

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E ADMINISTRAÇÃO
DE LISBOA



ISCAL

RENDIBILIDADE DO MERCADO DE AÇÕES E
VARIÁVEIS MACROECONÓMICAS NO BRASIL

Anderson Avelino Oliveira Sousa, 20220037

Lisboa, julho de 2024

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E
ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA

RENDIBILIDADE DO MERCADO DE AÇÕES E VARIÁVEIS MACROECONÓMICAS NO BRASIL

Anderson Avelino Oliveira Sousa (20220037)

Dissertação submetida ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Análise Financeira, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Sónia Margarida Ricardo Bentes, Professora Coordenadora na área científica de Finanças.

Presidente do Júri: Doutor Ricardo Correia
Arguente: Doutor Ricardo Soares
Orientadora: Doutora Sónia Bentes

Lisboa, julho de 2024

Dissertação elaborada ao abrigo projeto de investigação IDI&CA:
IPL/IDI&CA2023/RISKFIN_ISCAL.

Agradecimentos

A Deus por toda força e coragem, e por me levantar todos os dias mesmo quando a vontade era desistir, sua orientação e fortalecimento ao longo desta jornada foram fundamentais.

A minha mãe Andreza, por todo incentivo ao estudo, e por sempre ter me incentivado a estudar e por ser um grande apoio em todas as fases da minha vida. A meu pai, minha irmã e meu sobrinho Miguel, por serem apoios emocionais e de incentivo durante toda minha carreira académica.

A meu marido André, por ter aceitado esta mudança de país, em prol do meu desenvolvimento académico. E por todo apoio e incentivo emocional dado durante os momentos de estresse psicológico que ocorreu no caminho.

A todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, meu sincero obrigado.

Ao IPL, pela ajuda prestada no âmbito do projeto IDI&CA: IPL/IDI&CA2023/RISKFIN_ISCAL, manifesto a minha profunda gratidão. Por fim, mas não menos importante, desejo expressar a minha imensa gratidão à Professora Sónia Bentes por ter aceitado orientar-me nesta investigação. A sua contínua motivação e apoio foram fundamentais para o meu progresso, estando sempre disponível quando necessário.

RESUMO

Este estudo investiga como as variáveis macroeconômicas influenciam a rentabilidade do mercado de ações no Brasil, com foco no índice Ibovespa. O objetivo primordial consiste na análise do impacto do Produto Interno Bruto (PIB), da taxa de juros e da taxa de câmbio sobre o desempenho do mercado acionário brasileiro no período compreendido entre 2000 e 2023, mediante o desenvolvimento de um modelo econométrico apropriado. A investigação em apreço procede a uma revisão da literatura pertinente concernente à relação entre as variáveis macroeconômicas e o mercado de ações, sublinhando a relevância destas variáveis para os investidores e para os formuladores de políticas econômicas. Quanto à metodologia, esta abarca a realização de testes econométricos, tais como Ljung-Box, Breusch-Godfrey e ARCH-LM, com vista a aferir a adequação dos modelos de regressão. A análise dos dados revela a existência de uma relação significativa entre as variáveis macroeconômicas e a rentabilidade do mercado de ações no Brasil. Em última instância, a dissertação conclui que a compreensão destas relações se reveste de importância crucial para a elaboração de estratégias de investimento e políticas econômicas eficazes, contribuindo, assim, para uma análise concomitante e atualizada das múltiplas variáveis macroeconômicas e das suas influências no mercado de ações.

Palavras-chave: mercado de ações, rentabilidade, macroeconomia e relação

ABSTRACT

This study investigates how macroeconomic variables influence the profitability of the stock market in Brazil, focusing on the Ibovespa index. The primary objective is to analyze the impact of Gross Domestic Product (GDP), interest rates, and exchange rates on the performance of the Brazilian stock market from 2000 to 2023, by developing an appropriate econometric model. The research involves a review of relevant literature regarding the relationship between macroeconomic variables and the stock market, emphasizing their importance for investors and policymakers. The methodology includes conducting econometric tests such as Ljung-Box, Breusch-Godfrey, and ARCH-LM to assess the adequacy of regression models. Data analysis reveals a significant relationship between macroeconomic variables and stock market profitability in Brazil. Ultimately, the dissertation concludes that understanding these relationships is crucial for developing effective investment strategies and economic policies, thus contributing to a simultaneous and updated analysis of multiple macroeconomic variables and their influences on the stock market.

Key Words: Stock market, profitability, macroeconomics and relationships.

Índice

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objeto da investigação	2
1.2 Objetivos da investigação.....	2
1.3 Justificação e Relevância do Estudo.....	2
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Influências Macroeconômicas no Mercado de Ações	4
2.2 Efeitos dos Juros no Mercado de Ações	5
2.3 Taxa de Câmbio e o Mercado de Ações	7
2.4 PIB e o Mercado de Ações	8
2.5 Modelos de Múltiplos Fatores no Mundo.....	10
2.6 Modelos de Múltiplos Fatores no Brasil.....	12
3. MÉTODO E PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO.....	13
3.1 Estacionariedade	14
3.2 Autocorrelação	15
3.3 Heterocedasticidade.....	16
3.4 Garch	18
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	19
4.1 Índice Bovespa.....	19
4.2 Taxa de Cambio	22
4.3 PIB.....	24
4.4 Taxa Selic	26
4.5 Taxas de Crescimento.....	27
4.2 Testes de pressupostos	34
4.3 Estimativas do modelo	37
4.4 Resultados do Modelo.....	39
5. CONCLUSÃO.....	40
Referências Bibliográficas.....	41

1. INTRODUÇÃO

O mercado de ações representa um ambiente financeiro complexo onde investidores, empresas e entidades governamentais interagem em busca de ganhos, financiamento e estabilidade económica. No contexto brasileiro, esta dinâmica é visível na Bolsa de Valores de São Paulo (B3), expressa através do Índice Bovespa (Ibovespa), um dos principais indicadores do desempenho das ações negociadas no país.

A evolução do mercado de ações brasileiro é marcada por uma contínua interação com variáveis macroeconómicas fundamentais. Destacam-se entre estas o Produto Interno Bruto (PIB), a taxa de juros e a taxa de câmbio, elementos que exercem uma influência significativa no comportamento do Ibovespa e, conseqüentemente, nos investimentos e no panorama económico da nação.

No centro desta dissertação, propomos uma análise abrangente da relação entre a rentabilidade do mercado de ações e essas variáveis macroeconómicas no Brasil. Através da recolha e análise de dados históricos, pretendemos investigar de que forma as flutuações do PIB, as variações na taxa de juros e as oscilações na taxa de câmbio se refletem no desempenho do Ibovespa ao longo do tempo.

Compreender estas ligações é crucial não só para investidores e analistas do mercado financeiro, mas também para formuladores de políticas económicas. Este conhecimento permite uma compreensão mais profunda das dinâmicas económicas e financeiras do país, possibilitando a antecipação de tendências e o desenvolvimento de estratégias de investimento e políticas públicas mais eficazes.

Por meio desta pesquisa, almejamos contribuir para o aprimoramento do entendimento destas relações complexas, fornecendo insights valiosos que podem orientar decisões cruciais para o desenvolvimento económico do Brasil. Ao explorar as interações entre o mercado de ações e as variáveis macroeconómicas, esperamos desvendar padrões, tendências e correlações que ofereçam uma visão mais abrangente e precisa do cenário financeiro e económico do país.

1.1 Objeto da investigação

O objeto desta investigação é analisar como as variações nas variáveis macroeconómicas influenciam a rentabilidade do índice bolsista do Brasil. Analisando o efeito das taxas de câmbio, de juros e o produto interno bruto brasileiro, sobre o índice da Bolsa de Valores de São Paulo. No período entre 1 de janeiro de 2000 a 31 de dezembro de 2023.

1.2 Objetivos da investigação

Esta investigação, buscará encontrar a forma mais precisa de medir o efeito das variáveis macroeconómicas sobre o índice bolsista brasileiro, utilizando as variáveis mais pertinentes a este estudo. Buscando assim, o modelo econométrico que mais se adequa ao estudo, e verificar a integridade dos dados frente aos pressupostos dos modelos econométricos.

Tendo também como objetivo perceber este efeito, e identificar se este irá de encontro ao já descrito na literatura, que apresenta alguns trabalhos em específico para o Brasil, mas nenhum a efetuar esta análise em simultâneo. Ao mesmo tempo, este buscará preencher o gap temporal neste campo de pesquisa.

1.3 Justificação e Relevância do Estudo

Face ao anteriormente exposto, este trabalho busca medir se há relação entre as variáveis macroeconómicas e o índice bolsista brasileiro. Percebendo melhor a relação atual e analisando como este efeito atua no Brasil, que finalizou o ano de 2023, como a nona maior economia do mundo, e que tem um mercado bolsista que figura entre os 20 maiores do mundo.

