



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

João Eduardo Carneiro da Silva

**Mercado de Ações e a Pandemia de COVID-19: O Comportamento das Ações SmallCap
e MidLargeCap no Período 2020-2021 - Uma Análise do VAR**

JOÃO PESSOA

2024

João Eduardo Carneiro da Silva

Mercado de Ações e a Pandemia de COVID-19: O Comportamento das Ações SmallCap e MidLargeCap no Período 2020-2021 - Uma Análise do VAR.

Projeto de Pesquisa apresentado ao curso de Ciências Econômicas do Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador(a): Prof. Dr. Jevuks Matheus de Araújo

Coorientador(a): Me. Bruno José Bezerra Silva

JOÃO PESSOA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catálogo e Classificação

S586m Silva, Joao Eduardo Carneiro da.

Mercado de ações e a pandemia de COVID-19: o comportamento das ações Smallcap e MidLargeCap no período 2020-2021 - uma análise do VAR / Joao Eduardo Carneiro da Silva. - João Pessoa, 2024.

48 f. : il.

Orientação: Jevuks Matheus de Araújo.

Coorientação: Bruno José Bezerra Silva.

TCC (Graduação) - UFPB/CCSA.

1. Mercado de ações. 2. Covid-19. 3. Taxa Selic. 4. Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo-IPCA. 5. Modelo Vetorial Autorregressivo - VAR. I. Araújo, Jevuks Matheus de. II. Silva, Bruno José Bezerra. III. Título.

UFPB/CCSA

CDU 33

João Eduardo Carneiro da Silva

Mercado de Ações e Pandemia de COVID-19: O Comportamento das Ações
Smallcap e MidLargeCap no período 2020-2021 – Uma Análise do VAR.

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Ciências Econômicas pela Universidade Federal
da Paraíba.

Aprovado em: 16/05/2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **JEVUKS MATHEUS DE ARAÚJO**
Data: 01/07/2024 17:05:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Jevuks Matheus de Araújo (Orientador)

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Documento assinado digitalmente
 **BRUNO JOSE BEZERRA SILVA**
Data: 25/05/2024 18:11:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Me. Bruno José Bezerra Silva (Coorientador)

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Documento assinado digitalmente
 **WALLACE PATRICK SANTOS DE FARIAS SOUZA**
Data: 15/07/2024 11:43:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Wallace Patrick Santos de Farias Souza (Examinador)

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Documento assinado digitalmente
 **PAULO AMILTON MAIA LEITE FILHO**
Data: 18/07/2024 14:59:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Paulo Amilton Maia Leite Filho (Examinador)

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, cuja graça e orientação foram fundamentais ao longo desta jornada. À minha família, meus pais e avós em particular, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo apoio em cada passo dado. Expresso profunda gratidão aos professores e funcionários do departamento de economia, bem como a todos os funcionários da Universidade Federal da Paraíba, cujo conhecimento, orientação e suporte foram essenciais ao longo desse tempo. Por fim, não posso deixar de mencionar os amigos e colegas da universidade, que compartilharam comigo não apenas momentos de alegria, mas também desafios e dificuldades. Agradeço pelos bons momentos e pela oportunidade de superar desafios, é através deles que conseguimos estar em constante evolução.

Per Aspera ad Astra

“pelas dificuldades, até as estrelas”

(Autor Desconhecido)

RESUMO

O presente trabalho propõe-se a analisar o impacto da crise desencadeada pela pandemia de COVID-19 nos índices SmallCap e MidlargeCap da bolsa de valores brasileira durante os anos de 2020 e 2021. A crise global gerada pela pandemia teve repercussões significativas nos mercados de ações em todo o mundo, afetando empresas de todos os portes e setores. Durante esse período desafiador, observou-se um comportamento variado nos referidos índices, refletindo as incertezas e volatilidades do mercado. O objetivo geral é compreender tanto os impactos diretos quanto os indiretos da crise sanitária, financeira e social nos comportamentos dos índices SmallCap e MidlargeCap ao longo do biênio 2020-2021. Além das repercussões imediatas nos mercados, serão investigadas as tendências e dinâmicas de curto prazo, considerando a série observada dos índices nos últimos dois anos. Para alcançar esse objetivo, o estudo analisará o comportamento dos índices em relação ao número de casos mensais de COVID-19, taxa SELIC e IPCA utilizando o modelo VAR, que foi executado considerando erros-padrão robustos em razão da heterocedasticidade.

Palavras-Chave: Mercado, Ações, covid-19, Taxa Selic, Índice Nacional de preços ao Consumidor Amplo-IPCA, Modelo Vetorial Autorregressivo.

ABSTRACT

This study aims to analyze the impact of the crisis triggered by the COVID-19 pandemic on the SmallCap and MidlargeCap indices of the Brazilian stock market during the years 2020 and 2021. The global crisis generated by the pandemic had significant repercussions on stock markets worldwide, affecting companies of all sizes and sectors. During this challenging period, varied behavior was observed in the aforementioned indices, reflecting market uncertainties and volatilities. The overall objective is to understand both the direct and indirect impacts of the health, financial, and social crisis on the behaviors of the SmallCap and MidlargeCap indices throughout the 2020-2021 biennium. In addition to the immediate repercussions on the markets, trends and short-term dynamics will be investigated, considering the observed series of indices over the past two years. To achieve this goal, the study will analyze the behavior of the indices concerning the monthly number of COVID-19 cases, the SELIC rate, and the IPCA using the VAR model, which was executed considering robust standard errors due to heteroscedasticity.

Keywords: Market, Stocks, covid-19, Selic Rate, Broad Consumer Price Index (IPCA), Vector Autoregressive Model

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Índice Ibovespa - março/2020.....	29
Figura 2: Número de mortos da Covid 19 - média mensal.....	30
Figura 3: Índice SmallCap 2020-2021.....	31
Figura 4: Índice MidlargeCap 2020-2021.....	32
Figura 5: Visualização das Séries.....	32
Figura 6: Impulso e Resposta de Covid sobre os índices.....	41
Figura 7: Impulso e resposta de ipca sobre os índices.....	41
Figura 8: impulso e resposta de Selic sobre os índices.....	42
Figura 9 - Smallcap e Midlargecap - 2022-2024.....	46
Figura 10 - Ibovespa 2022-2024.....	47
Figura 11 - Previsão para os índices.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição atual dos índices.....	22
Tabela 2 - Estatísticas Descritivas.....	27
Tabela 3: Teste de Dickey-fuller em Nível.....	33
Tabela 4: Teste de Dickey-Fuller Após as Diferenciações.....	34
Tabela 5: Matriz de Correlação.....	35
Tabela 6: Estimativas das equações do modelo.....	37
Tabela 7 - Estimativas das equações do modelo considerando erros-padrão robustos.....	37
Tabela 8 - Impacto dos indicadores nos índices.....	40
Tabela 9: Decomposição das variâncias- Com Covid.....	44
Tabela 10 - Decomposição das variâncias - Sem Covid.....	45

SUMÁRIO

1. Introdução.....	12
1.2. Formulação do Problema.....	15
1.3. Objetivos.....	15
1.4. Objetivo Geral.....	15
1.4.1 Objetivo Específico.....	15
1.5. Divisão do Trabalho.....	16
2. Revisão da Literatura.....	17
3. Metodologia.....	21
3.1. Variáveis.....	21
3.2. Modelo Vetorial Autorregressivo.....	23
3.2.1. Teste de Raiz Unitária.....	24
3.2.2. Teste de Correlação.....	25
3.3.1 Banco de dados.....	27
4. Análise dos Resultados.....	29
4.1 Índice Small Cap.....	30
4.2 Índice MidLargeCap.....	31
4.3. Análise das Séries.....	32
4.3.1 Estacionariedade das Séries.....	33
4.4. Análise de Correlação.....	35
4.5. Resultados do Modelo.....	36
4.5.1 Análise de Impulso e Resposta.....	40
4.6 Decomposição das variâncias.....	43
4.7. Previsão para a tendência dos Índices - 2024.....	46
5. Considerações Finais.....	48
REFERÊNCIAS.....	50

1. Introdução

O estudo das finanças tem suas raízes na necessidade de orientar o uso eficiente dos recursos financeiros, abrangendo tanto o âmbito pessoal quanto o institucional. No cenário contemporâneo, a sociedade enfrentou uma crise sanitária sem precedentes desencadeada com a pandemia de COVID-19 que impactou de maneira significativa os mercados financeiros em todo o mundo. Dessa forma, os investidores foram desafiados a reavaliar suas estratégias diante das incertezas econômicas, e o Ibovespa ganhou ainda mais relevância como um termômetro sensível às mudanças nas condições globais e locais.

O escritor e investidor americano Gerald Loeb é amplamente reconhecido como um dos pioneiros do campo das Finanças, graças à sua obra "The Battle for Investment Survival" de 1935. Juntamente com renomados autores como Graham e Dodd (1934) e Williams (1938), ele desempenhou um papel fundamental na formação das gerações seguintes de analistas financeiros. Esses estudiosos contribuíram para o desenvolvimento da Análise Financeira Tradicional, que destaca a presença de irracionalidade no mercado e reconhece a possibilidade de ocorrerem erros. Essa abordagem busca identificar essas inconsistências para obter resultados lucrativos. (TASHIRO, 2017).

De acordo com Mussa et al., 2010, o mercado é considerado eficiente quando reflete, de maneira rápida, qualquer informação nova a respeito do preço dos ativos, de forma que não haja ganhos anormais. Portanto, o preço dos ativos reage às informações disponíveis no mercado, tais como informações já previamente conhecidas, também chamadas de 'forma fraca' de eficiência; notícias e anúncios sobre distribuição de lucros e dividendos, chamadas de 'eficiência semiforte'; e, por fim, informações não públicas, mas que podem ser obtidas, as chamadas informações privilegiadas, conhecidas como 'forma forte' de eficiência.

No entanto, durante períodos de crises, como a pandemia de covid-19, a abordagem da economia comportamental sugere que os investidores são mais propensos a responder de maneira emocional e irracional a tais crises. A evolução do vírus e o aumento do número de casos registrados criaram um clima de incertezas, levando a decisões impulsivas e movimentos nos preços dos ativos. Esses comportamentos podem ser observados nos índices MidLargeCap e SmallCap. Dessa forma, é fundamental analisar como os choques

emocionais, engatilhados pela evolução dos casos de covid-19, influenciaram os mercados durante os anos 2020-2021.

Assim, as operações podem ser guiadas pela chamada 'análise técnica', quando os investidores fazem suas escolhas com base nas informações passadas, ou seja, com base na forma fraca de eficiência, ou pela 'análise fundamentalista', quando os agentes têm acesso às informações privilegiadas, ou seja, forma forte de eficiência.

Contudo, segundo Mussa et al., há momentos em que os agentes não agem de maneira racional -- premissa fundamental para hipótese de mercados eficientes -- como nos momentos de crises financeiras; dessa forma, os críticos da teoria argumentam que anomalias financeiras são incompatíveis com o mercado eficiente, ao passo que seus defensores alegam que tais anomalias acontecem de forma aleatória e pouco afetam os resultados previstos pelos mercados racionais.

Dado que o comportamento racional é fundamental para a eficiência do mercado, e que as anomalias e crises financeiras provocam comportamentos não racionais dos agentes, é correto afirmar que tais crises colocam em questão a hipótese de mercados eficientes.

A pandemia de COVID-19, declarada em 2020 pela OMS, gerou grande incerteza econômica, levando a um declínio no mercado financeiro. Essa situação destaca como eventos extraordinários, como pandemias, podem influenciar comportamentos não racionais dos agentes, colocando em xeque a eficiência do mercado.

