

## CRIAÇÃO DE CARTEIRAS DE AÇÕES UTILIZANDO BETA (CAPM), ÍNDICE DE SHARPE E DE MODIGLIANI DAS MAIORES EMPRESAS DO IBOV BASEADAS NO IMPACTO DO *LOCKDOWN* (COVID-19)

Guilherme Yuri Souza Utida <sup>1</sup>  
Eduardo Francisco de Moura <sup>2</sup>  
Vinícius Pereira da Cruz <sup>3</sup>  
Gélio Mendes Ferreira <sup>4</sup>

**Resumo:** O presente estudo teve como propósito a análise do Beta e Índice de Sharpe e do Índice de Modigliani das empresas do IBOV (IBOVESPA, ou Índice BOVESPA) visando a construção de carteiras de investimentos baseadas no impacto do *lockdown* desencadeado pela pandemia de Covid-19. Para este estudo, foi realizado o cálculo de índices as 25 das maiores empresas listadas na B3 (Brasil, Bolsa, Balcão). Foi utilizado os dados de preços diários das ações, permitindo o cálculo dos retornos diários para as empresas em análise. Os resultados revelaram que mesmo as empresas que apresentaram as maiores quedas no período de crise ainda mantiveram retornos superiores aos do mercado. Isso sugere que, em termos de retorno, essas empresas mantiveram-se resilientes e, em alguns casos, superaram o desempenho médio do mercado. Este estudo contribuiu para a conclusão de que os índices analisados não apenas são ferramentas excelentes para a avaliação do desempenho do mercado, mas também representam valiosas fontes de informação para investidores e analistas. Finalmente foram construídas carteiras de ações com os resultados do trabalho e analisados do ponto de vista do retorno acumulado. A abordagem metodológica apresentada forneceu subsídios para analisar o desempenho relativo de ativos e carteiras de ativos, auxiliando na tomada de decisões de investimento.

**Palavras-chave:** Beta de Sharpe. Índice de Sharpe. Índice de Modigliani. Carteira de Ativos Financeiros.

## CREATION OF STOCK PORTFOLIOS USING BETA (CAPM), SHARPE AND MODIGLIANI RATIO OF THE LARGEST IBOV COMPANIES BASED ON THE IMPACT OF THE *LOCKDOWN* (COVID-19).

**Abstract:** The purpose of this study is to analyze the Beta and Sharpe Index and the Modigliani Index of IBOV companies (IBOVESPA, or BOVESPA Index) with a view to building investment portfolios based on the impact of the *lockdown* triggered by the Covid-19 pandemic. For this study, the indices were calculated for the 25 largest companies listed on B3 (Brasil, Bolsa, Balcão). Daily share price data was used, allowing the calculation of daily returns for the companies under analysis. The results revealed that even the companies that showed the biggest drops during the crisis period still maintained returns higher than the market. This suggests that, in terms of returns, these companies remained resilient and, in some cases, outperformed the market average. This study contributed to the conclusion that the indices analyzed are not only excellent tools for evaluating market performance, but also represent valuable sources of information for investors and analysts. Finally, stock portfolios were constructed with the results of the work and analyzed from the point of view of accumulated return. The methodological approach presented provided subsidies to analyze the relative performance of assets and asset portfolios, assisting in making investment decisions.

**Keywords:** Sharpe beta. Sharpe ratio. Modigliani index. Portfolio of Financial Assets.

<sup>1</sup> Discente do curso de Ciências Contábeis do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-1171-2125> Orcid: 0009-0007-1171-2125. E-mail: [guilhermeutidas@gmail.com](mailto:guilhermeutidas@gmail.com)

<sup>2</sup> Discente do curso de Ciências Contábeis do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes: <https://orcid.org/0009-0007-3078-9427> Orcid: 0009-0007-3078-9427. E-mail: [edu.moura1610@gmail.com](mailto:edu.moura1610@gmail.com)

<sup>3</sup> Discente do curso de Ciências Contábeis do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes: <https://orcid.org/0009-0008-9410-5466> Orcid: 0009-0008-9410-5466. E-mail: [vinciuscrz@icloud.com](mailto:vinciuscrz@icloud.com)

<sup>4</sup> Professor do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela Pennsylvania State University (USA) Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9585466780068491>. E-mail: [gelio.ferreira@unigoias.com.br](mailto:gelio.ferreira@unigoias.com.br)

## INTRODUÇÃO

O ano de 2020 ficou marcado por um evento global sem precedentes: a pandemia de COVID-19. Além de seu impacto na saúde pública, a disseminação do vírus causou uma série de choques significativos em várias esferas da sociedade, incluindo os mercados financeiros. O mercado de ações, em particular, experimentou uma volatilidade extrema à medida que os investidores reagem às incertezas relacionadas à pandemia e às medidas de contenção, como *lockdowns* e restrições de mobilidade, implementadas por governos em todo o mundo.

Este estudo concentra-se na análise dos efeitos do *lockdown* da COVID-19 sobre as carteiras de investimento em ações das principais empresas listadas no IBOVESPA (Índice da Bolsa de Valores de São Paulo). Para avaliação do desempenho dessas carteiras, são empregadas duas ferramentas fundamentais em finanças: o Índice de Sharpe e o Índice de Modiglian.

O Índice de Sharpe é uma métrica amplamente reconhecida que avalia o desempenho de investimentos em relação ao risco assumido. Por meio deste índice, analisa-se se os investidores foram adequadamente recompensados pelo risco associado às ações das empresas durante o período de *lockdown*. Por sua vez, o Modelo de Modigliani representa uma estrutura teórica importante que explora a relação entre o endividamento e o valor de uma empresa.

Neste estudo, aplica-se esse modelo para compreender como as decisões de financiamento das empresas afetaram sua posição durante a crise da COVID-19 e como isso repercutiu nas carteiras de investimentos. O presente estudo consiste em uma pesquisa descritiva com abordagem dos índices de Sharpe e Modigliani das 25 maiores empresas da B3. O estudo tem como questão problema: qual a avaliação do risco e retorno pode exibir a respeito da reação das empresas da B3 em relação ao mercado no *lockdown* devido à Covid-19?

O objetivo geral deste estudo é calcular e analisar o risco e o retorno do Modelo de Sharpe e Modigliani através do Beta trazendo informações específicas sobre a relação de um ativo ou carteira com o mercado em geral. Precificação de Ativos de Capital (CAPM) com o objetivo específico de realizar essa análise antes e depois do período de *lockdown* provocado pela crise pela pandemia da Covid-19 para empresas de capital aberto na bolsa de valores brasileira (B3 - Brasil, Bolsa, Balcão).

Servindo-se dos dados coletados na busca de evidenciar suas alterações e desempenho. Através disso, o presente estudo visa contribuir para comunidade de investidores em práticas que auxiliam na tomada de decisão, evidenciando uma visão sistêmica com dados mais precisos

ao se analisar o mercado de capitais (IBOVESPA), trazendo dados coletados, e a análises destes dados.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### CAPM

O termo “Investimento” é comumente associado à aquisição de um conjunto de bens ou instrumentos monetários os quais estão sujeitos a expectativas de ganhos futuros ao longo de um específico período. (Oliveira, 2008).