Este trabalho irá usar base de dados, desde o ano 2000 até o ano de 2023, tendo assim um contexto atual, e alinhado a um período onde houve grandes problemas económicos como a crise económica mundial de 2008 e a pandemia de covid-19, que afetaram os mercados bolsistas mundiais em décadas diferentes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O mercado de ações é um componente essencial da economia global, desempenhando um papel crucial na alocação eficiente de recursos, na captação de investimentos e no financiamento das atividades empresariais. Surgido no século XVII com a criação da Bolsa de Valores de Amsterdão, o mercado de ações foi concebido para permitir a negociação de títulos emitidos por empresas, facilitando a mobilização de capital. Este mecanismo tem permitido que empresas ao redor do mundo obtenham os recursos necessários para expandir suas operações, inovar e criar empregos, o que impulsiona o crescimento econômico de forma sustentável.

A participação no mercado de ações oferece às empresas a oportunidade de angariar fundos através da venda de ações, o que pode ser utilizado para financiar novos projetos, desenvolver tecnologias e explorar novos mercados. Para os investidores, o mercado de ações proporciona a possibilidade de participar nos lucros e no crescimento das empresas, diversificando seus portfólios e potencialmente aumentando seu patrimônio. Além disso, os mercados de ações desempenham um papel vital na formação de preços, refletindo as expectativas dos investidores sobre o desempenho futuro das empresas e da economia em geral. Esta função de precificação eficiente é fundamental para a transparência e o funcionamento saudável do mercado, ajudando a orientar decisões econômicas e de investimento.

No Brasil, essa realidade não é diferente. A Bolsa de Valores de São Paulo (B3), uma das mais antigas e importantes bolsas de valores da América Latina, desempenha um papel central na economia nacional. O Índice Bovespa (Ibovespa) é o principal indicador do desempenho das empresas cotadas no país, compilando as ações das empresas mais representativas e líquidas do mercado brasileiro. Este índice serve como um termômetro essencial do ambiente econômico e financeiro do Brasil, refletindo a saúde e o dinamismo da economia nacional.

O desempenho do Ibovespa é observado atentamente por investidores, analistas e formuladores de políticas, oferecendo uma visão abrangente sobre a confiança do

mercado e a atratividade do Brasil como destino de investimentos. As variações no Ibovespa são indicativas das condições econômicas e das perspectivas futuras, sendo influenciadas por diversos fatores, incluindo políticas governamentais, eventos internacionais e mudanças nas condições econômicas domésticas.

A importância do mercado de ações no Brasil é também evidenciada pelo seu papel na facilitação do crescimento empresarial e no desenvolvimento econômico. Empresas listadas na B3 têm acesso a uma ampla base de investidores, o que pode reduzir o custo do capital e aumentar a liquidez de seus ativos. Isso, por sua vez, promove um ambiente mais dinâmico e inovador, onde as empresas podem crescer e competir de forma mais eficaz tanto no mercado interno quanto no internacional.

Em suma, o mercado de ações, tanto global quanto nacionalmente, é um pilar fundamental para o desenvolvimento econômico e a eficiência dos mercados financeiros. A contínua evolução e expansão desses mercados refletem a sua importância para a economia mundial, oferecendo uma plataforma onde capital e ideias podem se encontrar, fomentando inovação, crescimento e prosperidade.

2.1 Influências Macroeconômicas no Mercado de Ações

A volatilidade e a complexidade do mercado de ações são influenciadas por uma miríade de fatores, dos quais as variáveis macroeconômicas desempenham um papel preponderante. As taxas de juros, a inflação, as taxas de câmbio, o crescimento do PIB e outros indicadores econômicos são determinantes para a formação de expectativas e decisões de investimento. Movimentos nestes indicadores podem causar grandes oscilações nos preços das ações, afetando tanto investidores locais como internacionais. A compreensão destas dinâmicas é crucial para a formulação de estratégias de investimento e para a implementação de políticas econômicas eficazes.

Desde os anos 1970, a comunidade acadêmica tem-se dedicado a investigar e quantificar a relação entre estas variáveis e o comportamento do mercado acionário, visando entender melhor as dinâmicas subjacentes e fornecer insights valiosos para investidores, analistas e formuladores de políticas. A investigação acadêmica tem evoluído, utilizando modelos

econométricos e métodos estatísticos avançados para analisar como mudanças em variáveis macroeconômicas impactam o mercado de ações. Estudos pioneiros, como os de Hansen e Singleton (1983) e Campbell (1993), exploraram a relação entre a taxa de juros e o mercado acionário, fornecendo uma base teórica e empírica para entender como políticas monetárias influenciam os preços das ações.

Pesquisas mais recentes, como as de Whang Tak (2018) e Lakshmanasamy (2021), analisaram os efeitos das taxas de juros e da taxa de câmbio sobre o mercado de ações, trazendo novas perspectivas e metodologias para o estudo destas interações. Estas pesquisas destacam que, além dos efeitos diretos, há também impactos indiretos e interações complexas entre diferentes variáveis macroeconômicas. Por exemplo, a taxa de câmbio pode afetar a competitividade das exportações brasileiras, o que, por sua vez, influencia os lucros corporativos e os preços das ações. Da mesma forma, mudanças nas taxas de juros podem alterar as expectativas de inflação e crescimento econômico, afetando a confiança dos investidores e a valorização dos ativos financeiros.

A contínua investigação destas relações complexas é essencial para aprimorar as nossas capacidades de previsão e gestão de riscos no mercado de ações. A globalização e a interconexão entre mercados financeiros tornam estes estudos ainda mais relevantes, pois eventos econômicos e políticos num país podem ter repercussões significativas noutros mercados ao redor do mundo. Portanto, compreender as nuances das variáveis macroeconômicas e as suas influências no mercado de ações é fundamental para promover um ambiente de investimento mais estável e eficiente, tanto no Brasil como internacionalmente.

2.2 Efeitos dos Juros no Mercado de Ações

A taxa de juros é um instrumento-chave da política monetária, influenciando não apenas o custo do crédito e o investimento das empresas, mas também o apetite dos investidores por ativos de renda variável, como as ações. Quando as taxas de juros aumentam, o custo do empréstimo para empresas e consumidores sobe, o que pode reduzir o consumo e o investimento. Conseqüentemente, as empresas podem enfrentar lucros menores, o que se reflete negativamente no preço das ações. Em contrapartida, taxas de juros mais baixas

tendem a estimular o consumo e o investimento, potencialmente aumentando os lucros corporativos e, por conseguinte, os preços das ações.

Por exemplo, Bhuiyan e Chowdhury (2019) realizaram uma análise econométrica utilizando o modelo de Vetor de Correção de Erros (VECM) e descobriram que a taxa de juros de longo prazo tem um efeito negativo nos preços das ações, enquanto a atividade econômica real apresenta uma relação positiva com os índices do mercado de ações. Este estudo, envolvendo dados dos mercados canadense e americano de 2000 a 2018, reforça a noção de que diferentes contextos econômicos e estruturais podem levar a variações significativas nas interações entre variáveis macroeconômicas e o mercado de ações. Evidenciando que, em contextos de taxas de juros elevadas, o custo do capital se torna proibitivo para muitas empresas, levando a uma redução nos investimentos e, conseqüentemente, a um desempenho inferior no mercado de ações.

Além disso, Lyu e Hu (2024) constataram que choques de taxa de juros geralmente resultam numa diminuição da liquidez do mercado de ações no curto prazo. No entanto, quando as taxas de juros são reduzidas, pode haver uma melhoria na liquidez do mercado de ações em prazos médios e longos, desde que as expectativas de liquidez dos investidores sejam estabilizadas.

Este comportamento destaca a complexidade da resposta do mercado às mudanças na política monetária. A redução das taxas de juros pode incentivar os investidores a moverem-se para ativos de maior risco, como ações, em busca de retornos mais elevados, aumentando assim a liquidez e os volumes de negociação no mercado acionário.

Kim (2023) investigou como o mercado de ações da Coreia do Sul reage a aumentos nas taxas de juros dos Estados Unidos, encontrando que aumentos acentuados nas taxas de juros pelo Federal Reserve causam uma "fuga para a qualidade" entre os investidores no mercado emergente. Empresas com maior volume de exportações, maior participação de investidores estrangeiros e maior capitalização de mercado apresentaram melhor desempenho durante esses choques de juros dos EUA. Isso indica que as políticas monetárias de grandes economias podem ter um impacto significativo nos mercados de ações de países emergentes, uma consideração importante para investidores globais.

Este fenómeno é frequentemente observado em mercados emergentes, onde as mudanças na política monetária dos Estados Unidos podem resultar em fluxos de capital significativos, afetando a estabilidade e a performance dos mercados de ações locais. Estes estudos sublinham a importância de considerar o contexto macroeconómico ao avaliar o impacto das taxas de juros no mercado de ações.

As políticas monetárias, tanto domésticas como internacionais, desempenham um papel crucial na determinação do ambiente de investimento, influenciando diretamente as decisões dos investidores e o desempenho das empresas cotadas. A compreensão destas dinâmicas é essencial para a formulação de estratégias de investimento eficazes e para a antecipação dos possíveis efeitos das mudanças nas taxas de juros sobre o mercado de ações.

