdf](http://static.cpc.aatb.com.br/Documentos/573_CPC00(R2).pdf). Acesso em: 14 fev. 2022.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Data Envelopment Analysis: a comprehensive text with models, applications, references and dea-solver software**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000. 318 p. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-45283-8#aboutBook>. Acesso em: 10 fev. 2022.

CORREA, Alex et al. Análise de eficiência: uma comparação das empresas estatais e privadas do setor de energia elétrica brasileiro. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, Florianópolis, v. 15, n. 46, p. 09-23, dez. 2016. Disponível em: <https://revista.crcsc.org.br/index.php/CRCSC/article/view/2317/1899>. Acesso em: 05 fev. 2022.

COSTA, José Fabiano da Serra et al. Escolha do investimento mais adequado ao perfil conservador utilizando método de análise hierárquica. **Produto & Produção**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 65-75, jan. 2020. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ProdutoProducao/article/view/96298/56138>. Acesso em: 25 jan. 2022.

COSTA, Sayonara Fernandes da; BOENTE, Diego Rodrigues. Avaliação da eficiência econômico-financeira das empresas integrantes do índice de sustentabilidade empresarial por meio da análise envoltória de dados. **Revista Ambiente Contábil**, Natal, v. 3, n. 2, p. 75-99,

dez. 2011. Disponível em: <http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/Ambiente/article/viewArticle/1184>. Acesso em: 10 fev. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

KASSAI, Silvia. **Utilização da Análise Envoltória dos Dados (DEA) na Análise das Demonstrações Contábeis**. 2002. 350 f. Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Departamento de Contabilidade e Atuária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-11122002-092458/publico/TeseCompleta.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

MACEDO, Marcelo Alvaro da Silva; BARBOSA, Ana Carolina Thomaz de Almeida Monteiro. Eficiência no sistema bancário brasileiro: uma análise do desempenho de bancos de varejo, atacado, middle-market e financiamento utilizando DEA. **Revista de Informação Contábil**, S.L, v. 3, n. 3, p. 1-24, set. 2009.

MACEDO, Marcelo Alvaro da Silva; SANTOS, Rodrigo Melo; SILVA, Fabrícia de Farias da. Desempenho organizacional no setor bancário brasileiro: uma aplicação da análise envoltória dos dados. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 11-44, mar. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ram/a/gYRSVzg5kBZF6FvL8KDQThg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 06 fev. 2022.

MACHADO, Kascilene Gonçalves. Análise Comparativa dos Retornos Efetuados e Estimados de Ações de Empresas Brasileiras. **Revista Ciências Administrativas**, S. L, v. 26, n. 1, p. 1-13, jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifor.br/rca/article/view/e8360>. Acesso em: 27 jan. 2022.

MARTINS, Vanessa de Quadros et al. Evaluation of technical efficiency of Brazilian distribution companies of electrical energy through Data Envelopment Analysis (DEA). **Contaduría y Administración**, Ciudad de Mexico, v. 63, n. 1, p. 1-18, mar. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v63n1/0186-1042-cya-63-01-00010.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

MATARAZZO, Dante Carmine. **Análise Financeira de Balanços**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MELO, Ewerton Bruno de; BOENTE, Diego Rodrigues; MÓL, Anderson Luiz Rezende. Avaliação econômico-financeira das companhias integrantes do IGC- BM&F Bovespa sob a ótica da análise envoltória de dados. **Revista Ambiente Contábil**, Natal, v. 6, n. 2, p. 189-219, dez. 2014. Disponível em: <http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-08/index.php/Ambiente/article/viewArticle/2092>. Acesso em: 10 fev. 2022.

MENDONÇA, Douglas José et al. Relação entre Eficiência Econômico-Financeira e Lucratividade em Instituições Bancárias Brasileiras. **Revista de Finanças e Contabilidade da Unimep**, S.L, v. 4, n. 1, p. 20-37, jun. 2017. Disponível em: <http://www.reficontunimep.com.br/ojs/index.php/Reficont/article/viewFile/62/76>. Acesso em: 10 fev. 2022.

OLIVEIRA, Janaina Aparecida Joaquim de et al. Análise da Eficiência das Empresas de Construção Civil listadas na BM&F Bovespa: uma aplicação da Análise Envoltória de Dados. **Revista de Finanças e Contabilidade da Unimep**, S. L., v. 4, n. 2, p. 54-72, dez. 2017. Disponível em: <http://reficontunimep.com.br/ojs/index.php/Reficont/article/view/74>. Acesso em: 07 fev. 2022.

PEREIRA, Breno Augusto Diniz et al. Análise da eficiência em cooperativas agropecuárias no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Universo Contábil**, Blumenau, v. 5, n. 2, p. 39-57, jun. 2009. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/universocontabil/article/view/1402/958>. Acesso em: 07 fev. 2022.

QUEIROZ, Rodrigo de Campos. **Dilema do pequeno investidor**. 2021. 53 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Economia, Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/30740>. Acesso em: 10 fev. 2022.

RAMOS, Débora Cristina da Silva; SOUZA, Júlia Alves e; MENDONÇA, Douglas José. Eficiência econômico-financeira de empresas de capital aberto do setor de serviços educacionais no Brasil. **Revista Observatorio de La Economía Latinoamericana**, S.L, p. 1-18, maio 2019. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/05/eficiencia-economico-financeira.html>. Acesso em: 10 fev. 2022.

SILVA, Luiz Ivan dos Santos. Contabilidade: objeto, objetivos e funções. **Revista da Universidade Estadual de Feira de Santana**, Feira de Santana, v. 1, n. 38, p. 79-101, jun. 2008. Disponível em: [http://www2.uefs.br:8081/sitientibus/pdf/38/5\\_contabilidade\\_objeto\\_objetivos\\_e\\_funcoes.pdf](http://www2.uefs.br:8081/sitientibus/pdf/38/5_contabilidade_objeto_objetivos_e_funcoes.pdf). Acesso em: 05 fev. 2022.

SILVA, Régis Barroso et al. Eficiência relativa do desempenho econômico-financeiro em empresas de capital aberto do segmento de alimentos processados. In: **XIV Congresso Anpcont**, 14., 2020, Foz do Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu: Congresso Anpcont, 2020. p. 1-13. Disponível em: [https://anpcont.org.br/pdf/2020\\_CFF133.pdf](https://anpcont.org.br/pdf/2020_CFF133.pdf). Acesso em: 10 fev. 2022.

VIRTOS, H. Open Source DEA, versão 0.5: software para Data Envelopment Analysis. Scottsdale, 2016. Disponível em: <<http://opensourcedea.org>>. Acesso em: 14 mai. 2016.

VOGT, Mara; DEGENHART, Larissa; RODRIGUES JUNIOR, Moacir Manoel. Modelo de preferência do investidor por meio da análise envoltória de dados (DEA) em empresas brasileiras. **Enfoque: Reflexão Contábil**, S.L, v. 37, n. 1, p. 111-128, jan. 2018. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Enfoque/article/view/32114>. Acesso em: 10 fev. 2022.

ZAMBON, Edson Pedro et al. Governança corporativa e eficiência econômica: um estudo em empresas distribuidoras do setor elétrico brasileiro. **Advances In Scientific And Applied Accounting**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 290-307, ago. 2018.

ZHU, Joe. Multi-factor performance measure model with an application to Fortune 500 companies. **European Journal Of Operational Research**, S.L, v. 123, n. 1, p. 105-124, maio 2000.