O comportamento dos investidores durante esse período foi marcado por respostas emocionais intensas, como medo e ansiedade diante da volatilidade do mercado. A busca por segurança levou a movimentos bruscos nos preços dos ativos, desafiando as premissas da eficiência do mercado. Além disso, a falta de informações claras sobre a duração e o impacto total da pandemia contribuiu para a incerteza, levando a decisões muitas vezes baseadas em reações impulsivas em vez de análises fundamentadas.

Nesse contexto, as anomalias observadas durante a pandemia desafiaram a noção de que os preços dos ativos refletem todas as informações disponíveis de maneira rápida e eficiente.

A necessidade de compreender e modelar o comportamento humano em situações de crise tornou-se evidente, impulsionando ainda mais o interesse nas Finanças Comportamentais como uma abordagem complementar na análise de mercados durante eventos extraordinários como a pandemia de COVID-19. Nesse contexto, o estudo das Finanças Comportamentais faz um contraponto à hipótese dos mercados eficientes.

A área das Finanças Comportamentais tem como objetivo compreender os padrões de pensamento dos investidores, incluindo os aspectos emocionais envolvidos e o impacto desses fatores no processo de tomada de decisão. (RICCIARDI, SIMON, 2000, p. 1., apud PASSOS; PEREIRA; MARTINS, 2012).

A Bolsa de Valores não está imune a eventos externos, sendo sensível a mudanças econômicas e políticas, bem como crises financeiras, sanitárias e decisões políticas. A incerteza resultante pode influenciar os preços dos ativos e, conseqüentemente, o comportamento dos agentes econômicos.

A compreensão da conexão entre eventos externos e o mercado financeiro é importante para investidores e gestores econômicos. A análise desses eventos permite uma gestão mais certa em meio às crises. No início de 2020, quando a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a pandemia de Covid-19, houve uma grande incerteza em relação ao impacto que ela teria em relação à economia mundial, conseqüentemente levando a um declínio no mercado financeiro.

Tal período levanta uma questão a ser abordada: até que ponto os casos de Covid-19 impactaram na dinâmica dos índices da bolsa de valores, considerando variáveis como a taxa básica de juros (Selic) e o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). A oscilação dos índices reflete não apenas a volatilidade do mercado, mas também a reação dos investidores a eventos externos e à incerteza econômica. Portanto, surge a questão, se as políticas monetárias e inflacionárias, em conjunto com o número de casos da Covid-19, desempenharam um papel significativo na variação dos índices e, conseqüentemente, na tomada de decisões dos agentes econômicos.

1.2. Formulação do Problema

O período analisado foi marcado pela crise global desencadeada pela pandemia de covid-19, o que gerou repercussões significativas nos mercados de ações de todo o mundo, afetando empresas de todos os tamanhos e setores. Durante esse período desafiador, observou-se um comportamento variado nos índices SmallCap e MidlargeCap, referentes às ações de menor e maior capitalização da bolsa de valores brasileira.

1.3. Objetivos

1.4. Objetivo Geral

Este trabalho de conclusão de curso se propõe a analisar o impacto tanto direto quanto indireto da crise sanitária, financeira e social desencadeada pela pandemia de coronavírus nos comportamentos dos índices MidlargeCap e SmallCap ao longo do biênio 2020-2021. Serão examinadas não apenas as repercussões imediatas nos mercados, mas também as tendências e dinâmicas de curto prazo, considerando a série observada dos índices nos últimos 2 anos, visando fornecer uma compreensão dos comportamentos das ações no período indicado, portanto este trabalho se dedica a realizar uma análise aplicada ao modelo VAR - considerando erros-padrão robustos para superar a possível heterocedasticidade - acerca do comportamento dos índices Smallcap e Midlargecap durante os dois primeiros anos da pandemia de COVID-19, considerando o número de casos mensais de COVID-19, taxa SELIC e IPCA.

1.4.1 Objetivo Específico

Analisar descritivamente o comportamento dos índices Smallcap e MidLargeCap nos anos 2022-2024, bem como realizar uma previsão utilizando o modelo VAR, considerando o método de Erro Médio como critério para avaliar o desempenho das previsões.

1.5. Divisão do Trabalho

Este trabalho está organizado em cinco seções. A primeira seção é dedicada à introdução, onde o tema é apresentado juntamente com os objetivos do trabalho. Na segunda seção é realizada uma revisão da literatura, abordando os eventos significativos que ocorreram durante o período analisado. A terceira seção abrange a metodologia adotada, detalhando os dados utilizados e os procedimentos empregados para análise dos referidos dados. A quarta seção do trabalho é destinada a análise dos resultados, nesta seção foram analisados o impacto da pandemia de COVID-19 nas ações Smallcap e MidLargeCap da bolsa de valores brasileira durante os dois primeiros anos da pandemia. Por fim, a quinta seção engloba as considerações finais do trabalho.

2. Revisão da Literatura

A pandemia do novo coronavírus emergiu como um dos desafios globais mais significativos do século XXI, afetando de forma profunda a saúde pública e a economia. Além do impacto devastador na saúde, a pandemia desencadeou uma crise econômica global sem precedentes. Setores como varejo e turismo foram profundamente afetados, enfrentando grandes desafios para se adaptarem à nova realidade imposta pelo surto de COVID-19.

Na tentativa de conter o avanço da doença, diversas empresas foram forçadas a interromperem suas atividades, a fim de diminuir o contágio do novo vírus. Praticamente toda a atividade econômica foi reduzida ou interrompida, exceto os setores considerados essenciais numa epidemia global, como os setores alimentício e farmacêutico. (LIRA; ALMEIDA, 2020).

O ano de 2020 foi fortemente impactado pela pandemia de COVID-19, resultando em mudanças significativas no comportamento de consumo, novas precauções em relação à convivência social e um forte golpe na economia global, resultando em aumento do desemprego, queda na produção e alta volatilidade nos mercados de capitais. (YUE, KORKMAZ, ZHOU, 2020, p. 2364 apud MORAIS, 2022).

As medidas de segurança contra o vírus resultaram no fechamento de diversas empresas, interrupção do processo produtivo, aumento das taxas de desemprego e queda da atividade econômica. Constatou-se, após uma pesquisa bibliográfica, bem como uma pesquisa qualitativa envolvendo o tema abordado, que a crise desencadeada na bolsa de valores causou baixas generalizadas, afetando a vida de milhares de pessoas e de investidores, causando turbulências no mercado que chegaram a superar os danos causados pela crise financeira de 2008. (LIRA; ALMEIDA, 2020).

No período anterior à pandemia, o Brasil passou por um cenário de baixas taxas de juros, o que influenciou os investidores, sobretudo os pequenos investidores, a aceitar correr riscos mais elevados, a fim de maior rentabilidade, dando preferência aos investimentos em ações e fundos imobiliários. (MORAIS, 2022).

Constatou-se, após a pesquisa, que, assim como durante a crise financeira de 2008, o número de investidores operando na bolsa de valores cresceu durante o pandemia de COVID-19. Segundo Moraes, 2022, esse tipo de movimentação é normal em tempos de crise.

Diante do cenário imposto pela pandemia, as bolsas de valores de todo o mundo sofreram grandes baixas, a queda nas ações se deu em cascata, os investidores foram afugentados e, em alguns casos, perderam praticamente tudo o que haviam investido no ano anterior. (LIRA; ALMEIDA, 2020).

Com as incertezas causadas pela pandemia, os Bancos Centrais e governos implementaram medidas de estímulo e intervenções a fim de atenuar os efeitos do vírus sobre a atividade econômica. Nesse contexto, quando os mercados entram em turbulência, conforme Silber, 2020, o governo é fundamental no sentido de evitar o colapso total da economia. Dessa forma, as políticas fiscal e monetária foram amplamente utilizadas, de maneira não convencional, até mesmo em níveis maiores aos observados durante a crise financeira de 2008.

Nos EUA, o Federal Reserve Bank (FED) triplicou o seu balanço, passando de 10% para 30% do PIB americano, destinando cerca de US\$ 4 trilhões para auxiliar o governo federal, estados, municípios, empresas e pessoas. Em relação ao desempenho brasileiro, os efeitos do coronavírus foram devastadores em razão do baixo dinamismo da economia brasileira, com o agravante de ter passado por uma grave crise econômica em 2015-2016. (SILBER, 2020).

Segundo Silber (2020) os países possuem limites diferentes para acionar os mecanismos de política macroeconômica. Em relação ao Brasil, essa premissa ainda é afetada pela grave crise econômica testemunhada pelo país entre 2015 e 2016. O Brasil enfrentou um desafio duro devido ao baixo crescimento econômico e à sua frágil situação fiscal.

Para enfrentar tal desafio, o governo brasileiro adotou medidas como a aprovação de estado de calamidade pública, visando à meta do resultado primário e a aprovação, junto ao Congresso Nacional, da PEC 10/2022 conhecida como PEC do "Orçamento de Guerra", a qual proporcionou maior liberdade ao Tesouro bem como liquidez junto mercado financeiro. O Banco Central do Brasil também desempenhou um papel crucial, comprando títulos governamentais e privados no mercado secundário, reduzindo os juros longos da dívida e permitindo o financiamento dos gastos públicos. Além disso, foram implementadas medidas de liberação da liquidez, como empréstimos garantidos e redução dos compulsórios, visando estimular a expansão do crédito.

As teorias econômicas tradicionais inspiradas pela hipótese de mercados eficientes foram a corrente predominante para os estudos relacionados aos mercados de capitais. A hipótese de

mercados eficientes desempenhou, ao longo dos anos, um papel importante no estudo das finanças, entretanto não reflete sempre a realidade dos mercados de capitais.

Autores como Simon, Kahneman, Tversky, De Bondt e Thaler propuseram abordagens comportamentais baseadas em evidências empíricas. Tais abordagens sugerem que os agentes podem tomar decisões enviesadas de forma recorrente. Além disso, fatores como pressões, crenças e até normas sociais influenciam as decisões dos agentes, nem sempre baseadas em informações concretas do mercado. Como resultado desses vieses, as decisões dos agentes podem não ser racionais ou maximizadoras. (ANDRADE, 2022).

No Brasil, apesar do crescimento recente, a Bolsa de valores é menos desenvolvida em relação a outros países; no Brasil cerca de 3 milhões e 200 mil pessoas investem na bolsa, o número corresponde a pouco mais de 3% da população economicamente ativa; já nos EUA, por exemplo, país que apresenta um mercado mais consolidado, este número corresponde a cerca de 55% da população investindo na bolsa de valores. (ANDRADE, 2022).

Em 2019, a taxa Selic estava em 6,5% ao ano, após um ciclo de cortes iniciado em 2016, quando atingiu a marca de 14,25%. A partir do segundo semestre de 2019, os cortes continuaram até atingir a mínima histórica de 2,00% ao ano em agosto de 2020. Essa dinâmica da taxa de juros, observada ainda antes da pandemia, levou investidores a trocarem as aplicações de renda fixa para a renda variável em busca de maiores retornos. O interesse dos investidores brasileiros na renda variável aumentou consideravelmente desde 2016, evidenciado pelo crescimento do número de investidores na BMF e Bovespa, atualmente conhecida como B3.