2.3 Taxa de Câmbio e o Mercado de Ações

As taxas de câmbio desempenham um papel crucial na competitividade das empresas exportadoras e na atratividade dos investimentos estrangeiros. Uma moeda mais forte tende a encarecer as exportações, tornando-as menos competitivas no mercado global. Em contrapartida, uma moeda mais fraca pode impulsionar as exportações, tornando-as mais baratas e, assim, mais atraentes para os compradores internacionais. Além disso, uma moeda desvalorizada pode atrair investimentos estrangeiros devido aos custos operacionais mais baixos.

A taxa de câmbio é determinada pela interação entre a oferta e a procura de moedas no mercado cambial. Diversos fatores influenciam essa taxa, incluindo políticas económicas internas e externas, taxas de juro, inflação, estabilidade política e perceções de risco por parte dos investidores internacionais. Existem duas formas principais de cotação da taxa de câmbio: nominal e real. A taxa nominal representa o valor atual de uma moeda em termos de outra, enquanto a taxa real ajusta a taxa nominal pela inflação relativa entre os dois países.

Estudos recentes ilustram como a taxa de câmbio interage com outros aspectos económicos. Shah et al. (2023), por exemplo, utilizaram o modelo ARDL (Autoregressive

Distributed Lag) para analisar, tanto a curto como a longo prazo, a relação entre a taxa de juro, a taxa de câmbio e o mercado de ações no Paquistão. O estudo concluiu que tanto a taxa de câmbio quanto a taxa de juro têm efeitos negativos no mercado de capitais paquistanês em ambos os horizontes temporais, refletindo uma tendência observada também em outros mercados emergentes.

Adicionalmente, Xiong, Shen, Yoon e Dong (2024) investigaram a correlação de longo prazo entre os mercados de ações e as taxas de câmbio na China. Identificaram que essa correlação é influenciada por diversos índices macroeconómicos, como a incerteza da política económica, o risco geopolítico, a confiança do consumidor, o clima macroeconómico e a oferta monetária. Utilizando dados diários de 2005 a 2022, os autores concluíram que existe uma menor correlação de longo prazo entre ações e taxa de câmbio durante períodos económicos favoráveis, o que ressalta a importância das condições macroeconómicas nas decisões de investimento.

Chang et al. (2024) aplicaram a metodologia do cross-quantilogram para investigar a relação entre a taxa de câmbio e o mercado de ações em Taiwan durante os anos de 2020 a 2022. Os resultados indicaram uma relação de causalidade negativa de Granger, mostrando que a apreciação do Novo Dólar Taiwanês pode prever um aumento no comportamento dos preços do mercado de ações no dia seguinte. Esses achados destacam a relevância da taxa de câmbio como um fator preditivo para o mercado de ações, especialmente num contexto de volatilidade económica como o período da pandemia de COVID-19.

Em suma, a taxa de câmbio é um fator determinante tanto para a competitividade das exportações como para a atratividade dos investimentos estrangeiros. Estudos empíricos demonstram que a relação entre a taxa de câmbio e outros indicadores económicos, como o mercado de ações, é complexa e influenciada por múltiplas variáveis macroeconómicas. A compreensão dessa dinâmica é essencial para os formuladores de políticas e investidores que procuram navegar no volátil cenário económico global.

2.4 PIB e o Mercado de Ações

O Produto Interno Bruto (PIB) é uma medida essencial da atividade econômica, refletindo o crescimento e a saúde da economia. O crescimento do PIB geralmente sinaliza uma economia saudável, com aumento na produção e no consumo, o que pode levar a maiores lucros corporativos e, portanto, a um aumento nos preços das ações.

O PIB representa a soma de todos os bens e serviços finais produzidos numa economia durante um determinado período, normalmente um ano ou um trimestre. É um indicador fundamental para medir a performance econômica de um país e avaliar o seu nível de desenvolvimento econômico. O cálculo do PIB pode ser feito através de três abordagens: a ótica da produção, a ótica da despesa e a ótica do rendimento.

A abordagem da produção calcula o PIB somando o valor acrescentado de todas as atividades produtivas da economia. Esta abordagem é útil para entender a contribuição de diferentes setores, como agricultura, indústria e serviços, para o crescimento econômico total. A abordagem da despesa soma todas as despesas realizadas na economia, incluindo consumo das famílias, investimento privado, gastos do governo e exportações líquidas (exportações menos importações). Esta abordagem é frequentemente utilizada para analisar os principais motores da demanda agregada na economia.

Já a abordagem do rendimento calcula o PIB somando todos os rendimentos recebidos pelos fatores de produção, como salários, rendas, juros e lucros. Esta ótica permite uma visão detalhada da distribuição de rendimentos entre os diferentes agentes econômicos, contribuindo para análises de equidade e eficiência econômica.

Os dados do PIB são fundamentais para a formulação de políticas econômicas. Governos e bancos centrais utilizam as informações do PIB para tomar decisões sobre políticas fiscais e monetárias. Uma taxa de crescimento do PIB elevada pode indicar uma economia saudável e em expansão, enquanto uma taxa de crescimento baixa ou negativa pode sinalizar uma recessão econômica. Além disso, o PIB é um indicador crucial para os investidores, pois fornece insights sobre o ambiente econômico geral, que pode influenciar as expectativas de crescimento e os retornos esperados dos investimentos.

Pontes e Rêgo (2022) concluíram que o PIB, o Risco Brasil, os pontos do Ibovespa e a taxa de juro influenciam significativamente as métricas de densidade e número de

componentes na rede de ativos financeiros. Especificamente, o PIB, o Risco Brasil e os pontos do Ibovespa mostraram maior poder explicativo em relação às variâncias das métricas de densidade, transitividade e número de componentes, indicando que variáveis macroeconômicas específicas podem ter impactos profundos na estrutura do mercado de ações. Este estudo demonstra que a saúde geral da economia, medida pelo PIB, pode afetar a complexidade e a interconectividade das redes de ativos financeiros, refletindo a importância do crescimento econômico para a robustez e a resiliência dos mercados financeiros.

Bhuiyan e Chowdhury (2019) também encontraram que a atividade econômica real tem uma relação positiva com os índices do mercado de ações, reforçando a ideia de que um crescimento econômico robusto beneficia o desempenho do mercado acionário. Isso é especialmente relevante em países emergentes, onde o crescimento do PIB pode sinalizar melhorias significativas nas condições de mercado e na confiança dos investidores. Em economias em desenvolvimento, o crescimento econômico muitas vezes está associado a melhorias na infraestrutura, aumentos na produtividade e maior estabilidade macroeconômica, todos fatores que podem contribuir para um ambiente de investimento mais favorável.

Portanto, o PIB não é apenas um indicador da saúde econômica, mas também um determinante crucial do desempenho do mercado de ações. A relação entre o PIB e o mercado de ações destaca a interdependência entre o crescimento econômico e a confiança dos investidores, sublinhando a importância de políticas que promovam um crescimento econômico sustentável e inclusivo.

2.5 Modelos de Múltiplos Fatores no Mundo

Segundo o estudo de Fisher et al. (2022), foram criados oito índices de atenção macroeconômica com base em artigos do New York Times e do Wall Street Journal. Estes índices fornecem novas métricas para quantificar a atenção do mercado a fundamentos macroeconômicos específicos, comprovados como preditores eficazes dos prêmios de risco de anúncios. A pesquisa demonstrou que diferentes medidas de atenção do mercado correspondem a diferentes tipos de notícias macroeconômicas, ampliando a investigação para um âmbito mais abrangente e psicológico. Estes índices permitiram uma análise mais

detalhada e quantitativa sobre como as notícias macroeconómicas impactam a percepção e as expectativas do mercado.

Para Chang et al. (2024), a investigação focou-se na relação entre a taxa de câmbio e o mercado de ações em Taiwan durante os anos de 2020 a 2022, utilizando a metodologia do cross-quantilogram. Os resultados indicaram uma relação de causalidade negativa de Granger, mostrando que a apreciação do Novo Dólar Taiwanês pode prever um aumento nos preços do mercado de ações no dia seguinte. Estes achados destacam a relevância da taxa de câmbio como um factor preditivo para o mercado de ações, especialmente num contexto de volatilidade económica como o período da pandemia de COVID-19. A pesquisa também ilustra como eventos externos podem influenciar a confiança e o comportamento dos investidores, sublinhando a importância de monitorizar as flutuações cambiais em tempos de incerteza económica.

De acordo com Shah et al. (2023), foi examinada a relação dinâmica entre a volatilidade do mercado de ações, o investimento estrangeiro em portfólio e vários indicadores macroeconómicos no Paquistão, utilizando dados mensais de 2009 a 2019. Utilizando o modelo de Auto-regressivo de Desfasagem Distribuída (ARDL), eles encontraram uma cointegração entre as variáveis, indicando uma relação de longo prazo. As descobertas sugerem que, no curto prazo, o termo de correção de erro é significativo, enquanto no longo prazo, variáveis como a volatilidade do mercado de ações e o investimento estrangeiro em portfólio não são impactadas de forma significativa. Este estudo destaca a importância da estabilidade económica para a proteção de investidores e a atração de novos investimentos estrangeiros, apontando para a necessidade de políticas macroeconómicas que mitiguem a volatilidade e promovam um ambiente de investimento seguro.