O cenário financeiro apresenta uma ampla gama de oportunidades de alocação de recursos, o que complica a tarefa de determinar qual alternativa é mais vantajosa (Ceretta; Milani, 2012). Conforme indicado por Varga (2001), o indivíduo que tiver acesso às informações mais abrangentes sobre o ambiente financeiro e empregar modelos para devidamente processar esses dados estará mais capacitado a tomar decisões informadas relacionadas a uma perspectiva de aporte de recursos.

As pesquisas nesse campo buscam categorizar e estabelecer quais são as opções mais favoráveis para alocação de recursos com base em abordagens estatísticas derivadas dos modelos de finanças que analisam o desempenho de ativos em um dado intervalo de tempo. Dentre essas abordagens, algumas fazem especial menção ao Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (*Capital Asset Pricing Model - CAPM*), que se dedica a examinar a relação entre risco e retorno de um aporte de recursos.

O CAPM foi desenvolvido por William Forsyth Sharpe, teoria que descreve a relação entre o risco e o retorno esperado de um investimento em relação ao mercado. Segundo Sharpe sugere que o retorno esperado de um ativo financeiro deve ser proporcional ao risco sistêmico (risco que não pode ser eliminado através da diversificação) associado a esse ativo. O CAPM é uma ferramenta fundamental na avaliação de investimentos e na gestão de carteiras de investimentos. É baseado nos estudos de log dos preços de Markowitz (1959). Foram ponto de partida, onde se começaram a aperfeiçoar.

Além de seu trabalho no CAPM, Sharpe também criou um Índice que mede a relação entre o retorno de um investimento e sua volatilidade (risco). O índice de Sharpe assim chamado é uma métrica importante para avaliar o desempenho ajustado ao risco de investimentos ou carteiras.

O Índice busca determinar melhor equilíbrio entre risco e retorno, além disso, avalia a eficiência da gestão de fundos em gerar retornos ajustados ao risco, auxiliando na tomada de decisões de alocação de ativos, ajudando a determinar como alocar recursos dos investimentos.

Outra importante referência para este trabalho, foi o índice de Modigliani, desenvolvido pelo economista Franco Modigliani (1918-2003). Ele deu uma contribuição com sua participação no desenvolvimento do Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (CAPM) juntamente com, William Sharpe e Merton Miller. A fórmula básica do CAPM é a seguinte:

$$ER_1 = R_F + \beta (R_M - R_F) \quad (1)$$

sendo:

$ER_1$  = Retorno Esperado do Investimento;

$R_F$  = Taxa Livre de Risco;

$\beta$  = Beta do investimento;

$(R_M - R_F)$  = Prêmio de Risco de Mercado.

Outra forma de apresentar o Beta foi apresentada por Scholes e Williams (1977), exibida pela seguinte Equação:

$$\beta = \frac{\text{covariância}(R_I, R_M)}{\text{variância}(R_M, t)} \quad (2)$$

onde:

$R_M$  = retorno de mercado;

$R_I$  = retorno da carteira

O trabalho de Modigliani veio contestar a teoria tradicional que relacionava o valor da firma com sua estrutura de capital. As hipóteses de Modigliani e Miller da Teoria Moderna defendem que o valor da firma é livre do modo como os ativos são financiados, estando relacionado unicamente com o retorno esperado dos projetos da firma.

Além disso, o Índice de Modigliani foi desenvolvido no campo das finanças para avaliar a performance de um portfólio de investimentos ajustado ao risco.

O índice mede o excesso de retorno de um portfólio em relação a um benchmark (um índice de referência do mercado) dividido pela sua volatilidade (risco). Isso é semelhante ao cálculo da razão de Sharpe, mas ao invés de usar o retorno livre de risco como denominador, o

Índice de Modigliani usa o risco associado ao excesso de retorno do portfólio em relação ao *benchmark* (mercado).

As teorias desenvolvidas por Modigliani e Miller abordam a valoração de valores com distintas estruturas de financiamento. Contudo, é relevante destacar que essas teorias estão fundamentadas em três premissas fundamentais: as taxas de financiamento para entidades jurídicas equivalem às taxas aplicadas a indivíduos; os mercados operam de maneira eficiente e pressupõe que o equilíbrio seja restabelecido de forma sutil; não há incidência de impostos sobre os lucros obtidos com a valorização de ativos.

As três proposições centrais do modelo de Modigliani (1958) são as seguintes:

I - O valor de mercado de qualquer empresa independe de sua estrutura de capital e é calculado com base na capitalização de seus rendimentos projetados a uma taxa constante apropriada ao seu nível de risco, além disso, seu Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC) equivale ao de uma empresa sem endividamento.

II - O retorno esperado sobre o capital próprio é equivalente ao retorno esperado de uma empresa sem dívidas, acrescido de um prêmio de risco proporcional ao grau de endividamento.

III - Essencialmente, enfatiza que a política de investimentos da empresa não está condicionada ao tipo de financiamento empregado, sendo uma ramificação da proposição anterior. A avaliação de um investimento é conduzida pela comparação entre sua rentabilidade e a taxa de capitalização da empresa dentro da sua categoria de risco determinada.

Nesse sentido, é interessante entender o mercado financeiro brasileiro e sua principal bolsa de valores, B3 (Brasil, Bolsa, Balcão).

### B3 BOLSA DE VALORES BRASILEIRA

A B3 S.A. - Brasil, Bolsa, Balcão foi criada a partir da união entre a BM&FBOVESPA (Bolsa de Mercadorias & Futuros) e a Cetip (Central de Custódia de Liquidação Financeira de Títulos) em 2017. A união dessas duas instituições trouxe consigo transformações profundas na infraestrutura, nos serviços e nas oportunidades oferecidas aos participantes do mercado.

A fusão da BM&F (Bolsa de Mercadorias & Futuros) e da BOVESPA (Bolsa de Valores de São Paulo) resultou na criação da B3 S.A. - Brasil, Bolsa, Balcão. Essa união, ocorrida em 2008, marcou um momento significativo na evolução do mercado financeiro brasileiro, consolidando as atividades de negociação de derivativos e ações sob uma única entidade Segundo Assaf Neto (2018, p. 229), “as Bolsas de Valores são entidades, cujo objetivo básico

é manter um local em condições adequadas para a realização entre seus membros de operações de compra e venda de títulos e valores mobiliários”.

Suas operações englobam a criação e administração de sistemas de negociação, compensação, liquidação, depósito e registro, abrangendo diversas categorias de ativos. Isso inclui desde ações e títulos de renda fixa corporativa até derivativos cambiais, operações estruturadas, taxas de juros e commodities. Adicionalmente, a B3 assume o papel de contraparte central garantidora na maioria das transações realizadas em seus mercados, fornecendo serviços de central depositária e registro.

## AÇÕES DE EMPRESAS

As ações são frações do capital de uma empresa, permitindo a quem as possui uma participação na entidade. Elas simbolizam uma porção do valor financeiro de uma corporação. Assim, quem tem ações em mãos tem o direito de se considerar um acionista do negócio em questão. Diferentemente dos títulos de dívida, onde o investidor age como financiador esperando um retorno, nas ações, o investidor torna-se parte da empresa.