No segundo trimestre de 2020, houve uma alta volatilidade nos retornos, a qual superou os períodos anteriores. Um fator relevante foi a declaração da pandemia de Covid-19 pela OMS, que teve diversas consequências econômicas, afetando as bolsas de valores globalmente. A intensificação da volatilidade após a notícia da pandemia indica uma possível anomalia de mercado, que pode ser compreendida considerando a perspectiva das finanças comportamentais.

A economia e os investimentos estão intrinsecamente ligados, com as condições econômicas influenciando as escolhas de investimento. Portanto, em tempos de crescimento econômico, baixo desemprego e confiança dos investidores, haverá maior propensão a investir. Entretanto, em períodos de crises econômicas ou incerteza, os investidores tendem a

se tornar mais cautelosos. Com o cenário imposto pela pandemia, houve uma grande mudança na dinâmica financeira.

Em paralelo a grande crise enfrentada por diversos setores, a exemplo do setor de turismo, a realidade imposta pelo vírus fez com que a população apresentasse uma enorme mudança de hábitos, com isso houve um aumento considerável das empresas de streaming, bem como das empresas de varejo especializadas em comércio eletrônico.

Além dessas mudanças no mercado financeiro, destaca-se o fato de que os investidores, ao perceberem o movimento da crise, trocaram os ativos de curto prazo, atrelados à renda fixa, dando preferência aos ativos de renda variável, como ações e fundos imobiliários, além de investimento em ouro, câmbio e criptomoedas, uma vez que se tornaram mais atrativos durante o período analisado. (VIANA; SANTANA, 2022).

Por fim, os investidores do mercado financeiro têm recursos para avaliar seus investimentos, como os indicadores de TIR, VPL, Payback e softwares especializados. Essas ferramentas permitem a adoção de estratégias como a redistribuição de ativos, congelamento de investimentos, diversificação com ativos internacionais e carteiras em dólar e índices de inflação. Com essas opções, os investidores têm condições de se recuperar a longo prazo, estabelecer novos objetivos e fazer uso dessas ferramentas para alcançá-los.

3. Metodologia

Para a realização deste trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica por meio de artigos acadêmicos e outros trabalhos publicados, buscando revisar a literatura acadêmica acerca da crise desencadeada pelo surto de covid-19. Posteriormente, realizou-se uma coleta de dados relevantes, a exemplo dos indicadores financeiros no período 2020-2021.

A pesquisa baseia-se em uma abordagem predominantemente quantitativa, utilizando dados históricos da bolsa de valores. No entanto, uma abordagem qualitativa será aplicada para compreender as motivações e os sentimentos dos investidores diante das mudanças de mercado. Os referidos dados foram analisados quantitativamente e qualitativamente, utilizando os procedimentos estatísticos apropriados, visando identificar padrões, relações de causa e efeito e avaliar o impacto do contexto de pandemia nas decisões dos agentes.

3.1. Variáveis

Para analisar o comportamento das ações de menor e maior capitalização da bolsa de valores diante da pandemia, foram analisadas séries históricas de novos casos registrados de COVID-19. Os índices utilizados para a análise foram os índices diários SmallCap e MidLargeCap, representativos das empresas de menor e maior capitalização, respectivamente. As empresas incluídas no SmallCap correspondem a aproximadamente 25% do valor de mercado de todas as empresas listadas na B3, enquanto as empresas no MidLargeCap representam cerca de 85% do valor de mercado total da Bolsa de Valores. Ambos os índices foram empregados como variáveis dependentes na análise.

Tabela 1: Composição atual dos índices

SmallCap		
Empresa	Código	Participação
SANTOS BRP	STBP3	4,14%
ALLOS	ALOS3	3,85%
3R PETROLEUM	RRRP3	2,73%
SMART FIT	SMFT3	2,70%
TAESA	TAEE11	2,67%
GPS	GGPS3	2,60%
GERDAU MET	GOAU4	2,60%
ENAUTA PART	ENAT3	2,54%
PETRORECSA	RECV3	2,04%
CIELO	CIEL3	2,11%
MidLargeCap		
Empresa	Código	Participação
VALE	VALE3	13,39%
PETROBRAS	PETR4	8,61%
ITAUUNIBANC	ITUB4	7,31%
PETROBRAS	PETR3	7,35%
BRASIL	BBAS3	3,79%
B3	B3SA3	3,02%
BRADESCO	BBDC4	3,35%
ELETOBRAS	ELET3	3,64%
AMBEV S/A	ABEV3	2,57%
ITAUSA	ITSA4	2,58%

fonte: elaboração própria com base nos dados da B3

Conforme a Tabela 1, é possível observar que o índice Smallcap é mais segmentado. Em maio de 2024, a maior empresa do índice, a Santos BRP, contribui com apenas 4,14% do total. As 10 maiores empresas juntas representam cerca de 28% da composição total do índice. Em contraste, no índice MidlargeCap, as 10 maiores empresas representam cerca de 55% da composição total, o maior ativo do índice MidLargeCap, a mineradora Vale represent, sozinha, cerca de 13% de toda a composição do índice.

Além dos índices do mercado financeiro, também foram considerados outros indicadores econômicos relevantes, como as taxas SELIC e IPCA a fim de ampliar a compreensão do cenário. Estas variáveis foram incluídas no modelo para examinar seu

possível impacto no comportamento dos índices SmallCap e MidLargeCap ao longo do período analisado. A incorporação desses indicadores adicionais busca oferecer uma visão abrangente dos fatores que influenciam o desempenho das ações de diferentes níveis de capitalização durante o contexto da pandemia.

A inclusão das taxas SELIC, IPCA na análise se justifica pela sua importância como indicadores econômicos fundamentais para a análise do mercado financeiro com um todo, A SELIC, taxa básica de juros, influencia o custo do crédito e a rentabilidade de investimentos, afetando o mercado de ações; O IPCA, índice oficial de inflação. A decisão de adotar as ações SmallCap e MidLargeCap como objeto de análise é fundamentada na sua relevância como indicadores fundamentais para avaliar o comportamento das empresas presentes na Bolsa de Valores de forma segmentada e mais abrangente (MÓL; FELIPE; GALVÃO JÚNIOR, 2014).

3.2. Modelo Vetorial Autorregressivo

Para a análise das variáveis, utilizou-se o Modelo Vetorial Auto Regressivo (VAR). O modelo VAR leva em consideração a existência de relações de interdependência entre duas ou mais séries temporais.

Dessa forma, o modelo VAR é uma generalização do modelo univariado, assim permitindo a análise de múltiplas séries temporais em um único modelo. Portanto, o vetor autorregressivo possibilita a expressão de modelos econômicos abrangentes e a estimação dos parâmetros desses modelos. (BUENO, 2011, p. 195 apud PINTO,2022).

O modelo VAR gera equações para cada variável endógena contida, onde cada equação é uma função das suas próprias defasagens e das defasagens de todas as outras variáveis contidas. Isso significa que, em um modelo VAR com um número n de variáveis, o modelo terá n equações, uma para cada variável, e cada equação pode incluir defasagens de todas as outras variáveis.

Por exemplo, o VAR com duas variáveis é expresso da seguinte forma, com duas equações:

$$Y_{1t} = C_1 + \alpha_{1,1}y_{1,t,t-1} + \alpha_{1,2}y_{2,t,t-1} + \varepsilon_{1,t} \quad (1)$$

$$Y_{2t} = C_2 + \alpha_{2,1}y_{1,t,t-1} + \alpha_{2,2}y_{2,t,t-1} + \varepsilon_{2,t} \quad (2)$$

onde,

Y_{nt} representa a variável endógena;

C_n é Intercepto da equação para Y_{nt} ;

$\alpha_{n,1}$ é o coeficiente que multiplica o valor defasado de Y_{nt} ;

$\varepsilon_{1,t}$ é o erro aleatório.

No modelo apresentado, os coeficientes estimados para cada equação serão representados pelas matrizes $A1, A2, \dots, Ap$, e as constantes serão representadas pela matriz C ; por fim, as variáveis endógenas utilizadas no modelo são o índice SmallCap, a taxa SELIC, o IPCA, a média mensal de casos de covid, como uma proxy para o impacto da pandemia nos índices analisados. No modelo VAR, algumas hipóteses precisam ser assumidas para garantir a robustez e validade dos resultados. Primeiramente, é fundamental que as séries temporais utilizadas sejam estacionárias. (PINTO, 2022).

3.2.1. Teste de Raiz Unitária

Para a análise desenvolvida através do Modelo Vetorial Autorregressivo (VAR), é fundamental que as séries temporais utilizadas não sejam estacionárias, ou seja, que não possuam raiz unitária (PINTO, 2022). A estacionariedade implica que as séries não variam com o tempo, o que pode prejudicar a capacidade do modelo VAR de capturar as relações entre as variáveis ao longo do tempo.

Para verificar a estacionariedade das séries, as variáveis foram submetidas ao teste de Dickey-Fuller, o qual avalia se uma série temporal possui uma raiz unitária, o que indica que ela é não estacionária. Portanto, ao submeter as séries temporais ao teste de Dickey-Fuller,

verifica-se se ele são adequadas para o uso do modelo VAR, permitindo assim a aplicação do Modelo Vetorial Autorregressivo de forma apropriada para constatar as relações entre as variáveis no período analisado. De acordo com REIMBOLD et al, o teste de Dickey Fuller é expresso da seguinte forma:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{t=1}^p \alpha_t \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t, \quad (3)$$

onde ,

β_1 é o termo independente;

β_2 é o coeficiente de tendência;

δ é coeficiente da presença de raiz unitária;

ϵ_t é termo de erro.

3.2.2. Teste de Correlação

O teste de correlação é uma medida essencial para analisar as relações entre as séries temporais, permitindo uma análise mais profunda do comportamento entre as variáveis abordadas no modelo VAR.

A análise da relação entre as variáveis pode ser realizada através do Coeficiente de Correlação Linear de Pearson. Este coeficiente é uma medida utilizada para avaliar relações lineares entre variáveis, ajudando a determinar o grau e a direção dessa associação (SOUSA, 2019).

Analisar a correlação entre essas séries é fundamental para a compreensão da dimensão do impacto que os indicadores analisados exercerem sobre os índices. Assim, a tabela 5 demonstra os coeficientes de correlação, os quais variam de -1 a +1, onde onde +1 representa uma correlação positiva perfeita, -1 representa uma correlação negativa perfeita e 0 indica

ausência completa de correlação, dessa forma quanto mais próximo o valor estiver de +1 ou -1, mais forte é a relação entre as variáveis, seja ela positiva ou negativa, respectivamente.

Matematicamente,

$$r = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (4)$$

onde,

n é o número de observações;

X_i é a i i-ésima observação da variável X ;

Y_i é a i i-ésima observação da variável Y ;

\bar{X} é a média das observações da variável X ;

\bar{Y} é a média das observações da variável Y .

3.3. Fonte dos dados

As bases de dados utilizadas para este trabalho foram os índices SmallCap e MidLargeCap da B3; os índices de consumo, energia e indústria também foram utilizados, bem como o índice Ibovespa. Para os dados referentes à pandemia de COVID-19, foram utilizados os dados de casos semanais de infecções da doença da Organização Mundial da Saúde. Os dados foram tratados com o Rstudio, onde criou-se uma série temporal referente ao período de estudo. Os dados referentes à taxa Selic e ao IPCA foram do IPEA.