Conforme Zhang e Semmler (2023), os efeitos dos factores macroeconómicos nos preços das ações dos países do BRICS entre 2008 e 2021 foram analisados utilizando a Decomposição de Modo Variacional e a Regressão Quantílica. As taxas de juro e a taxa de câmbio demonstraram influências significativas nos mercados de ações desses países. O estudo revelou que as taxas de juro de curto e longo prazo geralmente têm um impacto negativo nos mercados de ações do Brasil, Rússia e África do Sul, enquanto Índia e China podem mostrar respostas positivas em determinados contextos. Além disso, a taxa de

câmbio geralmente influencia positivamente os retornos das ações, com exceções específicas observadas no Brasil, China e África do Sul. Estes resultados sublinham a importância das políticas monetárias e cambiais na determinação dos preços das ações, refletindo como diferentes economias reagem de maneira diversa a factores macroeconómicos semelhantes.

Para Chiang e Chen (2023), a relação entre o risco de inflação e os retornos das ações nos Estados Unidos foi investigada utilizando uma metodologia econométrica GED-GARCH. O estudo revelou que a inflação e a volatilidade do mercado de ações atribuível ao risco de inflação têm uma correlação negativa significativa com os retornos das ações. Além disso, o trabalho considerou o impacto das mudanças nas taxas de juro e nas taxas de câmbio, que são componentes críticos da política monetária e influenciam diretamente os mercados de ações, alterando os custos de capital e o valor relativo dos investimentos internacionais. O estudo abrange dados até abril de 2023 e utiliza variáveis económicas relevantes, incluindo dummies para captar os efeitos das crises financeiras e da pandemia de COVID-19, oferecendo uma compreensão abrangente das dinâmicas do mercado de ações em resposta a variáveis macroeconómicas. Estes achados fornecem insights valiosos para investidores e formuladores de políticas sobre como gerir os riscos associados à inflação e outras variáveis macroeconómicas num ambiente globalmente interconectado.

2.6 Modelos de Múltiplos Fatores no Brasil

As investigações sobre o mercado de ações no Brasil frequentemente centram-se no efeito conjunto de múltiplas variáveis macroeconómicas, proporcionando uma visão abrangente e detalhada das dinâmicas que influenciam este mercado. Estudos realizados por Costa, Nunes e Meurer (2005) e por Júnior, Menezes e Fernandes (2011) destacam a importância de analisar não apenas o impacto individual de cada variável macroeconómica, mas também as suas interações e efeitos combinados. Estes estudos oferecem uma compreensão mais holística da dinâmica do mercado acionista brasileiro, revelando como diferentes factores macroeconómicos interagem para influenciar o desempenho do mercado.

A investigação conduzida por Pontes e Rêgo (2022) demonstrou que variáveis macroeconómicas específicas, como o Produto Interno Bruto (PIB), o Risco Brasil e os pontos do Ibovespa, têm um impacto significativo nas métricas de densidade e no número de componentes na rede de activos financeiros. Este estudo sugere que tais variáveis podem afectar profundamente a estrutura do mercado de ações, influenciando a dinâmica e a interconexão dos activos financeiros no Brasil. A análise detalhada das interações entre estas variáveis e o mercado acionista fornece insights valiosos sobre como os factores económicos podem moldar a configuração e a estabilidade do mercado financeiro.

Zhang e Semmler (2023) também contribuíram para a compreensão dos efeitos dos factores macroeconómicos nos preços das ações no Brasil entre 2008 e 2021. Utilizando metodologias avançadas, como a Decomposição de Modo Variacional e a Regressão Quantílica, os investigadores descobriram que as taxas de juro de curto e longo prazo geralmente têm um impacto negativo nos mercados de ações. No entanto, a taxa de câmbio tende a influenciar positivamente os retornos das ações, com algumas exceções específicas. Este estudo destaca a importância das políticas monetárias e cambiais na determinação dos preços das ações e como estas políticas podem ter efeitos variados dependendo do contexto económico específico.

Em resumo, as pesquisas no Brasil revelam que as variáveis macroeconómicas desempenham um papel crucial na configuração e na dinâmica do mercado de ações. A interação entre estas variáveis pode influenciar significativamente o desempenho do mercado, evidenciando a necessidade de uma análise integrada e multifacetada para compreender plenamente os factores que afectam o mercado acionista brasileiro. Estes estudos sublinham a importância de políticas económicas bem fundamentadas e da monitorização contínua das condições macroeconómicas para promover a estabilidade e o crescimento do mercado de ações no Brasil.

3. MÉTODO E PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO

Este trabalho utilizou de testes para verificar se as estimações seguiam os pressupostos dos modelos de regressão. Tendo feito testes de raízes unitárias ou de estacionariedade, testes de Ljung-Box e Breusch-Godfrey, o teste Ljung-Box (Q^2) ao quadrado dos resíduos e o teste ARCH-LM

3.1 Estacionariedade

As séries temporais, que representam a evolução de uma variável ao longo do tempo, são consideradas estacionárias quando suas propriedades estatísticas permanecem consistentes. Isso significa que a média das observações se mantém constante ao longo do tempo, não havendo uma tendência clara de crescimento ou declínio. Além disso, a dispersão das observações em torno da média e a relação entre as observações em diferentes momentos no tempo também permanecem estáveis.

Box & Jenkins (1976), reconhecem a estacionariedade como uma condição fundamental para a aplicação de técnicas de análise de séries temporais. A estacionariedade é essencial para modelos econométricos por diversos motivos. Em primeiro lugar, garante a estabilidade dos parâmetros estimados ao longo do tempo, permitindo que as relações entre as variáveis sejam corretamente capturadas. Isso, por sua vez, contribui para previsões mais precisas, já que os padrões passados podem ser extrapolados com mais confiança para o futuro.

Além disso, a estacionariedade é fundamental para a realização de testes de hipóteses confiáveis, uma vez que muitos deles dependem dessa suposição para serem válidos. Uma série temporal não estacionária pode distorcer os resultados desses testes, comprometendo a interpretação dos dados.

Ao simplificar a interpretação dos resultados do modelo, a estacionariedade também facilita a identificação de tendências e padrões significativos nos dados. Isso torna as análises mais claras e os insights obtidos mais valiosos para compreender o comportamento das variáveis ao longo do tempo.

Assim, a estacionariedade desempenha um papel crucial na garantia da confiabilidade e utilidade dos modelos econométricos, permitindo análises precisas e a obtenção de insights relevantes sobre o comportamento das variáveis ao longo do tempo.

Os testes ADF (Augmented Dickey-Fuller) e KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) são ferramentas essenciais na análise de séries temporais, fornecendo informações sobre a estacionariedade dos dados. Embora não tenham sido concebidos especificamente para avaliar a volatilidade, proporcionam valiosos insights sobre a natureza das séries, incluindo a sua variabilidade ao longo do tempo.

O teste ADF é utilizado para verificar se uma série temporal possui raiz unitária, o que implica não-estacionariedade. A sua hipótese nula é de que a série possui raiz unitária, ou seja, não é estacionária. Se o valor-p resultante do teste for inferior a um determinado nível de significância (geralmente 0,05), rejeita-se a hipótese nula, concluindo-se que a série é estacionária.

Por sua vez, o teste KPSS é empregado para avaliar se uma série é estacionária em torno de uma tendência determinística. A hipótese nula é de que a série é estacionária. Se o valor-p for superior ao nível de significância estabelecido, rejeita-se a hipótese nula, indicando não-estacionariedade.

Dessa forma, os testes ADF e KPSS desempenham um papel importante na análise de séries temporais, proporcionando informações sobre a estacionariedade dos dados e, indiretamente, sobre a volatilidade. Essas ferramentas são frequentemente utilizadas na modelagem econômica e na compreensão do comportamento dos dados ao longo do tempo.

3.2 Autocorrelação

Na análise de séries temporais, a autocorrelação descreve qualquer relação estatística, seja ela causal ou não, entre os valores passados e os valores presentes de uma variável aleatória. Em essência, a autocorrelação examina a conexão entre observações consecutivas em uma série temporal. Esta correlação implica que os erros das observações vizinhas estão inter-relacionados. Quando os erros exibem essa correlação,

os modelos de regressão de mínimos quadrados ordinários podem subestimar o erro padrão dos coeficientes. Essa subestimação dos erros padrão pode resultar na interpretação errônea da significância dos preditores, levando a conclusões enganosas sobre a importância das variáveis independentes no modelo.

Para analisar a ausência de autocorrelação, realizou-se o teste de Ljung-Box, uma ferramenta estatística utilizada para determinar se alguma das autocorrelações em uma série temporal difere de zero. Em contraste com a abordagem de testar a aleatoriedade em cada intervalo de atraso separadamente, este teste avalia a aleatoriedade de forma mais abrangente, considerando múltiplos intervalos de atraso. Deste modo, o teste de Ljung-Box é considerado um teste conjunto, pois examina a aleatoriedade de forma agregada ao longo de diferentes intervalos de atraso.