Existem basicamente dois tipos de ações: ordinárias e preferenciais. As ordinárias concedem ao detentor o poder de voto em reuniões de acionistas, enquanto as preferenciais garantem melhores dividendos e prioridade no reembolso do investimento.

O diferencial das ações ordinárias é o poder de decisão que elas concedem. Em empresas de capital aberto, este poder é usado para influenciar o rumo da empresa. A influência varia conforme a quantidade de ações possuídas e, em muitos casos, grandes acionistas possuem controle direto sobre a gestão. É relevante destacar que, atualmente, ações preferenciais são a escolha de muitos devido à relutância dos acionistas ordinários em diluir seu poder de voto.

As ações preferenciais, por sua vez, são vistas como mais atrativas no cenário financeiro, pois têm prioridade tanto em dividendos quanto em casos de falência da empresa. Existem diferentes categorias de ações preferenciais, como Classe A ou Classe B, baseadas em diferentes benefícios. É crucial que esses detalhes sejam claros no acordo da empresa.

## RETORNO DE ATIVOS FINANCEIROS

Um dos tópicos que geram grande discussão no campo de finanças tem sido como devem ser relacionados dois componentes de extrema importância na avaliação de ativos: o risco e o retorno. O risco de um ativo é medido pela volatilidade dos retornos históricos,

caracterizada pelo desvio padrão da amostra, ou seja, o desvio padrão passa a revelar o risco da operação. Já retorno esperado de um ativo é a expectativa de retorno que o investidor tem para o próximo período.

A variância do retorno é calculada como a diferença entre cada retorno e a média dos retornos, elevada ao quadrado e multiplicada pela probabilidade de o evento ocorrer. Para melhor entendimento, observa-se a fórmula da variância a seguir:

$$\sigma_H^2 = \sum_{t=1}^n \frac{(R_t - R_t)^2}{n-1} \quad (3)$$

Sendo:

$\sigma$ : variância dos retornos diários de um ativo

R: retorno diário do ativo

$R_t$ : média do retorno diário do ativo,

$n$ : número de dias

O desvio padrão representa a expectativa de risco que se tem sobre o retorno de um determinado ativo.

Dentro deste ambiente, é necessário considerar os riscos envolvidos diretamente relacionados aos seus potenciais retornos. Essa relação de risco x retorno compõe um processo de fusão, com retornos maiores para investimentos de riscos mais elevados. Portanto, a proporção do retorno configura um prêmio ao risco que se incorre no investimento.

O retorno diário de um ativo é a medida da variação percentual entre o valor inicial e o valor final desse ativo, levando em consideração também quaisquer pagamentos de rendimentos (como dividendos ou juros) que o ativo possa ter gerado durante o período de investimento.

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i} \quad (4)$$

Sendo:

$r$ : Taxa de variação do preço da ação ou retorno da ação

$P_i$ : Valor inicial ou atual no tempo

$P_{i+1}$  = Retorno do valor do período



## ÍNDICE SHARPE

O índice de Sharpe é um dos principais indicadores para avaliação de risco e retorno no mercado financeiro. Segundo Damodaran (2004), o índice de Sharpe irá demonstrar o quanto de retorno existe num ativo quando descontado um ativo livre de risco sobre o seu próprio risco.

Segundo o autor, o índice de Sharpe pode ser calculado através da seguinte forma:

$$IS = \frac{(R_i - R_f)}{\sigma_i} \quad (5)$$

Onde:

IS: Índice de Sharpe

$R_i$ : Retorno do Ativo

$R_f$ : Retorno do Ativo Livre de Risco

$\sigma_i$ : Risco do Ativo

A utilização do índice de Sharpe é muito importante em termos de comparação. O índice de Sharpe é uma ferramenta poderosa quando precisa-se ter um padrão de escolher um ativo que tenha um retorno maior e um risco maior ou um ativo que tenha um retorno menor, porém com um risco menor. Logo, quanto maior for o índice de Sharpe, maior será o excedente de retorno que o ativo terá sob o seu respectivo risco, portanto, seria a melhor escolha para o indivíduo realizar.

Existe ainda uma expansão do chamado índice de Sharpe, que seria segundo Mazali (2000), o índice de Sharpe generalizado, que nesse caso acaba-se adicionando a volatilidade do ativo livre de risco, assim esse indicador pode ser representado da seguinte forma:

$$I_{sg} = \frac{(R_i - R_f)}{(\sigma_i - \sigma_f)} \quad (6)$$

Onde:

$I_{sg}$ : Índice de Sharpe Generalizado

$R_i$ : Retorno do Ativo

$R_f$ : Retorno do Ativo Livre de Risco

$\sigma_i$ : Risco do Ativo

$\sigma_f$ : Risco do Ativo Livre de Risco



## ÍNDICE MODIGLIANI

Este índice compara de acordo com a performance de uma carteira em relação a um *benchmark* através dos. Então, a partir desta dificuldade, Modigliani criou uma medida na qual a performance é apresentada como o retorno de uma carteira com o mesmo risco de um *benchmark* (Gaspar, 2014).

O  $M^2$ , como é conhecido, é uma medida de desempenho ajustada ao risco de mercado, ou seja, a performance é tida como o retorno de uma carteira com o mesmo risco de um *benchmark*. Nesta medida, o retorno da carteira é ajustado para coincidir com o desvio padrão do *benchmark* permitindo medir o excesso de retorno do fundo em relação ao retorno de mercado se ambos tivessem a mesma volatilidade.

Portanto,  $M^2$  é simplesmente o retorno da carteira ajustado para coincidir com o desvio-padrão da referência de mercado e pode ser representado pela Fórmula a seguir:

$$M^2 = \left[ \frac{(R_i - R_f)}{\sigma_i} \right] \alpha_M + R_M = IS \sigma_M + R_f \quad (7)$$

Onde:

$M^2$  é a medida de Modigliani e Modigliani para o ativo ou portfólio  $i$ ;

$IS$  é o índice de Sharpe do ativo ou portfólio  $i$ ;

$\sigma_M$  é o desvio padrão do mercado  $M$ .

Este indicador é uma adequação do índice de Sharpe (1964) para que o investidor possa, além de classificar os ativos, tome um *benchmark* como referência.

## METÓDO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, adotando uma abordagem quantitativa, a qual se destaca pelo uso da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento dos dados. Propõe-se o cálculo dos coeficientes de Sharpe e Modigliani para as 25 maiores empresas listadas na B3, seguido de uma análise dos principais destaques, utilizando a ferramenta Microsoft Excel. O Excel foi escolhido por sua ampla utilização em análises financeiras e sua capacidade de lidar com grandes conjuntos de dados, além de fornecer uma variedade de funções financeiras e estatísticas que facilitam a análise. Para tal, a análise realizada abrange os cinco maiores e menores destaques antes e depois do período de *lockdown*, seguida por um comparativo entre as maiores variações positivas e negativas nos Riscos, Retornos, índices de Sharpe e Beta desses períodos. Inclui-se

também nesta análise a investigação das maiores variações no índice de Modigliani das empresas nos períodos mencionados. Os cálculos foram realizados utilizando a função de regressão linear do Excel, que permite calcular a relação entre variáveis. Esta função foi utilizada para calcular os índices de Sharpe e Modigliani, bem como para analisar as variações nos riscos, retornos e betas das empresas antes e depois do período de *lockdown*.