3.3.1 Banco de dados

Os dados relativos aos índices foram originalmente coletados em intervalos mensais e posteriormente convertidos em séries temporais mensais para atender aos requisitos do modelo VAR (Vector Autoregression) e para garantir compatibilidade com os dados da taxa Selic e do IPCA. Em paralelo, os dados referentes à COVID-19 foram extraídos da Organização Mundial da Saúde em formato diário e, posteriormente, submetidos a uma manipulação estatística para agregá-los em bases mensais. Mais especificamente, esses dados representam a média diária de novos casos de COVID-19 para cada mês, permitindo uma análise mais coerente e comparável com as outras variáveis deste trabalho.

Na tabela 1, são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis, através de medidas como média, desvio padrão, mínimo, máximo e mediana, fornecendo uma compreensão geral das características dos dados, sua dispersão e tendências centrais, assim, fornecendo informações sobre os dados, identificando padrões e anomalias, a fim de facilitar a compreensão e interpretação dos resultados obtidos para a análise.

Tabela 2 - Estatísticas Descritivas

Variáveis	Min.	Máx.	Mediana	Média	Desvio Padrão	Assimetria
Smallcap	1789	3181	2736	2597	0.3929688	-0.6379342
IPCA	5312	6120	5598	5629	2640915	0.3745727
Midlargecap	1985	2509	2204	2220	0.1401462	0.4415048
Selic	0.1300	0.4900	0.2250	0.2595	0.1077686	0.6162713
Ibovespa	77.97	128.79	111.19	107.81	1455102	-0.6579088
Pandemia	141.8	83400.3	30029.3	35652.8	24038.17	0.2713693

fonte: elaboração própria com base nos dados

Conforme os dados da estatística descritiva na tabela 2, a variável Smallcap, o valor mínimo foi de 1789 e o máximo foi de 3181, com uma mediana de 2736 e uma média de 2597. O desvio padrão dessa variável foi de aproximadamente 0.39, indicando uma dispersão moderada dos dados em torno da média. Além disso, a assimetria foi negativa, portanto uma distribuição levemente deslocada para a esquerda, ao passo que o Midlargecap apresenta os

valores variando entre 1985 e 2509, com uma mediana de 2204 e uma média de 2220. O desvio padrão foi baixo, cerca de 0.14, assim possuindo uma dispersão mais concentrada em torno da média. A assimetria foi positiva, assim com uma distribuição deslocada para a direita.

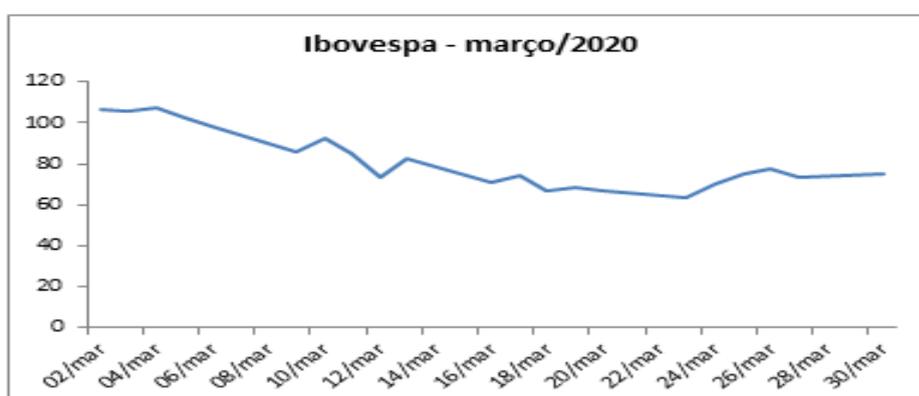
Por fim, os casos de Covid-19 apresentaram um intervalo amplo, com valores variando entre 141.8 e 83400.3. A mediana foi de 30029.3, enquanto a média foi de 35652.8. O desvio padrão foi de aproximadamente 24038.17, com uma dispersão das observações em torno da média. A assimetria foi positiva, sugerindo uma distribuição levemente deslocada para a direita.

4. Análise dos Resultados

A crise da COVID-19 foi oficialmente reconhecida como uma pandemia em 11 de março de 2020, mesmo que as estatísticas oficiais de incidência do novo coronavírus fossem inicialmente moderadas. No entanto, as projeções dos especialistas em saúde pública se confirmaram, e o país testemunhou um expressivo aumento no número de casos da doença nos meses subsequentes, sobretudo no segundo semestre de 2020. Em 11 de março, quando a pandemia foi oficialmente declarada, o índice Ibovespa já havia sofrido consideráveis quedas desde o período em que a crise desencadeada começou a ganhar destaque nos meios de comunicação, especialmente com as notícias provenientes de países que enfrentaram o surto de COVID, inicialmente a China e posteriormente a Itália.

Quando o primeiro caso de COVID foi identificado no Brasil, no final de fevereiro, o cenário financeiro reagiu de imediato, com uma queda de aproximadamente 7% ao término do dia 26 de fevereiro. Ao encerramento do mês de março, a Ibovespa já apresentava uma desvalorização em torno de 30%, tendo atingido oito circuit breakers, momento em que o índice recua mais 10% em relação ao pregão anterior, ocasionando a suspensão das negociações por trinta minutos. Ao final de fevereiro, quando o primeiro caso de coronavírus foi oficialmente confirmado, o Ibovespa estava cotado a mais de 105 mil pontos. No término de março, o índice registrava pouco mais de 73 mil pontos.

Figura 1: Índice Ibovespa - março/2020

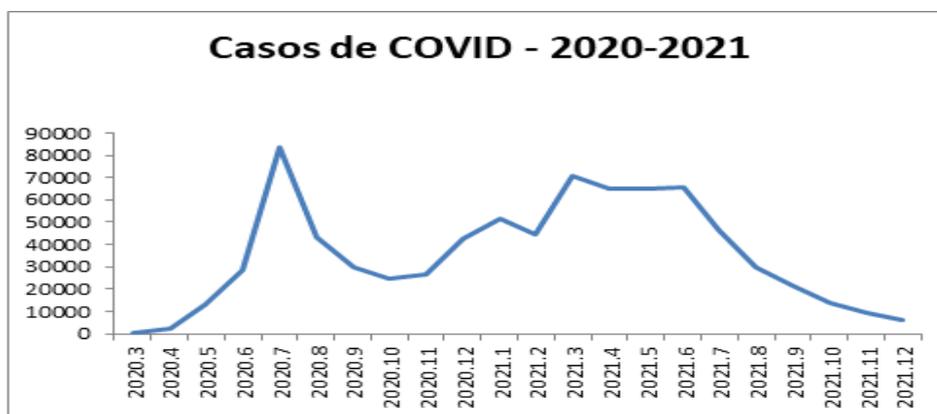


fonte: autoria própria com base nos dados da B3

O aumento do número de casos relatados da pandemia de Covid-19 no Brasil revelou uma tendência sazonal nos dois primeiros anos da crise, onde o número de infecções apresentou uma diminuição no terceiro trimestre dos anos. Nota-se um crescimento exponencial a partir de maio de 2020, persistindo em uma trajetória ascendente acelerada ao longo dos dois meses seguintes, apresentando uma queda a partir da segunda metade de julho, persistindo até novembro, quando houve um novo aumento em relação aos meses anteriores.

Em 2021, o aumento observado no final de 2020 persistiu, de forma estável, de março até junho, quando houve uma nova diminuição nos casos de COVID-19.

Figura 2: Número de mortos da Covid 19 - média mensal



Fonte: autoria própria com base nos dados da OMS, 2024.

4.1 Índice Small Cap

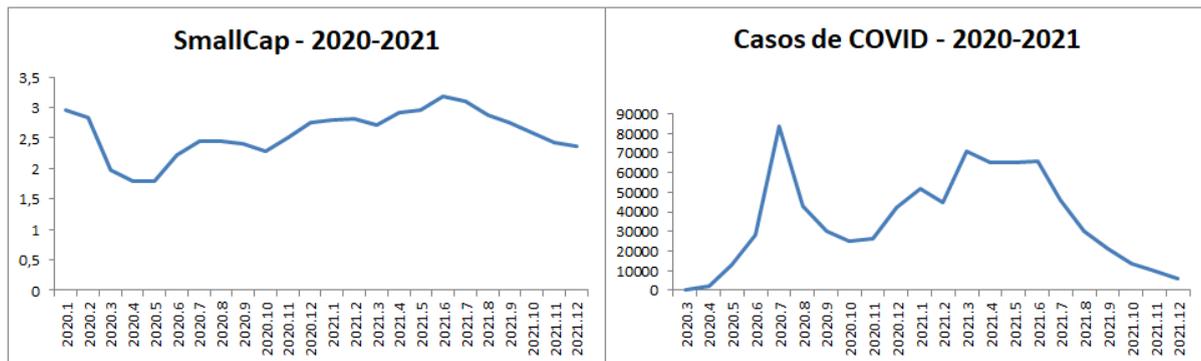
O desempenho do índice SmallCap da Bolsa de Valores, que engloba empresas de menor capitalização e, portanto, mais sensíveis a eventos externos, revelou uma relação inversamente proporcional com o número de mortes registrado durante o período analisado. Durante os momentos em que a taxa de mortalidade permanecia relativamente baixa, o índice se manteve estável. No entanto, conforme o número de mortes começou a aumentar, o índice SmallCap experimentou perdas significativas.

As ações SmallCap são conhecidas por sua volatilidade, característica que reflete um potencial mais expressivo de valorização. Entretanto, em virtude de sua menor liquidez, essas

ações são percebidas como investimentos mais suscetíveis a riscos. (GONÇALVES, 2013, apud SARAVALLE, 2023).

Este padrão sugere uma sensibilidade característica dessas empresas a choques externos, como ao da pandemia, influenciando de maneira expressiva seu desempenho no mercado.

Figura 3: Índice SmallCap 2020-2021



fonte: autoria própria com base nos dados

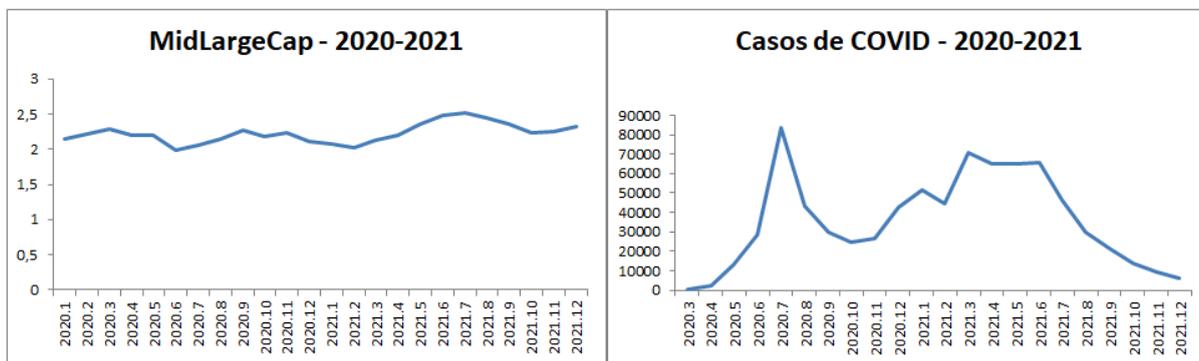
4.2 Índice MidLargeCap

O índice MidLargeCap, composto por empresas de maior capitalização na bolsa de valores, demonstrou uma sensibilidade menos acentuada em relação aos indicadores da pandemia quando comparado ao índice SmallCap.

Durante o período em análise, o MidLargeCap exibiu uma volatilidade mais pronunciada, caracterizada por oscilações entre momentos de alta e baixa, sem que os números da pandemia exercessem uma influência tão marcante sobre ele.