Adicionalmente, foi realizado o teste de Breusch-Godfrey, o qual é empregado para avaliar a validade de algumas das premissas de modelagem inerentes à aplicação de modelos semelhantes à regressão a séries de dados observados. Mais especificamente, este teste procura detectar a presença de correlação serial que não foi incorporada à estrutura do modelo proposto. Identificar esta correlação serial é crucial, uma vez que a sua presença poderia levar a conclusões inadequadas em outros testes ou resultar em estimativas subótimas dos parâmetros do modelo.

3.3 Heterocedasticidade

A heterocedasticidade é uma característica das séries temporais que se refere à variabilidade da variância ao longo do tempo. Em outras palavras, indica que a dispersão das observações em torno da média não é constante e pode mudar conforme o tempo avança. Isso contrasta com a homocedasticidade, onde a variância dos erros é constante ao longo do tempo.

A importância da heterocedasticidade para séries temporais reside no impacto que ela tem na modelagem e na interpretação dos dados. Quando a heterocedasticidade está presente, os modelos tradicionais podem produzir estimativas imprecisas e ineficientes dos

parâmetros. Isso ocorre porque a heterocedasticidade viola uma das suposições fundamentais da regressão linear clássica, que é a homocedasticidade dos resíduos.

Além disso, a heterocedasticidade pode distorcer os testes de hipóteses e intervalos de confiança associados aos parâmetros do modelo. Isso pode levar a conclusões incorretas sobre a significância das variáveis explicativas e a confiabilidade das previsões feitas pelo modelo.

O teste de Ljung-Box (Q^2) aplicado aos quadrados dos resíduos desempenha um papel crucial na avaliação da heterocedasticidade condicional em modelos econométricos. A heterocedasticidade refere-se à variabilidade não constante da variância dos erros em uma série temporal, o que pode comprometer a validade das estimativas e inferências baseadas no modelo.

Ao utilizar o teste de Ljung-Box (Q^2) nos quadrados dos resíduos, estamos investigando a presença de autocorrelação na variância dos erros. Em suma, estamos examinando se há dependência entre os erros ao longo do tempo, o que indica que a variância dos erros não é estacionária e varia com o tempo.

A relevância deste teste reside no facto de que a presença de heterocedasticidade pode distorcer as estimativas dos parâmetros do modelo e gerar inferências errôneas. Se o teste de Ljung-Box (Q^2) revelar autocorrelação nos quadrados dos resíduos, isto sugere que a estrutura de heterocedasticidade condicional do modelo pode ser inadequada, exigindo ajustes adicionais.

Assim, o teste de Ljung-Box (Q^2) fornece uma ferramenta estatística valiosa para diagnosticar a presença de heterocedasticidade nos modelos econométricos, permitindo que os investigadores identifiquem e corrijam potenciais problemas na modelagem da variância condicional dos erros. Isto contribui para a robustez e confiabilidade das análises realizadas com base nos modelos estimados.

O modelo ARCH-LM (Lagrange Multiplier) é uma abordagem utilizada para examinar a presença de heterocedasticidade condicional em séries temporais financeiras. Esta técnica, que é uma expansão do modelo ARCH (Heteroscedasticidade Condicional

Autoregressiva), visa identificar se existe uma correlação sequencial nas variações condicionais de volatilidade dos erros do modelo.

A metodologia subjacente ao teste consiste em analisar se os quadrados dos resíduos do modelo exibem autocorrelação sequencial. Em termos simples, o teste ARCH-LM avalia se há uma relação sistemática entre os quadrados dos erros em diferentes períodos de tempo. Se houver evidência de autocorrelação sequencial nos quadrados dos resíduos, isso sugere a existência de heterocedasticidade condicional na série temporal.

Para implementar o teste ARCH-LM, é incorporada uma regressão dos quadrados dos resíduos no modelo, incluindo defasagens desses quadrados. A estatística de teste é calculada com base na soma dos quadrados dos coeficientes desta regressão e segue uma distribuição qui-quadrado, assumindo a hipótese nula de ausência de heterocedasticidade condicional.

Em resumo, o modelo ARCH-LM é uma ferramenta estatística fundamental para identificar e corrigir possíveis problemas na modelagem da volatilidade de séries temporais financeiras, proporcionando uma análise mais precisa da estrutura dos dados.

3.4 Garch

O modelo GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) é uma ferramenta essencial na análise de séries temporais financeiras, especialmente na estimativa da volatilidade. Ele é uma extensão do modelo ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity), pioneiramente desenvolvido por Robert Engle em 1982. Enquanto o modelo ARCH é eficaz para capturar a heterocedasticidade condicional, o GARCH vai além, permitindo a modelagem mais flexível da volatilidade condicional em séries temporais financeiras.

No modelo GARCH, a volatilidade condicional de uma série temporal é modelada como uma função linear dos quadrados dos seus próprios erros passados e da volatilidade condicional passada. Isso significa que a volatilidade é influenciada não apenas pelos próprios choques passados, mas também pela volatilidade passada.

Uma característica importante do modelo GARCH é que ele pode capturar diferentes padrões de volatilidade ao longo do tempo, refletindo a natureza dinâmica dos mercados financeiros. Por exemplo, ele pode lidar com a presença de picos de volatilidade após eventos extremos no mercado, como crises financeiras ou anúncios de resultados corporativos inesperados.

O modelo GARCH é amplamente utilizado em finanças para modelar a volatilidade em séries temporais de retornos financeiros, como preços de ações, taxas de câmbio e taxas de juros. Ele é fundamental para a gestão de riscos financeiros, permitindo aos investidores e gestores de portfólio entender e quantificar a incerteza associada aos retornos de ativos financeiros.

Uma aplicação prática do modelo GARCH é sua utilização em previsões de volatilidade, que são essenciais para a avaliação de opções financeiras e a construção de estratégias de negociação. Além disso, o GARCH é frequentemente empregado em análises de Value at Risk (VaR) e em outras métricas de risco financeiro, fornecendo insights valiosos para a gestão de portfólio e a tomada de decisões de investimento.

Em resumo, o modelo GARCH desempenha um papel fundamental na modelagem da volatilidade em séries temporais financeiras, oferecendo uma abordagem poderosa e flexível para entender e gerenciar o risco nos mercados financeiros.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta parte da descrição da amostra, importa salientar que foram recolhidos dados mensais das seguintes variáveis - índice BOVESPA, taxa de Cambio, Produto Interno Bruto (PIB) e taxa SELIC - no período compreendido entre 1 de janeiro de 2000 e 1 de dezembro de 2023. Esta recolha resultou num total de 287 observações por série.

4.1 Índice Bovespa

O Índice Bovespa (Ibovespa) constitui o principal indicador de desempenho do mercado de ações brasileiro, tendo sido criado em 1968. Este índice reflete a performance das ações mais negociadas na B3, a Bolsa de Valores de São Paulo, anteriormente conhecida

como BM&FBovespa. O Ibovespa é essencial para os investidores que procuram compreender as dinâmicas do mercado de ações no Brasil, oferecendo uma visão abrangente do comportamento das principais ações transacionadas no país.

Para integrar o Ibovespa, as ações devem cumprir diversos critérios rigorosos, incluindo estar entre as mais negociadas em termos de volume financeiro e frequência de transações nos últimos 12 meses. A liquidez e a representatividade no mercado são fatores cruciais, garantindo que o índice reflète de forma precisa o desempenho das ações mais relevantes do Brasil. Adicionalmente, as ações devem estar listadas na B3 por pelo menos 12 meses e não podem estar sob regime de recuperação judicial.

O Ibovespa é composto por uma carteira teórica de ativos, incluindo ações ordinárias e preferenciais, bem como units (recibos de ações). Esta carteira é reavaliada trimestralmente, nos meses de janeiro, abril, julho e outubro. Esta reavaliação frequente assegura que o índice esteja sempre alinhado com a realidade do mercado, incorporando novas ações que se tornem relevantes e removendo aquelas que percam representatividade.

Representando aproximadamente 80% do número de transações e do volume financeiro do mercado de capitais brasileiro, o Ibovespa é um termómetro crucial para a saúde financeira do país. É amplamente utilizado por investidores, analistas e gestores de fundos como um indicador de desempenho do mercado de ações. Além disso, o índice serve como referência para a criação de produtos financeiros, tais como fundos de índice (ETFs) e derivados.

Historicamente, o Ibovespa tem sido um espelho da economia brasileira, refletindo períodos de crescimento económico, crises e recuperações. Desde a sua criação, o índice passou por diversas mudanças e atualizações para se adaptar às transformações do mercado e da economia. Por exemplo, durante a crise financeira de 2008, o Ibovespa sofreu quedas significativas, mas também mostrou uma recuperação robusta nos anos subsequentes, refletindo a resiliência e o potencial de crescimento do mercado brasileiro.

O impacto do Ibovespa não se limita apenas ao mercado interno. Como principal índice do mercado de capitais brasileiro, ele influencia significativamente a percepção dos

investidores internacionais em relação ao Brasil. Movimentos no Ibovespa podem afetar a entrada e saída de capital estrangeiro, influenciando a liquidez e a volatilidade do mercado. Os investidores globais monitorizam de perto o Ibovespa para tomar decisões sobre investimentos no Brasil, e ele é frequentemente citado em análises económicas e financeiras internacionais.