Os dados de preços de ações foram coletados através da plataforma do *Yahoo Finance* (*Yahoo Finance*, 2023), de dois diferentes períodos: i) antes do *lockdown* (de 01/01/2018 a 31/12/2019) e ii) após o *lockdown* (de 01/01/2021 a 31/12/2022). Os preços diários foram utilizados para calcular os retornos diários das empresas analisadas. O retorno da Poupança foi utilizado como retorno livre de risco. O retorno da Poupança foi utilizado como retorno livre de risco nos cálculos. A escolha da Poupança como referência para o retorno livre de risco deve-se ao fato de ser uma aplicação financeira considerada de baixo risco no Brasil, sendo assim, um parâmetro adequado para este estudo.

Por meio do modelo inicial proposto por Sharpe, empregando os retornos diários das empresas e do índice da Poupança, foi calculado o Sharpe onde o do diagrama é mais bem representado por uma reta, onde o Sharpe é exatamente a inclinação desta reta.

Foram realizados cálculos para obtenção dos índices nos períodos analisados com as 25 maiores empresas da B3. O índice de Sharpe foi calculado utilizando a Equação 5, com os riscos e retornos dos períodos das empresas analisadas. O cálculo do Beta de Sharpe foi feito com os retornos diários das empresas e do IBOV (referência de Mercado) utilizando regressão linear.

Com base nesses dados, tornou-se possível fazer um comparativo de como essas empresas estavam em relação ao mercado de capitais nos anos de 2018, 2019, 2021 e 2022. Como o ano de 2020 foi um ano atípico causado pela pandemia de *COVID-19*, não foi realizado o comparativo do referido ano. Em seguida, foram criados portfólios usando o índice de Modigliani.

A Tabela 1, apresenta a lista das empresas da B3 analisadas que são maiores empresas do IBOVESPA. Nota-se que a tabela em questão mostra: o nome da empresa, seu código (*ticker*) na Bolsa de Valores, o seguimento da listagem da Bovespa é subsetor da Bovespa das 25 empresas.

Tabela 1 – Lista das empresas do IBOVESPA analisadas e suas características.

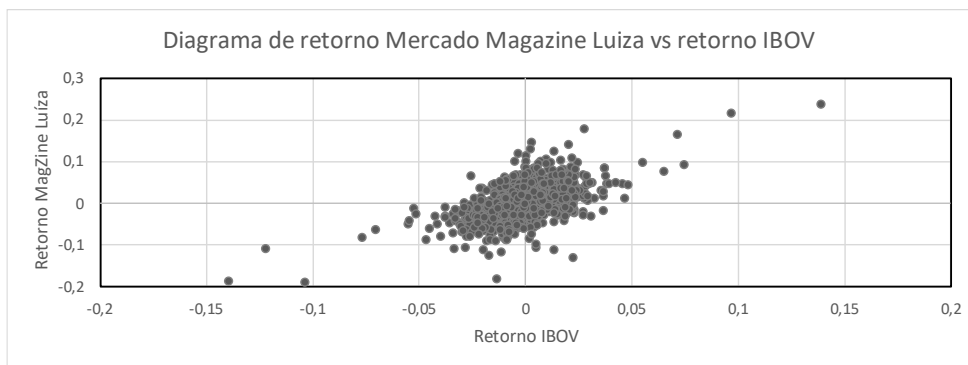
| N  | Nome         | Código | Participação no Ibovespa em % | Segmento listagem Bovespa | Subsetor Bovespa               |
|----|--------------|--------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1  | Vale         | VALE3  | 14,68                         | Novo Mercado              | Mineração                      |
| 2  | Petrobras    | PETR3  | 4,81                          | Nível 2                   | Petróleo gás e biocombustíveis |
| 3  | Eletrobras   | ELET3  | 3,58                          | Nível 1                   | Energia elétrica               |
| 4  | B3           | B3SA3  | 3,43                          | Novo Mercado              | Serviços financeiros diversos  |
| 5  | Banco Brasil | BBAS3  | 3,29                          | Novo Mercado              | Intermediários financeiros     |
| 6  | Ambev S/A    | ABEV3  | 2,83                          | Tradicional               | Bebidas                        |
| 7  | Weg          | WEGE3  | 2,64                          | Novo Mercado              | Máquinas e equipamentos        |
| 8  | Localiza     | RENT3  | 2,45                          | Novo Mercado              | Diversos                       |
| 9  | Petrorio     | PRIO3  | 1,84                          | Novo Mercado              | Petróleo gás e biocombustíveis |
| 10 | Suzano S.A.  | SUZB3  | 1,82                          | Novo Mercado              | Madeira e papel                |
| 11 | Equatorial   | EQTL3  | 1,72                          | Novo Mercado              | Energia elétrica               |
| 12 | RaiaDrogasil | RADL3  | 1,71                          | Novo Mercado              | Comércio e distribuição        |
| 13 | Rumo S.A.    | RAIL3  | 1,36                          | Novo Mercado              | Transporte                     |
| 14 | BBSeguridade | BBSE3  | 1,03                          | Novo Mercado              | Previdência e seguros          |
| 15 | JBS          | JBSS3  | 1,01                          | Novo Mercado              | Alimentos processados          |
| 16 | Ultrapar     | UGPA3  | 1,00                          | Novo Mercado              | Petróleo gás e biocombustíveis |
| 17 | Cosan        | CSAN3  | 0,98                          | Novo Mercado              | Petróleo gás e biocombustíveis |
| 18 | Bradesco     | BBDC3  | 0,93                          | Nível 1                   | Intermediários financeiros     |
| 19 | Telef Brasil | VIVT3  | 0,896                         | Tradicional               | Telecomunicações               |
| 20 | Totvs        | TOTS3  | 0,68                          | Novo Mercado              | Programas e serviços           |
| 21 | Lojas Renner | LREN3  | 0,63                          | Novo Mercado              | Comércio                       |
| 22 | Embraer      | EMBR3  | 0,621                         | Novo Mercado              | Material de transporte         |
| 23 | Magaz Luiza  | MGLU3  | 0,30                          | Novo Mercado              | Comércio                       |
| 24 | Arezzo Co    | ARZZ3  | 0,20                          | Novo Mercado              | Comércio                       |
| 25 | SLC Agrícola | SLCE3  | 0,20                          | Novo Mercado              | Agropecuária                   |

Fonte: Elaboração dos autores

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 para melhor ilustração evidencia a obtenção dos Betas analisados em forma de regressão linear da empresa Magazine Luiza que foi um dos destaques analisados posteriormente.