Este comportamento sugere uma resiliência relativa do índice MidLargeCap em face das flutuações associadas à evolução da pandemia, destacando sua estabilidade relativa em comparação ao índice SmallCap.

Figura 4: Índice MidlargeCap 2020-2021

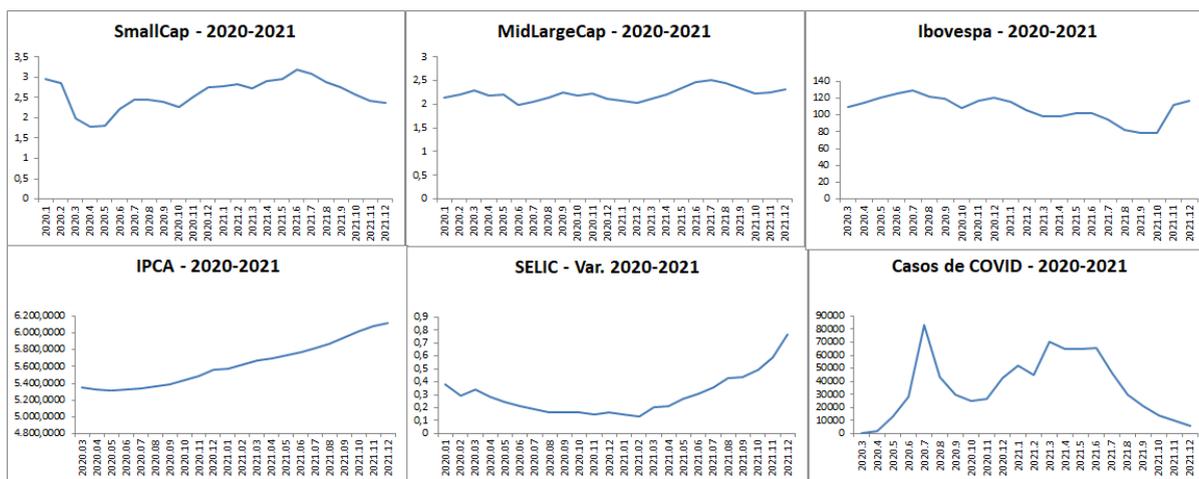


fonte: autoria própria com base nos dados

4.3. Análise das Séries

Os dados coletados foram analisados em forma de séries temporais, abrangendo o período de março de 2020, quando a pandemia foi oficialmente declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), até o último mês de 2021. Dessa forma, é possível analisar como SmallCap e MidLargeCap foram afetadas ao longo do tempo pela evolução da pandemia e pelas respostas políticas e econômicas implementadas para mitigar seus efeitos, na forma de política monetária.

Figura 5: Visualização das Séries



fonte: autoria própria com base nos dados

A taxa SELIC é uma das ferramentas mais importantes da política monetária no Brasil, a qual exerce grande influência nas condições de crédito, nos investimentos e consumo.

Dessa forma, entender como as mudanças na SELIC afetam as variáveis é fundamental para a análise. O IPCA, por sua vez, afeta diretamente o poder de compra dos consumidores, os custos de produção das empresas e as decisões de investimento.

O IPCA possui um grande peso no cálculo da inflação pelo IBGE. Durante os anos 2020-2021 o aumento dos preços dos alimentos em domicílio pode ser atribuído às restrições impostas pela pandemia, que limitaram a operação de restaurantes, bares, lanchonetes e hotéis. Isso resultou em uma maior demanda por produtos nos supermercados, impulsionando as vendas nesse segmento durante o período e, conseqüentemente, exercendo pressão sobre os preços (BACCARIM; OLIVEIRA, 2020, apud DOS SANTOS; KEPPE, 2022).

4.3.1 Estacionariedade das Séries

Após a aplicação do teste de Dickey-Fuller às séries em questão, constatou-se a estacionariedade apenas no índice MidLargeCap. Dentre as séries analisadas, somente o índice MidLargeCap apresenta um comportamento estatisticamente estacionário, demonstrando uma estabilidade relativa ao longo do período abordado. Dessa forma, as outras séries testadas podem exibir tendências ou padrões não estacionários.

Tabela 3: Teste de Dickey-fuller em Nível

Série	Dickey-Fuller	p-value	Resultado
Smallcap	-20.203	0.5647	Não Estacionário
Midlargecap	-4.59	0.01	Estacionário
Ibovespa	-35.183	0.06135	Não Estacionário
Selic	-0.83483	0.9449	Não Estacionário
Casos Covid	-19.372	0.5963	Não Estacionário
IPCA	-17.042	0.6851	Não Estacionário

fonte: elaboração própria, com base nos dados

O teste de Dickey-Fuller avalia a hipótese nula de que $\gamma = 0$, ou seja, que a série temporal possui uma raiz unitária e se é ou não estacionária. Se o p-valor do teste for menor que o nível de significância 0.05, então rejeita-se a hipótese nula, de que a série é estacionária.

Com base no teste das séries em nível, é possível afirmar que apenas a variável MidlargeCap satisfaz os critérios de estacionariedade, uma vez que seu valor-p é menor que 0.05. Por outro lado, as demais séries não apresentam evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula, o que impede de serem classificadas como estacionárias.

Quando as séries não são estacionárias e possuem raiz unitária, é preciso torná-las estacionárias. Para isso, as séries são submetidas a uma ordem de diferenciação, onde é feita a subtração das observações subsequentes da série temporal. Seja $(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$ uma série de observação da série temporal, a diferença entre as observações é dado por $(X_2 - X_1)$, $(X_3 - X_2)$, $(X_4 - X_3)$, ..., $(X_n - X_{n-1})$.

Dessa forma, uma série de diferenciações foi realizada, a fim de tornar as variáveis estacionárias.

Tabela 4: Teste de Dickey-Fuller Após as Diferenciações

Série	Dickey-Fuller	p-value	Resultado
Smallcap	-40822	0.02039	Estacionário
Midlargecap	-91684	0.01	Estacionário
Ibovespa	-37537	0.03902	Estacionário
Selic	-66867	0.01	Estacionário
Casos Covid	-89896	0.01	Estacionário
IPCA	-58532	0.01	Estacionário

fonte: elaboração própria com base nos dados

Após a aplicação das diferenciações, todas as séries foram submetidas novamente ao teste de Dickey-Fuller. Os resultados indicaram que as séries tornaram-se estacionárias, evidenciado pelo fato de que os valores Dickey-Fuller foram negativos em todas as variáveis, reforçando a rejeição da hipótese nula de presença de raiz unitária, ao passo que o p-valor associado aos testes permanecem na margem de 0,05 para todas as variáveis, confirmando a estacionariedade com um nível de significância alto.

4.4. Análise de Correlação

Após a estimação do modelo, uma análise de autocorrelação foi conduzida nas séries temporais da pesquisa. Utilizando o método de correlação de Pearson, buscou-se explorar a relação linear entre as observações. A correlação de Pearson é uma medida estatística que avalia o grau de associação entre duas variáveis, variando de -1 a 1. Um valor próximo de 1 indica uma forte correlação positiva, enquanto um valor próximo de -1 sugere uma forte correlação negativa. Por outro lado, um valor próximo de 0 indica uma fraca correlação linear entre as variáveis.

Tabela 5: Matriz de Correlação

	Smallcap	IPCA	Midlargecap	Selic	Ibovespa
Smallcap	10000000	-0.9273492	0.0112210	-0.8070773	-0.1487036
IPCA	-0.9273492	10000000	-0.1281643	0.8536726	0.1066324
Midlargecap	0.0112210	-0.1281643	10000000	0.3562840	-0.5556412
Selic	-0.8070773	0.8536726	0.3562840	10000000	-0.1104493
Ibovespa	-0.1487036	0.1066324	-0.5556412	-0.1104493	10000000

nota: elaboração própria com base nos dados

Ao examinar a matriz, é possível observar uma uma forte correlação negativa do índice Smallcap com IPCA ($r = -0.927$) e SELIC ($r = -0.807$), o que sugere uma relação inversa entre essas variáveis. Por outro lado, IPCA e SELIC mostram uma forte correlação positiva entre si ($r = 0.854$), indicando uma tendência de aumentarem ou diminuírem juntas.

O índice MidLargeCap exhibe uma correlação relativamente fraca com as outras variáveis, sendo mais significativa sua relação negativa com o Ibovespa ($r = -0.556$). Por fim, o Ibovespa mostra uma correlação positiva moderada com IPCA ($r = 0.107$) e uma correlação negativa moderada com SELIC ($r = -0.110$).

4.5. Resultados do Modelo

Para analisar imediatamente a dinâmica das séries temporais, o modelo foi ajustado com uma defasagem de ordem 1. O modelo VAR, contendo seis variáveis, é expresso da

seguinte forma: cada variável depende linearmente de suas próprias defasagens e das defasagens das outras cinco variáveis. Isso permite capturar as interações mútuas entre as variáveis ao longo do tempo, tornando-o adequado para análise e previsão de séries temporais multivariadas. Ao ajustar o modelo com uma defasagem de ordem 1, busca-se capturar os efeitos imediatos das mudanças nas variáveis endógenas.

As equações do modelo VAR com 5 variáveis são expressas da seguinte forma:

$$Y_{1t} = C_1 + \alpha_{1,1}y_{1,t,t-1} + \alpha_{1,2}y_{2,t,t-1} + \varepsilon_{1,t} \quad (5)$$

$$Y_{2t} = C_2 + \alpha_{2,1}y_{1,t,t-1} + \alpha_{2,2}y_{2,t,t-1} + \varepsilon_{2,t} \quad (6)$$

...

$$Y_{5t} = C_5 + \alpha_{5,1}y_{1,t,t-1} + \alpha_{5,2}y_{2,t,t-1} + \varepsilon_{5,t} \quad (7)$$

Tabela 6: Estimativas das equações do modelo

Equação para Smallcap				
Smallcap	IPCA	Midlarge	Selic	Ibovespa
-0.80247380	-414937076	0.18878768	0.08183068	-0.74372421
Equação para IPCA				
Smallcap	IPCA	Midlarge	Selic	Ibovespa
0.0054019425	-0.8456485309	-0.0305153063	0.0046421553	0.0504736640
Equação para Midlarge				
Smallcap	IPCA	Midlarge	Selic	Ibovespa
-0.002249751	2736430511	-0.783151908	-0.037567692	-0.040825047
Equação para Selic				
Smallcap	IPCA	Midlarge	Selic	Ibovespa
-281089173	-6590889494	-339237962	-0.24245314	110387021
Equação para Ibovespa				
Smallcap	IPCA	Midlarge	Selic	Ibovespa
0.48394741	0.85381134	0.13922590	0.04043760	-100086164

O modelo VAR foi executado com 5 variáveis, os índices referentes aos ativos analisados do mercado financeiro, bem como os indicadores macroeconômicos, IPCA e SELIC. Os testes de Jarque Bera atestam a normalidade do modelo, com um p-valor $>0,05$; enquanto o OLS-CUSUM indicou a estabilidade. Entretanto, após a realização do teste White para detectar a presença de heterocedasticidade, observou-se que não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula, com um p-valor inferior a 0,05. Isso pode indicar a falta de homocedasticidade no modelo. Considerando a possibilidade de que o modelo possa apresentar movimentos ARCH ou mesmo heterocedasticidade nas séries analisadas, optou-se por refazer a análise, desta vez utilizando erros-padrão robustos. A nova abordagem visa mitigar possíveis problemas relacionados à heterocedasticidade do modelo VAR.