A composição do Ibovespa é diversificada, incluindo empresas de vários setores, tais como financeiro, energia, consumo, saúde e tecnologia, entre outros. Esta diversificação garante que o índice reflète de maneira ampla a economia brasileira, proporcionando aos investidores uma visão abrangente das oportunidades e riscos no mercado de ações. Entre as empresas mais notáveis que compõem o índice estão gigantes como Petrobras, Vale, Itaú Unibanco, Bradesco, Ambev e Magazine Luiza, que são líderes nos seus respetivos setores.

Em termos de metodologia, o Ibovespa adopta uma fórmula de ponderação baseada na capitalização de mercado ajustada pelo free float, ou seja, o número de ações em circulação disponíveis para negociação no mercado. Esta abordagem ajuda a assegurar que o índice represente de forma mais precisa o valor de mercado das empresas, considerando apenas as ações que realmente podem ser transacionadas pelos investidores.

O índice também possui mecanismos para evitar distorções, tais como limites de participação individual. Nenhuma ação pode ter uma participação superior a 20% na composição do índice, o que ajuda a manter uma diversificação saudável e evitar que o desempenho do índice seja excessivamente influenciado por um único ativo.

Em suma, o Ibovespa é um dos principais indicadores do mercado financeiro brasileiro, essencial para investidores locais e internacionais. A sua composição diversificada, metodologia rigorosa e relevância económica fazem dele um barómetro crucial para a saúde e o desempenho do mercado de capitais no Brasil. Representando cerca de 80% do volume financeiro e das transações no mercado de ações brasileiro, o Ibovespa é uma referência vital para a tomada de decisões de investimento e para a avaliação do ambiente económico do país.

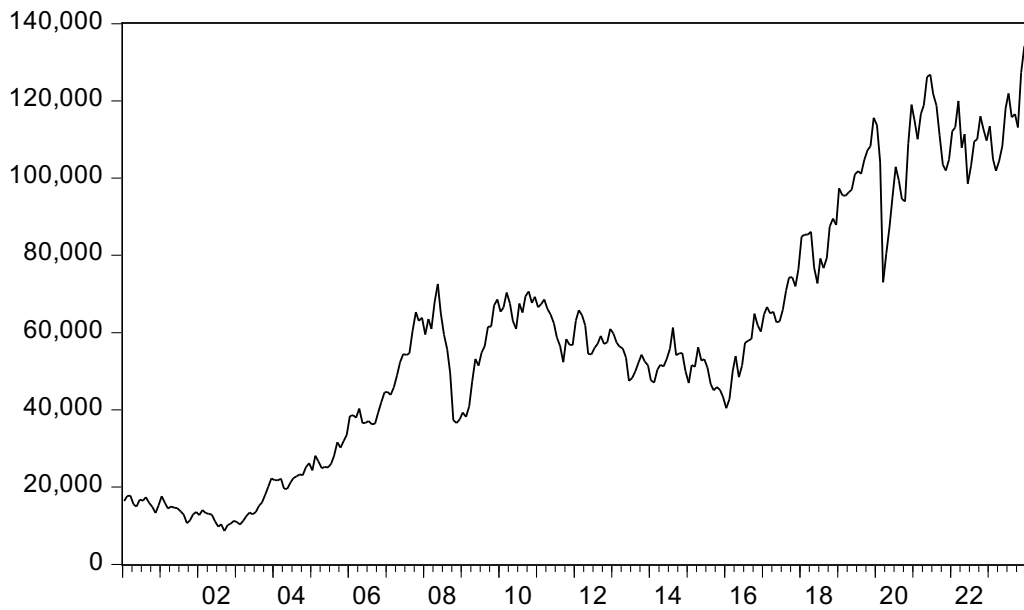


Fig. 1 Evolução da do índice bolsista BOVESPA de 1/1/2000 a 1/12/2023

É possível observar a variação do índice em eventos importantes, como a crise financeira mundial de 2008, bem como a crise ocorrida em 2016, especificamente no Brasil, após a crise política que resultou num golpe de estado. Adicionalmente, destaca-se o efeito da pandemia de Covid-19 como o maior evento de variação brusca no período em análise.

4.2 Taxa de Cambio

Os dados sobre a taxa de câmbio real/dólar são obtidos da base de dados do Banco Central do Brasil, que disponibiliza informações precisas e atualizadas sobre as flutuações cambiais ao longo do tempo. O Banco Central do Brasil recolhe e publica estas informações regularmente, permitindo aos investidores, analistas e formuladores de políticas monitorizar as mudanças na taxa de câmbio e avaliar os seus impactos na economia brasileira.

A taxa de câmbio desempenha um papel fundamental na economia de um país. Uma depreciação do real em relação ao dólar, por exemplo, pode tornar as exportações brasileiras mais competitivas no mercado internacional, pois os produtos brasileiros tornam-se relativamente mais baratos para os compradores estrangeiros. Por outro lado,

uma apreciação do real pode tornar as importações mais baratas, beneficiando os consumidores brasileiros com preços mais baixos para bens e serviços importados, mas pode prejudicar os exportadores ao tornar os produtos brasileiros mais caros no exterior.

Adicionalmente, a taxa de câmbio influencia o fluxo de capitais estrangeiros. Uma moeda mais forte pode atrair investimentos estrangeiros, uma vez que os investidores procuram beneficiar de taxas de retorno mais altas em moeda valorizada. No entanto, uma moeda mais fraca pode desencorajar o investimento estrangeiro devido ao risco de depreciação cambial.

A política monetária do Banco Central do Brasil está também intimamente ligada à taxa de câmbio. Em resposta a flutuações significativas na taxa de câmbio, o Banco Central do Brasil pode intervir no mercado de câmbio através da compra ou venda de dólares para estabilizar a moeda. Além disso, a política de taxas de juro do Banco Central do Brasil pode influenciar a taxa de câmbio. Taxas de juro mais altas podem atrair capital estrangeiro, aumentando a procura por reais e, conseqüentemente, apreciando a moeda. Por outro lado, taxas de juro mais baixas podem ter o efeito oposto.

Em suma, a taxa de câmbio real/dólar é um indicador essencial da saúde económica do Brasil, influenciando uma vasta gama de atividades económicas e decisões de política monetária. A monitorização contínua desta taxa, com base nos dados fornecidos pelo Banco Central do Brasil, é crucial para a tomada de decisões informadas tanto no setor público como no privado.

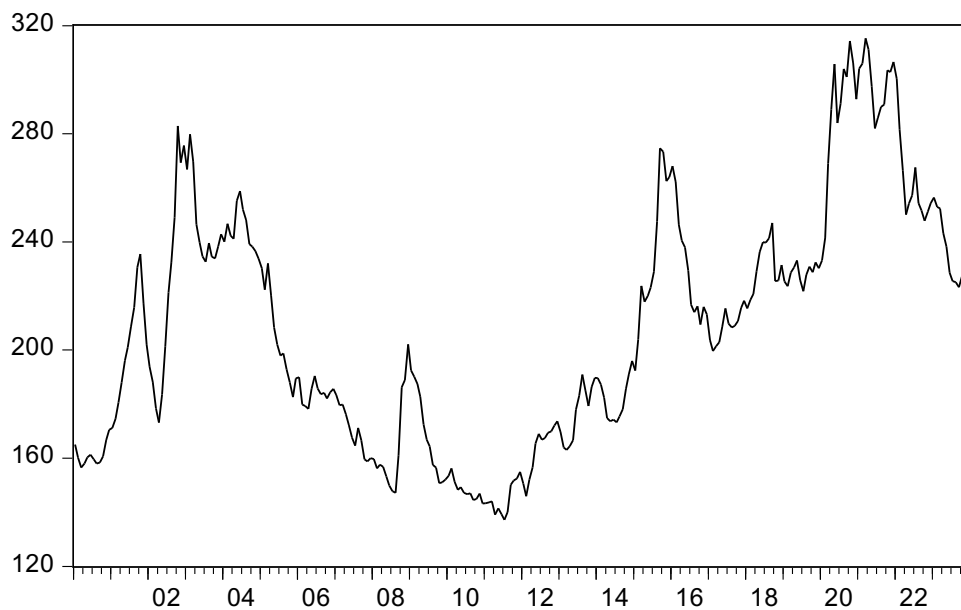


Fig. 2 Evolução da variável taxa de câmbio de 1/1/2000 a 1/12/2023

Como país exportador de commodities, o Brasil evidencia uma grande variação na sua taxa de câmbio em relação ao dólar, como é demonstrado pelo gráfico em análise. O fluxo de investidores internacionais no país é apontado como um fator de grande influência nessa volatilidade. Destaca-se o ano de 2011 como aquele de menor taxa de câmbio, período marcado pela estabilidade econômica que o país alcançou. Por outro lado, observam-se picos recentes após o surto de Covid-19.

4.3 PIB

No que diz respeito à variável do PIB, esta é elaborada pelo Banco Central do Brasil, que realiza uma interpolação de dados trimestrais para parametrizar em relação a outros dados já divulgados. O Produto Interno Bruto (PIB) reveste-se de extrema importância, uma vez que demonstra aspectos dos agregados econômicos sensíveis a variações do mercado.