Figura 1 – Diagrama de retornos da Magazine Luiza VS retorno do Mercado (IBOV)



Fonte: Elaboração dos autores

Para todas as empresas analisadas foi realizado regressões lineares para a obtenção dos Betas antes e depois do *lockdown*, exemplificado na Figura 1. A regressão linear para cada período considerou 492 retornos diários antes e 492 retornos diários depois para cada empresa e o mesmo para os retornos diários do IBOV, com retorno acumulado de 48,9% antes do *lockdown* e -7,19% depois do *lockdown*. Assim, para cada empresa obtiveram-se dois Betas, um antes do *lockdown* (2018-2019 e um depois do *lockdown* (2021 e 2022).

O presente estudo utiliza o índice IBOVESPA como referência para o retorno de mercado. A tabela 2 exhibe os retornos calculados do IBOV, comparando os períodos antes e após o *lockdown* da covid-19. Adicionalmente, o risco do índice IBOV, calculado como o desvio padrão dos retornos diários, é apresentado como a referência de risco do mercado para os dois períodos analisados.

Tabela 2 – Resultados dos índices das empresas analisadas antes e depois do *lockdown* da pandemia de Covid-19

| N  | Empresa      | CÓD B3 | 2018 e 2019 (antes do <i>lockdown</i> ) |         |         |                  | 2021 e 2022 (depois do <i>lockdown</i> ) |         |         |                  |
|----|--------------|--------|---|---------|---------|------------------|--|---------|---------|------------------|
|    |              |        | Retorno                                 | Risco   | Beta    | Índice de Sharpe | Retorno                                  | Risco   | Beta    | Índice de Sharpe |
| 1  | Vale         | VALE3  | 0,36454                                 | 0,02290 | 0,85034 | 11,95379         | 0,25294                                  | 0,02349 | 0,87988 | 6,05810          |
| 2  | Petrobras    | PETR3  | 0,89609                                 | 0,02550 | 1,37902 | 31,58507         | 0,89961                                  | 0,02679 | 1,27517 | 29,44633         |
| 3  | Eletrobras   | ELET3  | 1,06616                                 | 0,03725 | 1,68134 | 26,18386         | 0,29705                                  | 0,02418 | 1,07144 | 7,70932          |
| 4  | B3           | B3SA3  | 0,97358                                 | 0,02149 | 1,22847 | 41,07982         | -0,28882                                 | 0,02582 | 1,23821 | -15,47124        |
| 5  | Banco Brasil | BBAS3  | 0,78254                                 | 0,02321 | 1,44679 | 29,80705         | 0,06564                                  | 0,02043 | 1,05076 | -2,20194         |
| 6  | Ambev S/A    | ABEV3  | -0,08778                                | 0,01546 | 0,53637 | -11,54811        | 0,03083                                  | 0,01736 | 0,67545 | -4,59528         |
| 7  | Weg          | WEGE3  | 0,86171                                 | 0,01706 | 0,65432 | 45,18685         | 0,06264                                  | 0,02269 | 0,86393 | -2,11415         |
| 8  | Localiza     | RENT3  | 1,23300                                 | 0,02244 | 1,15587 | 50,89192         | -0,19019                                 | 0,02474 | 1,27858 | -12,15741        |
| 9  | PetroRio     | PRIO3  | 2,86893                                 | 0,03467 | 0,63848 | 80,12492         | 1,48730                                  | 0,03233 | 1,06704 | 42,57818         |
| 10 | Suzano S.A.  | SUZB3  | 1,16856                                 | 0,02850 | 0,06173 | 37,81579         | -0,12840                                 | 0,02050 | 0,28851 | -11,65858        |
| 11 | Equatorial   | EQTL3  | 0,78468                                 | 0,01463 | 0,62065 | 47,43570         | 0,25408                                  | 0,01735 | 0,68898 | 8,26881          |
| 12 | RaiaDrogasil | RADL3  | 0,25558                                 | 0,01969 | 0,62453 | 8,37039          | -0,03261                                 | 0,01986 | 0,67922 | -7,21156         |
| 13 | Rumo S.A.    | RAIL3  | 1,00924                                 | 0,01991 | 0,89307 | 46,12259         | -0,02714                                 | 0,02228 | 0,98313 | -6,18207         |
| 14 | BBSeguridade | BBSE3  | 0,54619                                 | 0,01551 | 0,68085 | 29,36454         | 0,28661                                  | 0,01561 | 0,56496 | 11,27697         |
| 15 | JBS          | JBSS3  | 1,56848                                 | 0,02632 | 0,71356 | 56,13902         | 0,13078                                  | 0,01986 | 0,43109 | 1,01545          |
| 17 | Cosan        | CSAN3  | 0,71873                                 | 0,02129 | 0,91563 | 29,49881         | -0,07141                                 | 0,02216 | 1,08552 | -8,21283         |
| 18 | Bradesco     | BBDC3  | 0,52419                                 | 0,02034 | 1,29785 | 21,31128         | -0,25702                                 | 0,01948 | 0,99436 | -18,87649        |
| 19 | Telef Brasil | VIVT3  | 0,37310                                 | 0,01613 | 0,53093 | 17,50172         | -0,06238                                 | 0,01339 | 0,34998 | -12,91936        |
| 20 | Totvs        | TOTS3  | 1,18318                                 | 0,01974 | 0,50479 | 55,34433         | 0,00854                                  | 0,02638 | 1,09785 | -3,87027         |
| 21 | Lojas Renner | LREN3  | 0,80325                                 | 0,01996 | 1,05379 | 35,69901         | -0,43839                                 | 0,02700 | 1,24785 | -20,33732        |
| 22 | Embraer      | EMBR3  | -0,03234                                | 0,02014 | 0,56635 | -6,11244         | 0,70968                                  | 0,03342 | 1,08588 | 17,92410         |
| 23 | Magaz Luiza  | MGLU3  | 3,86153                                 | 0,02847 | 1,19778 | 132,44511        | -0,89119                                 | 0,04502 | 1,71513 | -22,25492        |
| 24 | Arezzo Co    | ARZZ3  | 0,19994                                 | 0,02111 | 0,81893 | 5,17167          | 0,19297                                  | 0,02334 | 1,03465 | 3,52882          |
| 25 | SLC Agrícola | SLCE3  | 1,25465                                 | 0,02799 | 0,43768 | 41,57518         | 0,95151                                  | 0,02491 | 0,56134 | 33,75135         |

Fonte: Elaboração dos autores

Os resultados das 25 maiores empresas, considerando Retornos, Riscos, Betas e o Índice de Sharpe, são analisados para os períodos antes e depois do *lockdown*, com base nos dados da tabela 2. Esta análise inclui também as maiores variações nos índices das empresas entre os

períodos estudados. Esses dados fornecem uma base comparativa para entender como as empresas reagiram em relação ao mercado (IBOVESPA) em resposta ao *lockdown*.

## APRESENTAÇÃO DE DADOS E DOS RESULTADOS

Neste estudo, foram apresentadas as 25 maiores empresas listadas no IBOVESPA. Nosso critério de avaliação consiste em identificar as 5 melhores variações índices, incluindo Risco, Retorno, Índice de Sharpe, Modigliani e Beta, com foco no período anterior e posterior ao *lockdown*. O objetivo é estabelecer as relações mais favoráveis entre esses índices com base nos resultados obtidos no período imediatamente após o término das medidas de *lockdown*.