Tabela 7 - Estimativas das equações do modelo considerando erros-padrão robustos

Equação para Smallcap				
Smallcap	IPCA	Midlarge	Selic	Ibovespa
0.015436612	-0.504792487	0.019924648	-0.008274530	0.006702401
Equação para IPCA				
Smallcap	IPCA	Midlarge	Selic	Ibovespa
0.015436612	-0.504792487	0.019924648	-0.008274530	0.006702401
Equação para Midlarge				
Smallcap	IPCA	Midlarge	Selic	Ibovespa
0.07282115	315313523	-0.15473433	-0.09341099	-0.68976322
Equação para Selic				
Smallcap	IPCA	Midlarge	Selic	Ibovespa
116310162	3195020815	112223371	-0.97016294	-0.76025470
Equação para Ibovespa				
Smallcap	IPCA	Midlarge	Selic	Ibovespa
0.357759160	-2336073669	0.434588911	0.003659002	-1536990207

fonte: elaboração própria com base nos dados

Considerando os dados da tabela 6, os aumentos na taxa Selic influenciaram, de forma consideravelmente negativa, tanto os índices SmallCap e MidLargeCap, bem como o IPCA.

O aumento da taxa Selic no período anterior, está associado com uma diminuição em ambos os índices do mercado, como uma redução do IPCA.

De acordo com a literatura econômica, a relação inversa entre inflação e taxa de juros é bem estabelecida. De acordo com Regra de Taylor, quando o IPCA está em níveis altos, ultrapassando a meta estabelecida pelas autoridades monetárias, o Banco Central tende a aumentar a SELIC para reduzir a demanda agregada, coestabilidade econômica.

Conforme Baccarin e Oliveira, 2020; e Dos Santos e Keppes, 2022, esses aumentos observados no IPCA foram amplamente atribuídos às restrições pandêmicas que afetaram a operação de restaurantes, bares e hotéis, levando a uma mudança na demanda para os supermercados. Isso impulsionou as vendas nesse setor e, por sua vez, gerou pressões inflacionárias sobre os preços dos alimentos.

Quando a demanda por bens e serviços supera a oferta disponível no curto prazo, é comum observar um aumento nos preços. Esse aumento na pressão inflacionária pode levar o Banco Central a elevar a taxa Selic como uma medida para conter a inflação. No contexto da pandemia, essa dinâmica foi agravada, resultando em aumentos de preços que, por sua vez, criaram as condições para o aumento da taxa Selic.

Como resultado, observou-se um impacto negativo nos índices de maior e menor capitalização da bolsa de valores, conforme as informações fornecidas pelos dados da Equação para Selic, na tabela 6.

Ao analisar o impacto dos indicadores macroeconômicos nos índices, conforme apresentado na tabela 6, notou-se que o índice MidLargeCap foi significativamente afetado tanto pelo IPCA quanto pela taxa Selic, além de ser influenciado pelo próprio índice Ibovespa. Por outro lado, o impacto no índice Smallcap não demonstrou o mesmo nível de significância.

De acordo com a tabela 7, considerando os erros-padrão robustos, os coeficientes do modelo sugerem que aumentos no IPCA têm um efeito negativo significativo no índice SmallCap. Isso indica que a inflação elevada reduz o desempenho das ações de menor capitalização. O coeficiente referente à Selic sugere que aumentos na taxa Selic impactam negativamente o índice SmallCap, embora esse impacto seja relativamente pequeno.

Em relação ao índice MidLargeCap, o coeficiente do IPCA sugere uma forte influência negativa da inflação no índice, indicando que a inflação elevada reduz o desempenho das ações de maior capitalização. Assim indicam que aumentos na taxa Selic sugerem um impacto negativo significativo no índice.

No entanto, para uma análise mais robusta, utilizou-se uma regressão entre as variáveis no modelo VAR considerando uma matriz de covariância robusta, conforme a tabela 8.

Tabela 8 - Impacto dos indicadores nos índices

Estimação Smallcap				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
smallcapv.11	-0.7523133	0.2338103	0.2262	0.82675
ipcav.11	-69588976	0.4413962	-17044	0.12671
midlargev.11	-0.2836700	107286693	-0.6486	0.53475
selicv.11	0.1066553	21009293	-0.1350	0.89593
ibovespav.11	0.0267365	0.2630502	0.4055	0.69577
Estimação MidlargeCap				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
smallcapv.11	0.0728211	0.0703961	10344	0.33118
ipcav.11	31531352	12113517	26030	0.03147 *
midlargev.11	-0.1547343	0.2458948	-0.6293	0.54672
selicv.11	-0.0934110	0.0322039	-29006	0.01987 *
ibovespav.11	-0.6897632	0.2107024	-32736	0.01129 *

fonte: elaboração própria com base nos dados.

nota: Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Ao analisar a Tabela 8, é possível observar o impacto significativo e negativo que a taxa Selic teve sobre o índice MidlargeCap, com um coeficiente inferior a 0,05, indicando uma alta significância estatística. Por outro lado, o IPCA teve um impacto positivo sobre as ações de maior capitalização. No que diz respeito ao Smallcap, observamos os impactos negativos do IPCA e um efeito positivo da taxa Selic. No entanto, o nível desse impacto não alcança significância estatística.

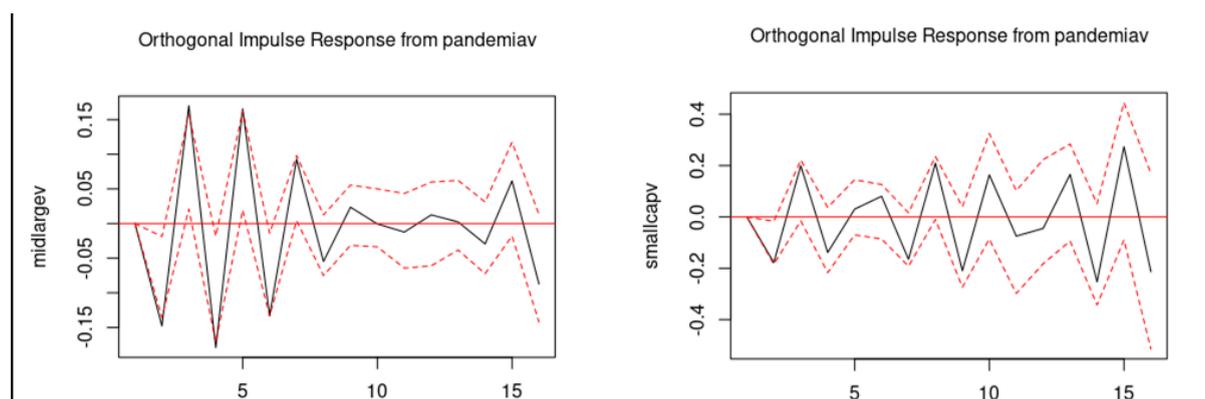
4.5.1 Análise de Impulso e Resposta

Para examinar a sensibilidade e o impacto direto dos casos de COVID-19, os casos da doença foram incorporados no modelo VAR, portanto os números de casos observados durante o período foram utilizados como ferramenta analítica para compreender a interação entre os graus de gravidade da pandemia e os indicadores econômicos e financeiros, especificados pelos índices Smallcap e MidLargeCap.

A análise de impulso e resposta é uma ferramenta para examinar visualmente como uma série temporal influencia outra nos períodos seguintes à análise. No modelo VAR estimado, foi possível observar um significativo impacto dos casos de covid-19 registrados no período, do IPCA e da Selic nos índices analisados. Com base nesses resultados, o teste de impulso e resposta foi realizado para comparar graficamente os efeitos dos referidos indicadores sobre os índices SmallCap e MidLargeCap.

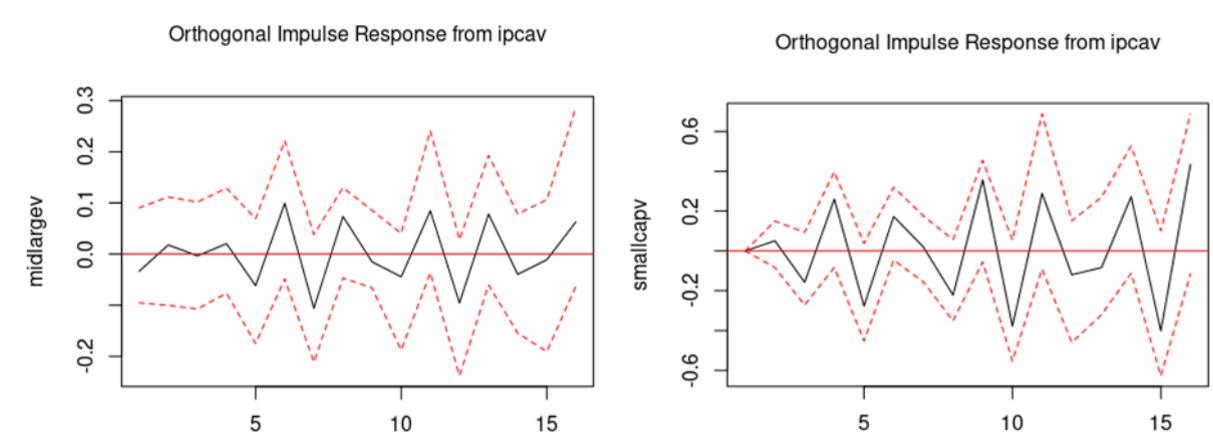
Além disso, ao longo de toda a série temporal, o impulso dos indicadores e suas subsequentes respostas nos índices SmallCap e MidLargeCap. Essa análise permitiu identificar não apenas a natureza do impacto, mas também a extensão e a direção da influência dos indicadores sobre esses índices, além da verificação da validade dos resultados estimada na tabela, através do teste de causalidade de Granger.

Figura 6: Impulso e Resposta de Covid sobre os índices



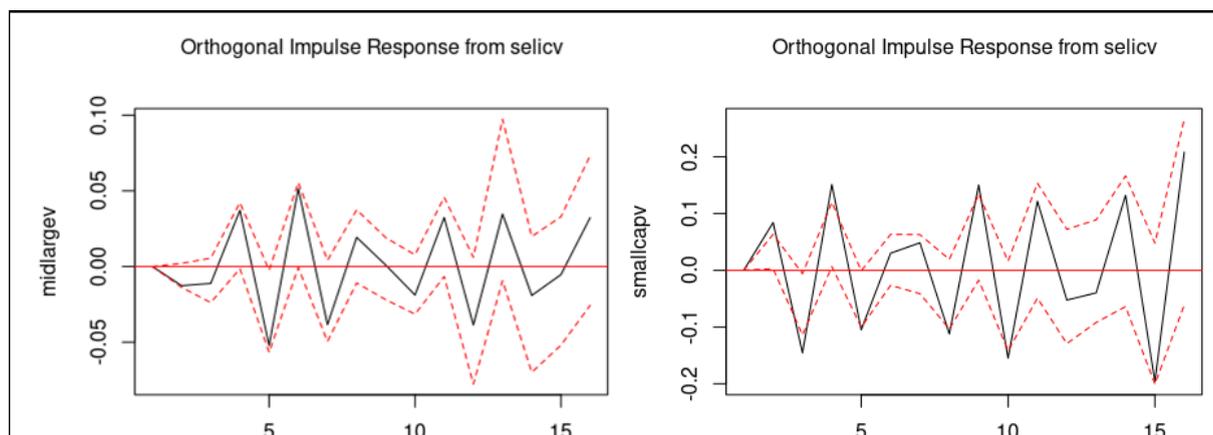
fonte: elaboração própria com base nos dados

Figura 7: Impulso e resposta de ipcav sobre os índices



fonte: elaboração própria com base nos dados

Figura 8: impulso e resposta de Selic sobre os índices



fonte: elaboração própria com base nos dados

Ao analisar os gráficos acima, é notável o impacto que os casos de COVID-19 tiveram sobre o índice MidLargeCap ao longo de todo o período observado. Entretanto, a reação tem graus diferentes de intensidade ao longo dos meses. Esse impacto é especialmente pronunciado nos estágios finais dos períodos das duas séries. De maneira semelhante, é possível constatar que os índices SmallCap também foram afetados pelo surto de COVID-19. Entretanto, ao submeter os índices ao teste de causalidade Granger, é possível denotar que o

impacto não é estatisticamente significativo, com um p-valor $> 0,05$ em relação aos índices MidLargeCap e Smallcap.