No Brasil, o Banco Central do Brasil desempenha um papel crucial na compilação e análise dos dados do PIB. Através da interpolação de dados trimestrais, o Banco Central consegue fornecer uma visão mais precisa e atualizada da evolução econômica do país. Esta interpolação permite ajustar os dados trimestrais de forma a refletir melhor a realidade econômica, tendo em conta outros indicadores econômicos já divulgados.

A importância do PIB também se reflete na sua utilização como base para comparações internacionais. Ao comparar o PIB per capita de diferentes países, é possível avaliar os níveis de riqueza e bem-estar das populações. O PIB per capita é calculado dividindo o PIB total de um país pela sua população, fornecendo uma medida do rendimento médio por pessoa.

Adicionalmente, o PIB é utilizado como referência para diversos indicadores económicos, tais como a produtividade, a relação dívida/PIB e o défice orçamental. Estes indicadores são essenciais para a análise da saúde económica de um país e para a definição de estratégias de desenvolvimento económico.

Em resumo, o Produto Interno Bruto é um indicador essencial para medir a performance económica de um país, refletindo a soma de todos os bens e serviços finais produzidos numa economia. A interpolação de dados trimestrais realizada pelo Banco Central do Brasil permite uma análise mais precisa e atualizada da evolução económica do país. O PIB desempenha um papel crucial na formulação de políticas económicas, na comparação internacional de níveis de riqueza e bem-estar, e na análise de diversos indicadores económicos que são fundamentais para a saúde e o desenvolvimento económico do país.

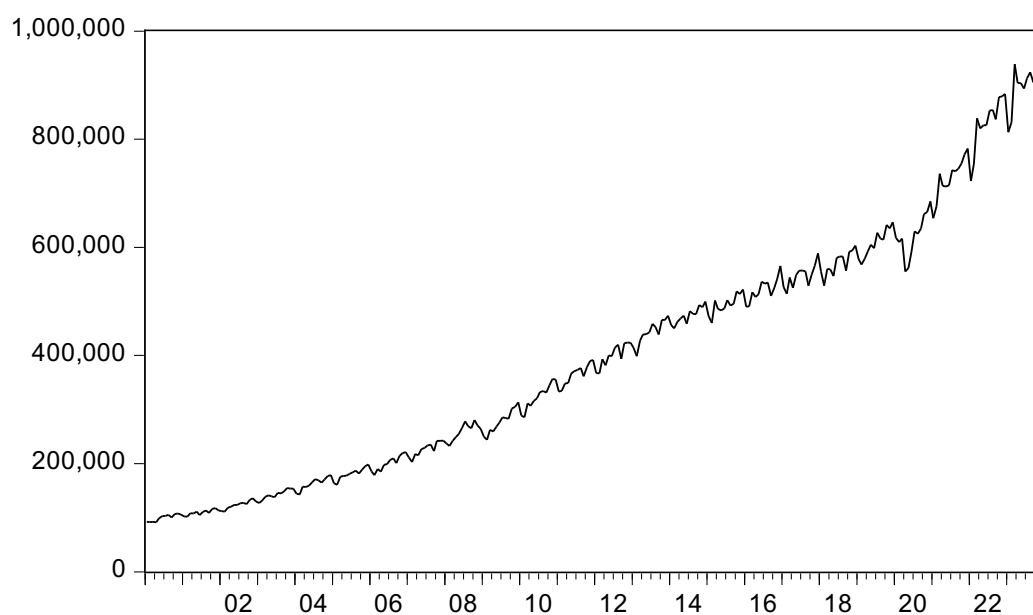


Fig. 3 Evolução da variável PIB de 1/1/2000 a 1/12/2023

Ao observarmos o PIB, é claramente visível a queda da variável em 2008 e durante a crise provocada pela pandemia de Covid em 2020. Importa salientar que o país sofre diretamente o impacto dos preços das commodities sobre o PIB. Ademais, é relevante destacar que entre 2000 e 2023, ocorreu um aumento no produto interno bruto brasileiro no setor de serviços, ao passo que se verificou uma considerável queda na sua participação, sobretudo no setor industrial.

4.4 Taxa Selic

A taxa Selic, enquanto taxa de juro básica da economia do Brasil, é determinada em reuniões mensais pelo Comitê de Política Monetária (COPOM), um órgão do Banco Central do Brasil encarregado de definir as taxas de juros e a política monetária nacional. Estas reuniões levam em consideração uma ampla gama de fatores internos e externos à economia brasileira para orientar as decisões sobre os juros utilizados no mercado de crédito nacional.

A taxa Selic é uma ferramenta central da política monetária brasileira e tem um impacto direto no custo do crédito, no comportamento dos investidores e no nível geral de atividade económica. Ela serve como referência para uma variedade de operações financeiras, desde empréstimos bancários e financiamentos até investimentos em títulos públicos.

O objetivo primordial do COPOM ao estabelecer a taxa Selic é controlar a inflação e promover a estabilidade macroeconómica. Uma taxa Selic mais alta tende a desacelerar o consumo e os investimentos, uma vez que encarece o custo de empréstimos e financiamentos, o que pode ajudar a conter pressões inflacionárias. Por outro lado, uma taxa Selic mais baixa pode estimular a atividade económica, incentivando o consumo e os investimentos, mas também pode aumentar o risco de inflação.

O Banco Central do Brasil monitora uma série de indicadores económicos, como o nível de atividade, a inflação, o mercado de trabalho e a balança comercial, para avaliar a

necessidade de ajustes na taxa Selic. Além disso, fatores externos, como a política monetária de outros países, as condições financeiras globais e a volatilidade dos mercados internacionais, também são considerados nas decisões sobre a taxa de juros.

A transparência e previsibilidade na determinação da taxa Selic são fundamentais para garantir a eficácia da política monetária e a confiança dos agentes económicos. Por isso, o Banco Central do Brasil divulga regularmente comunicados e relatórios explicativos sobre as razões por trás das decisões do COPOM e fornece orientações sobre a direção futura da política monetária.

Em síntese, a taxa Selic desempenha um papel crucial na condução da política monetária do Brasil, influenciando o custo do crédito, o comportamento dos investidores e o nível geral de atividade económica. As decisões sobre a taxa Selic são tomadas mensalmente pelo Comitê de Política Monetária, com base numa análise abrangente dos indicadores económicos e das condições financeiras internas e externas. A transparência e previsibilidade na determinação da taxa Selic são essenciais para garantir a eficácia da política monetária e a estabilidade macroeconómica do país.

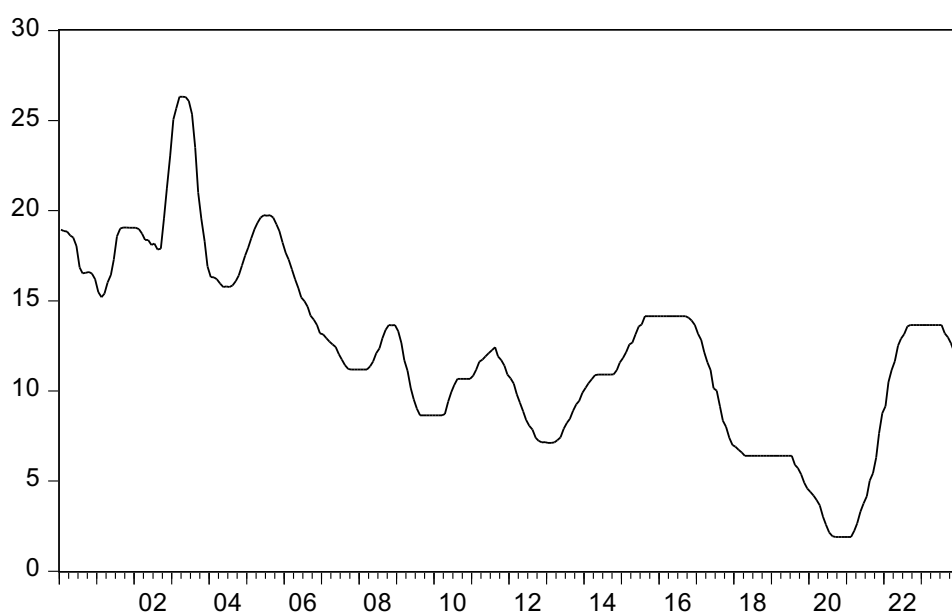


Fig. 4 Evolução da variável taxa Selic de 1/1/2000 a 1/12/2023

4.5 Taxas de Crescimento

No âmbito deste estudo, optou-se por não utilizar as variáveis em si, mas sim as suas taxas de crescimento. Esta escolha metodológica baseia-se na descrição das taxas de crescimento, conforme expresso na formulação (1). Este caminho foi adotado tendo em conta a estacionariedade das variáveis, em conformidade com os pressupostos subjacentes aos modelos a aplicar. Dessa forma, busca-se assegurar uma análise mais precisa e abrangente, reconhecendo a dinâmica dos dados e fortalecendo a fiabilidade dos resultados obtidos ao longo da investigação.

$$R_t = [\ln(P_t) - \ln(P_{t-1})], \quad (1)$$

onde P_t e P_{t-1} são os valores originais das variáveis nos momentos t e $t-1$ respetivamente e R_t denota a taxa de crescimento de cada uma delas.