13

### Maiores Variações de Beta antes e depois do *Lockdown*

Tabela 3 – Resultados das Maiores Variações de Beta depois da pandemia

| Empresa     | 2018 e 2019 (antes do <i>lockdown</i> ) |  | 2021 e 2022 (depois do <i>lockdown</i> ) |                        |
|-------------|---|--|--|------------------------|
|             | Beta                                    |  | Beta                                     | Varição do Índice Beta |
| Suzano S.A. | 0,06173                                 |  | 0,28851                                  | 367,38%                |
| Totvs       | 0,50479                                 |  | 1,09785                                  | 117,49%                |
| Embraer     | 0,56635                                 |  | 1,08588                                  | 91,73%                 |
| PetroRio    | 0,63848                                 |  | 1,06704                                  | 67,12%                 |
| Magaz Luiza | 1,19778                                 |  | 1,71513                                  | 43,19%                 |

Fonte: Elaboração dos autores

A análise do aumento substancial de (367,38%) no Beta da Suzano S.A., conforme evidenciado na tabela 3, em comparação com o beta de uma empresa antes e depois do *lockdown*, sugere um significativo acréscimo na volatilidade do ativo em relação ao mercado.

Inicialmente, uma variação positiva na Variação do Beta (CAPM) pode ser correlacionada a uma percepção crescente do risco sistemático associado à Suzano S.A. Esse aumento na volatilidade pode ser resultado de eventos específicos vinculados à empresa, tais como divulgações de resultados financeiros, desenvolvimentos estratégicos ou outros fatores que impactam a perspectiva dos investidores sobre a incerteza relacionada às ações da Suzano S.A.

Ademais, observa-se que outras empresas, como Totvs, Embraer, PetroRio e Magazine Luiza, apresentaram resultados superiores a 1. Isso implica que esses ativos tendem a ser mais voláteis do que o mercado em geral. Em cenários de crescimento do mercado, é razoável antecipar que esses ativos demonstrarão um desempenho superior em relação ao mercado.

Essa análise sugere a importância de compreender os fatores que contribuem para a volatilidade de um ativo, permitindo uma avaliação mais precisa dos riscos associados. Tais informações são cruciais para investidores e tomadores de decisão, proporcionando uma base sólida para estratégias de investimento e gerenciamento de portfólio. Neste caso, este conjunto de ativos constituiu a Carteira 1 (Tabela 3).

### **Maiores Variações do Índice de Sharpe antes e depois do *Lockdown***

A presente tabela 4, propõe a analisar as variações de Sharpe de diversas empresas no período pós-pandemia, focalizando, em especial, na notável performance da Petrobras. A Variação de Sharpe é uma medida crucial para avaliar a eficiência de um investimento, considerando o retorno em relação ao risco. Neste contexto, a tabela 4 destaca as maiores variações, sendo a Petrobras a empresa com o aumento mais expressivo, alcançando (-6,77%).

14

Tabela 4 – Resultados das Maiores Variações do Índice Sharpe depois da pandemia

| Empresa      | 2018 e 2019 (antes do <i>lockdown</i> ) | 2021 e 2022 (depois do <i>lockdown</i> ) | Variação do Índice de Sharpe |
|--------------|---|--|------------------------------|
|              | Índice de Sharpe                        | Índice de Sharpe                         |                              |
| Petrobras    | 31,58507                                | 29,44633                                 | -6,77%                       |
| SLC Agrícola | 41,57518                                | 33,75135                                 | -18,82%                      |
| Arezzo Co    | 5,17167                                 | 3,52882                                  | -31,77%                      |
| PetroRio     | 80,12492                                | 42,57818                                 | -46,86%                      |
| Vale         | 11,95379                                | 6,05810                                  | -49,32%                      |

Fonte: Elaboração dos autores

Este resultado sugere que a Petrobras não apenas gerou retornos superiores, mas também o fez em concordância com o risco associado ao investimento. Tal desempenho é positivo, indicando uma gestão financeira eficaz e estratégias de investimento bem-sucedidas.

É crucial destacar a distinção notável entre a Petrobras e as demais empresas analisadas. Enquanto a Petrobras demonstrou um aumento positivo, outras empresas como Vale, Arezzo e PetroRio apresentaram quedas superiores em suas variações pós-pandemia. Essa diferença substancial ressalta a performance única da Petrobras e instiga a necessidade de compreender os fatores subjacentes que contribuíram para esse desempenho excepcional.

Empresas com Variação de Sharpe negativa, conforme observado em algumas organizações neste estudo, sugerem que tais entidades podem não estar gerando retornos suficientes para compensar o risco associado. Esta situação pode indicar uma desconformidade entre os retornos obtidos e as expectativas, considerando as flutuações de preço e volatilidade

dos ativos dessas empresas. Neste caso, este conjunto de ativos constituiu a Carteira 2 (Tabela 4).

### Maiores Variações de Retorno antes e depois do *Lockdown*

Tabela 5 – Resultados das Maiores Variações de Retorno depois da pandemia

| Empresa      | 2018 e 2019 (antes do <i>lockdown</i> ) |  | 2021 e 2022 (depois do <i>lockdown</i> ) |                     |
|--------------|---|--|--|---------------------|
|              | Retorno                                 |  | Retorno                                  | Variação do Retorno |
| Petrobras    | 0,89609                                 |  | 0,89961                                  | 0,39%               |
| Arezzo Co    | 0,19994                                 |  | 0,19297                                  | -3,49%              |
| SLC Agrícola | 1,25465                                 |  | 0,95151                                  | -24,16%             |
| Vale         | 0,36454                                 |  | 0,25294                                  | -30,62%             |
| BBSeguridade | 0,54619                                 |  | 0,28661                                  | -47,53%             |

Fonte: Elaboração dos autores

A tabela 5 revela que a Petrobras alcançou uma notável variação positiva de (0,39%) após a pandemia, indicando retornos superiores em relação ao risco assumido. Esse desempenho excepcional tem implicações significativas para a confiança dos investidores, refletindo a atratividade da empresa no mercado financeiro.

A expressiva variação positiva sugere não apenas recuperação, mas também sucesso financeiro em um ambiente pós-pandêmico desafiador. Esse resultado pode ser atribuído a uma gestão eficiente de recursos, indicando que a Petrobras otimizou suas operações para alcançar resultados positivos.

A confiança dos investidores, impulsionada pelo bom desempenho financeiro, desencadeia um aumento na demanda por ações da Petrobras. Esse interesse não apenas eleva o valor de mercado da empresa, mas também destaca seu apelo para investidores, reforçando a reputação da Petrobras como uma escolha sólida.

A análise da variação positiva da Petrobras pós-pandemia revela não apenas resiliência, mas uma capacidade excepcional de gerar retornos sólidos em condições desafiadoras. Isso contribui não apenas para a posição financeira da empresa, mas também para sua posição competitiva e atratividade no mercado de capitais. Neste caso, este conjunto de ativos constituiu a Carteira 3 (Tabela 5).