Quanto ao IPCA, é possível analisar que a inflação teve um impacto consideravelmente mais significativo no índice SmallCap em comparação com o índice MidLargeCap. Da mesma forma, a taxa Selic pareceu exercer, conforme os gráficos da figura 8 e dados da tabela 6, uma influência mais pronunciada sobre as ações de maior e menor capitalização da bolsa em relação ao IPCA. O impacto dos casos de Covid-19 sobre os indicadores macroeconômicos foram atestados pelo teste de Granger, com um p-valor dentro dos parâmetros de significância $< 0,05$.

A taxa Selic, junto aos casos de Covid-19, este último de forma especial em relação ao início da pandemia, quando os casos registrados de infecções estavam em uma trajetória ascendente, exerceram forte influência nos índices Small e MidLargeCap.

Conforme os gráficos da figura 8, observou-se que a taxa Selic teve um impacto contínuo nos índices ao longo do tempo, refletindo sua relevância na dinâmica dos mercados. Por outro lado, o número de casos de COVID-19 mostrou-se mais influente nos estágios iniciais da crise, com seu efeito diminuindo ao longo do tempo, afetando a significância do impacto.

Essa tendência sugere que, com o passar dos meses, os investidores e o mercado podem ter absorvido e adaptado suas expectativas em relação à pandemia, reduzindo sua sensibilidade aos choques relacionados aos casos de COVID-19, como também a crise sanitária tenha dado sinais de um controle mais gerenciável, a medida que os casos registrados da pandemia tenham diminuído.

4.6 Decomposição das variâncias

A decomposição histórica das variâncias é uma ferramenta utilizada para analisar a contribuição de cada série temporal em um modelo vetorial ao longo do tempo de análise. Portanto, o método envolve decompor a variação de cada série em diferentes períodos, permitindo, assim, analisar como as variáveis respondem umas às outras ao longo do tempo.

Conforme a tabela 9, cada linha representa uma decomposição da variância para um determinado período de tempo, e cada coluna representa a contribuição de uma variável específica para a variância total do índice.

Neste caso, no primeiro período, a variância do índice Smallcap é explicada 100% por ele próprio. Já nos períodos seguintes esse número cai para 59%, ao passo que os indicadores ganham força como impulsores de Smallcap, especialmente o indicador referente à pandemia, com uma contribuição de 20% para a variância de Smallcap, outro indicador relevante foi o IPCA, com contribuição de 16%. A partir do terceiro período, o IPCA ganha ainda mais relevância, chegando a explicar cerca de 20% da variância de Smallcap.

Tabela 9: Decomposição das variâncias- Com Covid

Decomposição de SmallCap - Com Covid						
Periodos	Smallcap	IPCA	Midlargecap	Casos Covid	Selic	Ibovespa
1	1000	0	0	0	0	0
2	0.590	0.016	0.137	0.206	0.046	0.003
3	0.302	0.081	0.314	0.212	0.083	0.005
4	0.200	0.155	0.406	0.148	0.083	0.004
5	0.160	0.202	0.441	0.107	0.073	0.004
6	0.160	0.214	0.450	0.104	0.066	0.003
7	0.162	0.206	0.432	0.127	0.066	0.003
8	0.189	0.209	0.392	0.140	0.064	0.003
9	0.208	0.226	0.374	0.127	0.060	0.003
10	0.202	0.240	0.386	0.110	0.057	0.003
Decomposição de MidlargeCap - Com Covid						
Periodos	Smallcap	IPCA	Midlargecap	Casos Covid	Selic	Ibovespa
1	0.030	0.032	0.936	0	0	0
2	0.054	0.016	0.679	0.248	0.0018	0.0002
3	0.079	0.010	0.539	0.367	0.0020	0.0008
4	0.098	0.010	0.428	0.452	0.0090	0.0017
5	0.095	0.025	0.356	0.499	0.0198	0.0027
6	0.084	0.061	0.316	0.506	0.0278	0.0032
7	0.077	0.096	0.298	0.493	0.030	0.0035
8	0.075	0.112	0.290	0.487	0.0310	0.0035
9	0.086	0.111	0.287	0.480	0.0304	0.0035
10	0.120	0.1101	0.288	0.447	0.0295	0.0033

fonte: autoria própria com base nos dados

A análise da decomposição da variância do MidlargeCap, conforme apresentado na Tabela 9, revela que, no período inicial da decomposição, a dinâmica do próprio índice explica 93% da variância. No entanto, à medida que os períodos avançam, observa-se um fenômeno semelhante ao observado no índice Smallcap: os casos de covid-19 tornam-se progressivamente mais relevante, chegando a ser responsável por aproximadamente 44% da variância do índice das ações de maior capitalização da bolsa de valores, nos períodos finais do tempo analisado.

Ao excluir-se o número de casos de covid-19 da análise, e restando apenas os indicadores econômicos e os índices dos ativos, a decomposição das variâncias dos índices Smallcap e MidLargeCap apresenta uma dinâmica diferente em relação àquela apresentada na tabela 7.

Tabela 10 - Decomposição das variâncias - Sem Covid

Decomposição de SmallCap - Sem Covid					
Períodos	Smallcap	IPCA	Midlargecap	Selic	Ibovespa
1	1000	0	0	0	0
2	0.427	0.0013	0.3784	0.0428	0.1500
3	0.147	0.0005	0.6138	0.0520	0.1857
4	0.0720	0.0020	0.7099	0.0492	0.1667
5	0.0495	0.0028	0.7564	0.0466	0.1443
6	0.0486	0.0025	0.7742	0.04526	0.1292
7	0.0642	0.0036	0.7644	0.04390	0.1237
8	0.0846	0.0083	0.7354	0.04332	0.1281
9	0.0865	0.0130	0.7164	0.04616	0.1378
10	0.0715	0.0136	0.7184	0.05142	0.1449
Decomposição de MidlargeCap - Sem Covid					
Períodos	Smallcap	IPCA	Midlargecap	Selic	Ibovespa
1	0.00012	0.0990	0.9008	0	0
2	0.00730	0.1099	0.8812	0.00112	0.0004
3	0.00842	0.1130	0.8659	0.00635	0.0062
4	0.00770	0.1138	0.8379	0.01626	0.0242
5	0.01058	0.1153	0.7935	0.02810	0.0523
6	0.01494	0.1189	0.7483	0.03856	0.0791
7	0.01888	0.1241	0.7148	0.04617	0.0959
8	0.02370	0.1283	0.6949	0.05079	0.1022
9	0.03133	0.12864	0.6863	0.05209	0.1015
10	0.04057	0.12316	0.6896	0.04987	0.0967

fonte: autoria própria com base nos dados

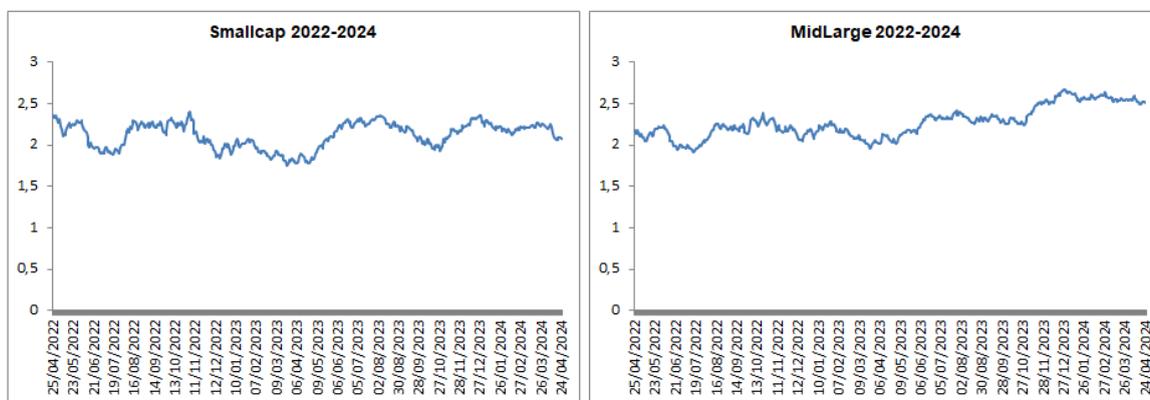
A decomposição da variância de Smallcap, na tabela 10, ao excluir os casos de covid do impacto, apresenta, assim como na tabela 9, uma distribuição de pesos entre as diferentes variáveis. Observa-se que Smallcap possui um peso inicial da decomposição de 1.0, indicando que inicialmente ela é a única contribuinte para a variância. Entretanto, ao longo das observações subsequentes, outras séries ganham relevância. MidLargeCap também mostra um aumento gradual em sua contribuição para a variância, enquanto Selic e Ibovespa mantêm pesos relativamente estáveis ao longo do tempo, ao passo que IPCA apresenta uma contribuição mínima em comparação com as outras variáveis.

Em relação ao índice MidLargeCap, as variáveis, IPCA e Selic apresentam aumentos progressivos em suas contribuições para a variância, o IPCA, ao fim do 10º mês explica 12% da variância das ações de maior e média capitalização da bolsa de valores, assim como a volatilidade do próprio Ibovespa, explicando em torno de 10% da variância de SmallCap. Dessa forma, as Variáveis não são relevantes para a previsão dos índices.

4.7. Previsão para a tendência dos Índices - 2024

Nesta seção, busca-se prever os índices analisados, incluindo o Ibovespa. Conforme a decomposição das variâncias, as variáveis macroeconômicas não se mostraram relevantes para a previsão. Dessa forma, utilizou-se os dados observados dos três índices de abril de 2022 a abril de 2024 para elaborar a previsão de acordo o modelo VAR.

Figura 9 - Smallcap e Midlargecap - 2022-2024



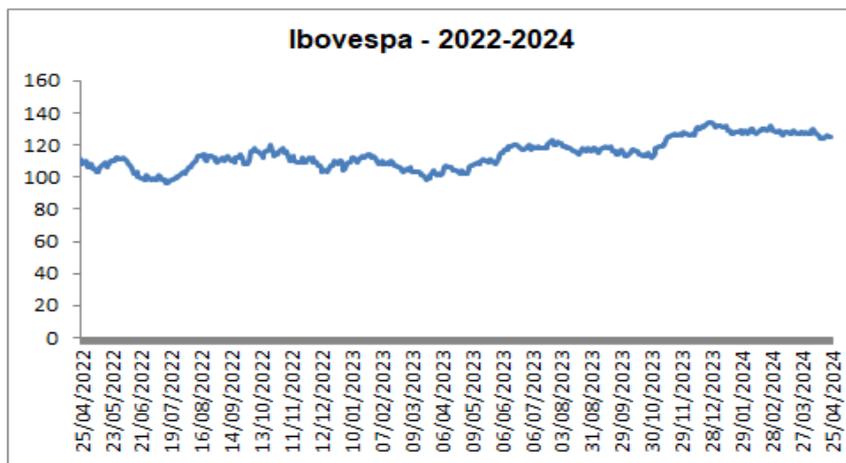
fonte: autoria própria com base nos dados da B3

Nos dois anos seguintes, a dinâmica dos índices continuou em um padrão semelhante, com o SmallCap demonstrando uma maior propensão a variações, devido à sua volatilidade mais acentuada, enquanto o MidLargeCap exibiu uma relativa estabilidade em comparação.