## Menores Variações de Risco antes e depois do *Lockdown*

Tabela 6 – Resultados das Menores Variações de Risco antes e depois da pandemia

| Empresa      | 2018 e 2019 (antes do <i>lockdown</i> ) |  | 2021 e 2022 (depois do <i>lockdown</i> ) |                   |
|--------------|---|--|--|-------------------|
|              | Risco                                   |  | Risco                                    | Variação do Risco |
| Eletronbras  | 0,03725                                 |  | 0,02418                                  | -35,08%           |
| Suzano S.A.  | 0,02850                                 |  | 0,02050                                  | -28,07%           |
| JBS          | 0,02632                                 |  | 0,01986                                  | -24,57%           |
| Telef Brasil | 0,01613                                 |  | 0,01339                                  | -16,99%           |
| Banco Brasil | 0,02321                                 |  | 0,02043                                  | -11,98%           |

Fonte: Elaboração dos autores

Em referência a tabela 6, analisaram-se as carteiras de menor risco após o período da pandemia. Observou-se que a empresa Brasil apresentou o menor índice de risco (-11,98%), o que pode indicar uma maior estabilidade financeira da empresa após esse período. Empresas com menor volatilidade tendem a atrair investidores mais conservadores, dispostos a sacrificar retornos potenciais mais altos em troca de menor exposição a riscos. No entanto, após o *lockdown*, durante o período de 2021 a 2022, essas empresas passaram por significativas mudanças em seus níveis de risco. A Eletronbras vivenciou a mais marcante variação negativa de risco, com uma redução expressiva de 35,08%, sinalizando uma notável estabilização em seus retornos e uma menor volatilidade. Suzano S.A também registrou uma significativa variação negativa, com -28,07%, seguida por JBS, que experimentou uma queda de 24,57% em seu nível de risco.

Portanto, importante observar que, embora menor volatilidade possa ser vista como um sinal de menor risco, isso não significa ausência de risco. Todos os investimentos carregam algum grau de risco, e a volatilidade é apenas um aspecto a ser considerado ao avaliar o perfil de risco de uma empresa na bolsa de valores. Cada investidor deve considerar suas próprias metas e tolerância ao risco ao tomar decisões de investimento. Neste caso, este conjunto de ativos constituiu a Carteira 4 (Tabela 6).

### 4.1.5 Maiores Índice Modigliani com o impacto do *Lockdown*

O Índice de Modigliani é usado para selecionar melhor portfólio de investimentos. Quanto maior o valor do Índice de Modigliani, melhor o desempenho relativo do portfólio em relação a um ativo livre de risco e conseqüentemente na performance geral.

Tabela 7 – Resultados dos índices de Modigliani das empresas analisadas antes e depois do *lockdown* da pandemia de Covid-19

| Ativos da Carteira 1               | Ativos da Carteira 2 | Ativos da Carteira 3 | Ativos da Carteira 4 |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Suzano S.A.                        | Petrobras            | Petrobras            | Eletrobras           |
| Totvs                              | SLC Agrícola         | Arezzo Co            | Suzano S.A.          |
| Embraer                            | Arezzo Co            | SLC Agrícola         | JBS                  |
| PetroRio                           | PetroRio             | Vale                 | Telef Brasil         |
| Magaz Luiza                        | Vale                 | BBSeguridade         | Brasil               |
| Índice de Modigliani das Carteiras |                      |                      |                      |
| <b>0,03674</b>                     | <b>0,74454</b>       | <b>0,60754</b>       | <b>0,13943</b>       |

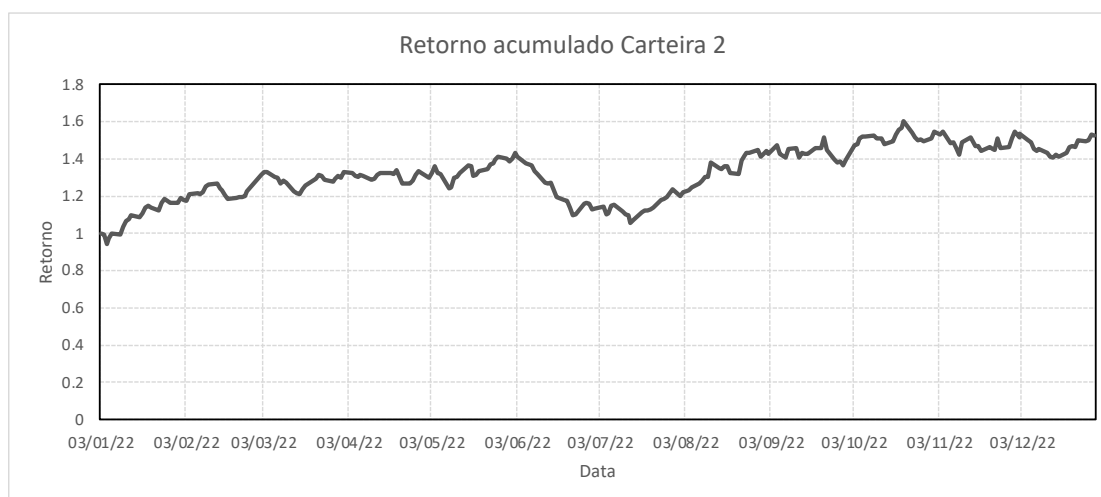
Fonte: Elaboração dos autores

17

Na tabela 7, observa-se que o melhor portfólio segundo o critério de Modigliani foi aquele que apresentou as maiores variações no índice de Sharpe, com um valor de 0,74454, indicando um desempenho superior. Esta carteira é composta pelas seguintes empresas: Petrobras, SLC Agrícola, Arezzo, PetroRio e Vale.

Na Figura 2, é apresentado um gráfico que demonstra o aumento do retorno acumulado relacionado à Carteira 2, selecionada pelo maior índice de Modigliani. Este gráfico exibe o ganho total de um investimento ao longo do tempo, levando em consideração os no período de 2022. O gráfico de retorno acumulado da carteira exibe uma tendência de crescimento, com um período de queda (junho de 2022), mas apresenta uma recuperação (a partir de agosto 2022) ao longo do período de análise.

Figura 2 – Gráfico representativo do retorno acumulado da Carteira 2 (melhores índices de Sharpe)



Fonte: Elaboração dos autores

Nota-se que o retorno acumulado da carteira 2 atingiu a marca de 52,34% no ano. Isso significa que para cada R\$100,00 aplicado nessa carteira no começo de 2022 resultou em um montante total de R\$ 152,34 ao longo do período analisado. Esse aumento no valor acumulado

do retorno é um indicativo de que o desempenho do investimento foi positivo e a Carteira 2 teve critérios robustos para sua construção.

## CONCLUSÃO

Neste estudo, avalia-se o desempenho das ações das 25 maiores empresas, utilizando diferentes índices (Beta, Índice de Sharpe, Índice de Modigliani) como ferramentas para a construção de carteiras de investimento. O foco é analisar o impacto do *lockdown* durante a pandemia de COVID-19, empregando esses períodos como base de comparação para a avaliação e seleção dos ativos.

Durante a análise, observou-se que as medidas de *lockdown* implementadas para conter a propagação do vírus tiveram um impacto significativo nos mercados financeiros, resultando em períodos de alta volatilidade e incerteza. Isso se refletiu em variações acentuadas nas taxas de retorno das carteiras de investimento. No entanto, ao avaliar o desempenho ajustado ao risco por meio do Beta e índices de Sharpe e Modigliani, pudemos destacar as seguintes conclusões:

i) Variação do Beta: A empresa Suzano S.A teve a maior variação do Beta após o *lockdown*, tornando-se a empresa com menor sensibilidade em relação às variações do IBOVESPA em comparação com outras empresas listadas.

ii) Índice de Sharpe: A PetroRio registrou o maior aumento percentual, enquanto outras grandes empresas, como Vale, SLC Agrícola, Arezzo Co e PetroRio, mostraram decréscimos, indicando uma relação menos favorável entre retorno e risco.

iii) Retorno: A maioria das empresas sofreu uma diminuição em seus retornos após o *lockdown*, exceto a Petrobras, que teve um pequeno aumento.

iv) Risco: Houve uma tendência geral de redução do risco para as empresas após o *lockdown*. A Eletrobras, por exemplo, registrou uma notável diminuição no risco, indicando uma busca por estabilidade após a fase incerta da pandemia.

Adicionalmente, o Índice de Sharpe destacou PetroRio, SLC Agrícola e Petrobras como as principais empresas em termos de desempenho ajustado ao risco. Já o Índice Beta mostrou que a Magazine Luiza teve a maior reatividade às flutuações do mercado.

Finalmente, o Índice de Modigliani foi calculado para as diferentes carteiras criadas, onde o retorno da Poupança foi utilizado como referência de retorno livre de risco. A partir dos índices de Modigliani calculados, foi selecionado a melhor carteira (melhor portfólio) obtido pelas maiores variações do índice de Sharpe. As empresas Vale, Petrobras, SLC Agrícola,

Arezzo e PetroRio tiveram melhor desempenho em relação ao risco durante o período pós-*lockdown*.

Em resumo, as empresas listadas na B3 responderam de diferentes maneiras ao *lockdown* da Covid-19, com algumas se adaptando e prosperando mais eficazmente do que outras. A análise também destaca a complexidade do mercado de ações.

Para estudos futuros, inúmeras oportunidades de pesquisa são sugeridas a partir das descobertas e metodologia deste estudo. Estas possibilidades englobam aprofundar a análise do desempenho das carteiras previamente examinadas e explorar diferentes abordagens ou outros índices (Alfa de Jensen ou índice de Treynor) para avaliar o desempenho das empresas em períodos posteriores à pandemia, para a construção de novas carteiras.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Elisson Alberto Tavares; OLIVEIRA, Victor do Carmo; SILVA, Wendel Alex Castro. CAPM em estudos brasileiros: uma análise da pesquisa. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 6, n. 15, p. 95-122, 2012. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rco/article/view/52659>. Acesso em: 09 ago. 2023.

ASSAF Neto, Alexandre. Mercado Financeiro. 14. ed. São Paulo: **Editora Atlas Ltda**, 2018. Disponível em: <https://doceru.com/doc/n5enev8>. Acesso em: 18 dez. 2023.

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais. 2014. Disponível em: [https://www.anbima.com.br/pt\\_br/institucional/a-anbima/posicionamento.htm](https://www.anbima.com.br/pt_br/institucional/a-anbima/posicionamento.htm). Acesso em: 09 de ago. 2023

BRITO, Ney Roberto Ottoni de. A relevância geral do Índice de Sharpe. 2000. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5113>. Acesso em: 13 ago. 2023.

DAMODARAN, Aswath. **Finanças corporativas: teoria e prática**. (2th edição) Porto Alegre: Bookman. Tradução de Jorge Ritter, 2004. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/670135131/Financas-Corporativas-Teoria-e-Pratica-2%C2%AA-Ed-2004-nodrm>. Acesso em: 09 ago. 2023.

FARIAS, Tácito Augusto; SANTOS, Deborah Luna. Índice de Bolsas de Valores: Uma Revisão Teórica Quantitativa das Metodologias de Construção de Índices do Mercado Acionário. **RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 1, n. 1, 2016. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/view/4303>. Acesso em: 09 ago. 2023.

GASPAR, Bruna Ciganha; SANTOS, David Ferreira Lopes; RODRIGUES, Santiago Valcacer. Risco versus retorno das ações do setor imobiliário da BM&FBOVESPA no período de 2009 a 2012. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 13, n. 3, p. 316-338, 2014. Disponível em: <https://periodicosibepes.org.br/index.php/recadm/article/view/1929>. Acesso em: 20 ago. 2023.

MACHADO, Luiz Kennedy Cruz et al. Estrutura de capital e a performance das firmas: Durand ou Modigliani e Miller, uma análise empírica das empresas brasileiras listadas na BM&FBovespa. In: **Anais do Congresso USP Controladoria e Contabilidade**. 2015. Disponível em: <https://www.repec.org.br/repec/article/view/1313>. Acesso em: 19 ago. 2023.

MAZALI, Rogério; BASÍLIO, Paulo Luiz Araújo; SIMONSEN, Ricardo. **Índice de Sharpe**. Conjuntura Econômica, v. 54, 1ª ed., p. 30-32, jan. 2000. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rce/article/view/32361>. Acesso em: 27 ago. 2023.

MILANI, Bruno; CERETTA, Paulo Sérgio. Avaliação da performance de fundos de Investimento: a história do pensamento atual. **Revista Estudo & Debate**, v. 19, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/estudoedebate>. Acesso em: 09 ago. 2023.

OLIVEIRA, Miguel Delmar de. Introdução ao mercado de ações. Rio de Janeiro: Comissão Nacional de Bolsas de Valores. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rco/article/view/52659>. Acesso em: 15 de ago. 2023.

OLIVEIRA Filho, Bolivar Godinho de; SOUSA, Almir Ferreira de. Fundos de investimento em ações no Brasil: métricas para avaliação de desempenho. **REGE-Revista de Gestão**, v. 22, n. 1, p. 61-76, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1809227616300935>. Acesso em: 25 ago. 2023.

OLIVEIRA Filho, Edson Carvalho de. Desempenho de fundos de investimento em ações brasileiros. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração de Empresas) - **FGV - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2008**. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/2358>. Acesso em: 05 ago. 2023.

SANTOS, Ruan Carlos dos et al. Risco e Retorno: Uma Análise do Índice de Sharpe sob Índice de Endividamento das Empresas da Carteira do Ibovespa. **Revista de Administração de Roraima-RARR**, v. 10, n. 1, p. 1-19, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8077763>. Acesso em: 15 ago. 2023.

VARGA, Gyorgy. Índice de Sharpe e outros indicadores de performance aplicados a fundos de ações brasileiros. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 5, p. 215-245, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/VcTL5k9VvhyL7FkTfQfPX6Q/?lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2023.

YAHOO FINANÇAS. **Metodologia do índice bovespa (Ibovespa)**. Disponível em: <https://finance.yahoo.com/portfolios/> Acesso em: 17 ago. 2023.

*Recebido: 26 de janeiro de 2024  
Aceito: 18 de fevereiro de 2024*