O índice SmallCap alcançou sua máxima em 4 de novembro de 2022, atingindo os 2.399 pontos, ao passo que atingiu sua maior baixa no fim de março de 2023, com 1.747 pontos; enquanto o MidLarge atingiu seu pico em 28 de dezembro de 2023, chegando à marca de 2.671 pontos e seu ponto mais baixo em 14 de julho de 2022 com pouco mais de 1.9000 pontos.

Passados dois anos desde o início da crise do coronavírus, os índices Smallcap e MidlargeCap mantêm uma trajetória estável, caracterizada por uma relativa ausência de grandes oscilações ou picos. No entanto, destaca-se que o índice Smallcap apresenta uma maior volatilidade em comparação com o índice Midlargecap

Figura 10 - Ibovespa 2022-2024



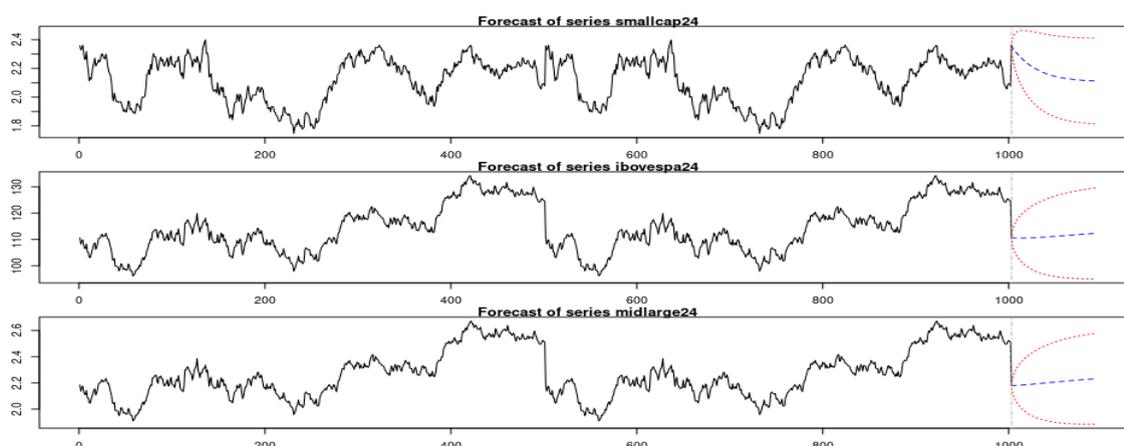
fonte: elaboração própria com base nos dados da B3

O Ibovespa, por sua vez, seguiu uma dinâmica semelhante à do MidLargeCap, exibindo relativa estabilidade. Ele alcançou seu pico em 27 de dezembro de 2023, atingindo 134 mil pontos, enquanto seu ponto de resistência foi registrado em 14 de julho de 2022, com

pouco mais de 96 mil pontos, evidenciando a influência correlação que os índices Ibovespa e MidLargeCap possuem.

Com base nesses dados, foi estimado uma previsão para os índices indicados através do Modelo Vetorial Autoregressivo. Os dados foram colhidos com uma tendência diária, e a previsão foi ajustada para os próximos três meses.

Figura 11 - Previsão para os índices



fonte: elaboração própria com base nos dados

De acordo com a previsão do modelo, espera-se que o índice SmallCap apresente uma tendência de queda para os próximos três meses, ao passo que os índices Ibovespa e MidlargeCap apresentem tendência de estabilidade. Para calcular o desempenho das previsões utilizou-se o método do Erro Médio (ME), o qual representa a diferença média entre os valores observados e os valores previstos pelo VAR.

Um valor positivo de ME indica superestimação, onde o modelo prevê valores maiores que os reais. Um valor negativo indica subestimação, com previsões menores que os reais. Idealmente, um ME próximo de zero mostra previsões precisas, sem tendências sistemáticas.

O valor ME para os índices MidLargeCap foi de -4,7, indicando uma previsão pessimista para os índices; já o ME de Smallcap foi de -0,6, uma margem dentro dos parâmetros de variância observados nos índices durante os últimos dois anos, já o valor ME para o índice Ibovespa foi em torno de 3, indicando uma previsão otimista para o índice.

5. Considerações Finais

O presente estudo se propôs a analisar o impacto da crise desencadeada pela pandemia de coronavírus no comportamento dos índices Smallcap e MidLargeCap do mercado de ações brasileiro no período compreendido entre 2020 e 2021. Após a análise dos modelos adotados, conclui-se o impacto do aumento do Índice de Preços ao Consumidor (IPCA) sobre os índices Smallcap, Midlargecap e Ibovespa, evidenciando, ainda, os efeitos da pandemia sobre o Ibovespa e o MidLargeCap.

Em relação às limitações do modelo, o número de observações das séries temporais foi reduzido para atender os critérios de estacionariedade exigidos para a adequação do modelo, o que levou à análise de um período de tempo mais curto.

As medidas de contenção adotadas para combater a propagação do vírus, incluindo as restrições de mobilidade e as paralisações de atividades econômicas, desencadearam uma série de efeitos em cascata na economia brasileira. A impossibilidade de operação de inúmeros estabelecimentos comerciais, nos mais diversos setores, gerou pressões inflacionárias que se refletiram no aumento do IPCA, um dos principais indicadores de inflação do país.

Esse aumento no IPCA, impulsionado pelas circunstâncias excepcionais da pandemia, teve repercussões negativas sobre o desempenho das empresas listadas no mercado de ações. Especificamente sobre as ações que compõem o índice MidLargeCap, as quais sofreram um impacto considerável em um estágio posterior, conforme os dados fornecidos pelo VAR, à medida que seus retornos foram reduzidos e, por conseguinte, o valor de suas ações experimentou quedas significativas. O número de casos de COVID-19 teve um impacto nos índices, especialmente durante os estágios iniciais da crise. No entanto, ao longo do tempo, esse impacto diminuiu. O impacto entre foi não significativo, portanto. Existem duas hipóteses para esse fenômeno: uma é que os casos efetivamente diminuíram, reduzindo assim sua influência ao longo do tempo; a outra é que os investidores e o mercado financeiro absorveram e se adaptaram à pandemia, o que também pode ter contribuído para a redução do impacto observado.

Identificou-se uma correlação negativa entre o número de casos de Covid-19 e os índices dos ativos; contudo, não se encontrou evidência de causalidade nessa relação. Por outro lado, a correlação entre o índice Selic e os índices apresentou indícios de causalidade.

Apesar da variância correlacionada entre os indicadores macroeconômicos junto com os casos de Covid-19 e os índices Smallcap, não foi constatada relação de causa, tampouco significância do impacto. O índice SmallCap por sua vez, parece ter sua dinâmica de variância explicada por sua própria variação em períodos anteriores, como indicaram as decomposições das variâncias. Outra hipótese é que, dado seu próprio grau de volatilidade, não foi possível detectar a significância de nenhum indicador sobre as ações de menor capitalização da bolsa de valores brasileira.

Também, a análise da decomposição da variância permitiu identificar o impacto dos casos de Covid-19 nos índices Smallcap e MidlargeCap, ao mesmo tempo em que possibilitou entender como cada indicador incluído no modelo influenciou as variações desses índices.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. de M. **As Finanças Comportamentais e o Ibovespa no Período de Janeiro de 2019 a Fevereiro de 2021**: uma explicação da volatilidade do período. Trabalho de Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2021

CAVALCANTI, Marco AFH. Identificação de modelos VAR e causalidade de Granger: uma nota de advertência. **Economia Aplicada**, v. 14, p. 251-260, 2010.

DOS SANTOS, Raphael Pereira; KAPPES, Sylvio. Uma análise da inflação brasileira na pandemia a partir dos dados do IPCA. **Cadernos CEPEC**, v. 11, n. 2, 2023.

LIMA, L. A. D. O. Auge e declínio da hipótese dos mercados eficientes. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 23, p. 531–546, 25 set. 2020

LIRA, M. C.; ALMEIDA, S. A. DE. A Volatilidade no Mercado Financeiro em Tempos da Pandemia do (Novo) coronavírus e da Covid-19: Impactos e Projeções. **Facit Business and Technology Journal**, v. 1, n. 19, 5 out. 2020.

MÓL, Anderson Luiz Rezende; FELIPE, Israel José dos Santos; GALVÃO JÚNIOR, Franklin Medeiros. **Volatilidade dos índices de ações mid-large cap e small cap: uma investigação a partir de modelos arima/garch. 2013**

MORAIS, B. de O. **O Comportamento do Pequeno Investidor na Bolsa de Valores Brasileira Durante a Crise do Covid-19: Uma Perspectiva da Economia Comportamental**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2022

MUSSA, A. Yang, E.; Trovão, R.; FAMÁ, R.. Hipótese de Mercados Eficientes e Finanças Comportamentais: As Discussões Persistem. **FACEF Pesquisa - Desenvolvimento e Gestão**, v. 11, n. 1, 19 abr. 2010

PASSOS, J. C.; PEREIRA, V. S.; MARTINS, V. F. Contextualizando a Pesquisa em Finanças Comportamentais: Uma Análise das Principais Publicações Nacionais e Internacionais que Abrange o Período de 1997 A 2010. **RAGC**, v. 1, n. 1, 2012.

PINTO, Felipe Corrêa dos Santos. **O impacto da confiança dos negócios e do mercado de ações no investimento: uma aplicação do modelo VAR**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas)-Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

JUNIOR, Tabajara Pimenta; HIGUCHI, Rene Hironobu. Variáveis macroeconômicas e o Ibovespa: um estudo da relação de causalidade. **REAd-Revista Eletrônica de Administração**, v. 14, n. 2, p. 296-315, 2008.

REIMBOLD, Manuel Martín Pérez et al. Aplicação de teste de raiz unitária às variáveis de propulsores eletromecânicos. **Revista eletromecânica de extensão da URI. Vivências**, v. 13, n. 25, p. 46-54, 2017.

SARAVALLE, Marco Antonio Ozeki. **Prêmio de risco por tamanho na avaliação de small caps: uma survey com gestores e analistas do mercado brasileiro. 2023**. Tese de Doutorado.

SILBER, S. D. A Fragilidade Econômica e Financeira na Pandemia do Sars-Covid-19. **Estudos Avançados**, v. 34, p. 107–115, 11 nov. 2020.

SOUSA, Áurea. Coeficiente de correlação de Pearson e coeficiente de correlação de Spearman: o que medem e em que situações devem ser utilizados?. **Correio dos Açores**, p. 19-19, 2019.

TASHIRO, G. M. H. **Finanças Comportamentais: Um Estudo de Caso do Comportamento dos Indivíduos Frente a Decisões de Investimento**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2016

VIANA, J. C. P.; SANTANA, E. J. Vista do Ponderação e avaliação de investimentos financeiros em meio a pandemia do novo coronavírus (sars-cov-2). **Revista De Estudos Interdisciplinares Do Vale Do Araguaia** v. 5, n. 3, 2022.