Na econometria, a estacionariedade das variáveis é uma consideração crucial, especialmente ao lidar com séries temporais. Uma série temporal é considerada estacionária quando suas propriedades estatísticas, como média e variância, permanecem constantes ao longo do tempo. Isso é importante porque muitos modelos econométricos pressupõem a estacionariedade das variáveis para produzir estimativas consistentes e confiáveis.

Ao utilizar as taxas de crescimento das variáveis, em vez dos valores brutos, é possível transformar a série temporal original em uma série estacionária. Isso é frequentemente feito por meio da diferenciação, que calcula as diferenças entre os valores consecutivos da série temporal. Ao fazer isso, eliminam-se tendências de longo prazo e padrões sazonais, tornando a série estacionária e adequada para análise econométrica.

A abordagem das taxas de crescimento permite capturar mudanças relativas ao longo do tempo, em vez de apenas os níveis absolutos das variáveis. Isso pode ser útil para identificar padrões de crescimento, ciclos económicos e relações de causa e efeito entre variáveis. Além disso, ao lidar com séries temporais estacionárias, os modelos econométricos podem produzir estimativas mais confiáveis e interpretações mais precisas dos resultados.

Portanto, ao adotar esta abordagem metodológica, o estudo busca garantir a robustez e a validade dos resultados obtidos, enquanto reconhece e incorpora a dinâmica dos dados subjacentes. Essa escolha reflete uma preocupação com a precisão e a confiabilidade da análise econométrica, fundamental para a interpretação adequada dos fenômenos económicos em estudo.

No âmbito deste estudo, tomou-se a opção de não utilizar as variáveis em si, mas sim as suas taxas de crescimento. Essa escolha metodológica assenta na descrição das taxas de crescimento, tal como expressa na formulação (1). Este caminho foi adotado tendo em conta a estacionariedade das variáveis, em consonância com os pressupostos subjacentes aos modelos a aplicar. Assim, busca-se assegurar uma análise mais precisa e abrangente, reconhecendo a dinâmica dos dados e fortalecendo a fiabilidade dos resultados obtidos ao longo da investigação.

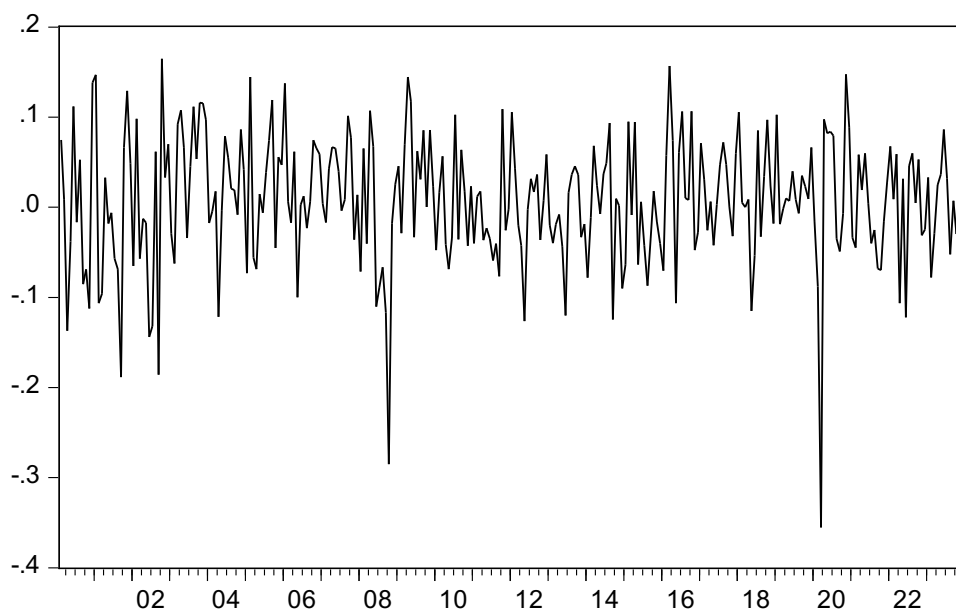


Fig. 5 Evolução das rendibilidades do índice bolsista BOVESPA de 1/1/2000 a 1/12/2023

Ao observar a taxa de crescimento do Bovespa, é possível identificar claramente os dois principais momentos de variação, os quais ocorreram de forma semelhante ao observado

no gráfico original da variável, durante a crise financeira mundial de 2008 e a pandemia de Covid-19.

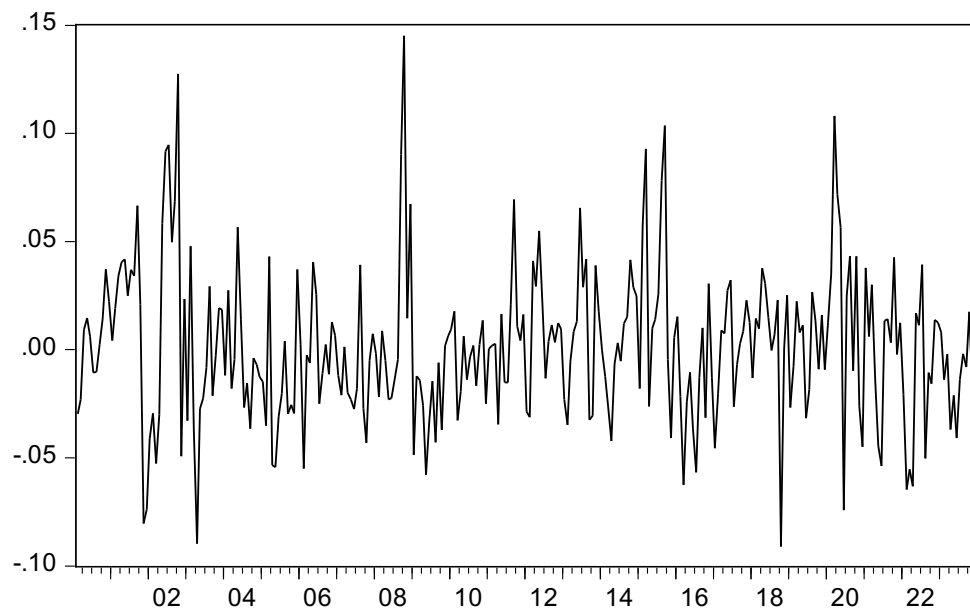


Fig. 6 Evolução das rendibilidades da taxa de câmbio de 1/1/2000 a 1/12/2023

É de realçar que a taxa de crescimento cambial reflete claramente o mesmo padrão que a série a preços originais. Podemos observar o impacto da crise de 2008, assim como os efeitos da pandemia de Covid.

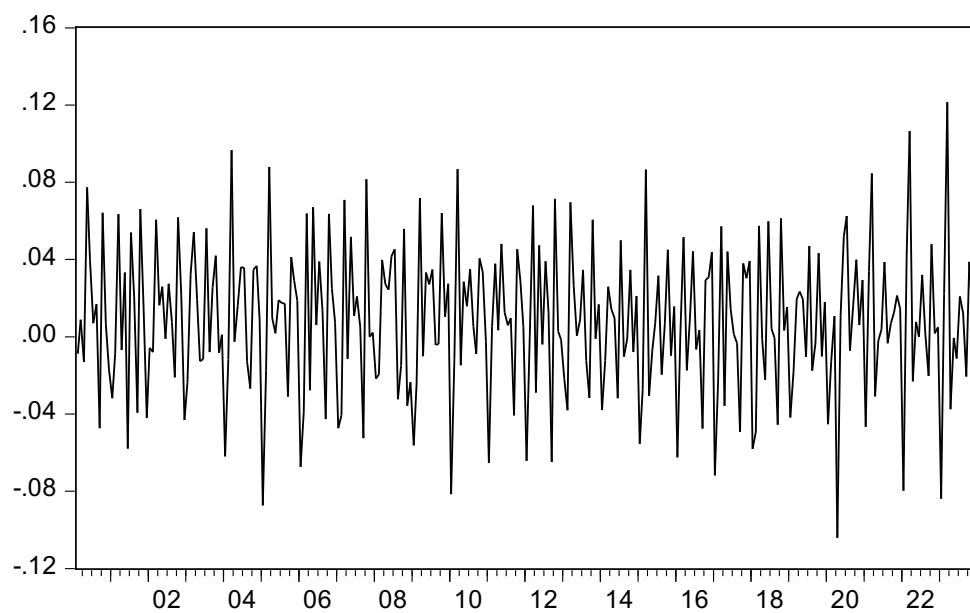


Fig. 7 Evolução das rendibilidades do PIB de 1/1/2000 a 1/12/2023

É de se destacar que assim como no de preços reais, o gráfico de taxas de crescimento, demonstra bem a acentuada e demorada queda que ocorreu durante a crise financeira de 2008, assim como os problemas causados pela pandemia de covid.

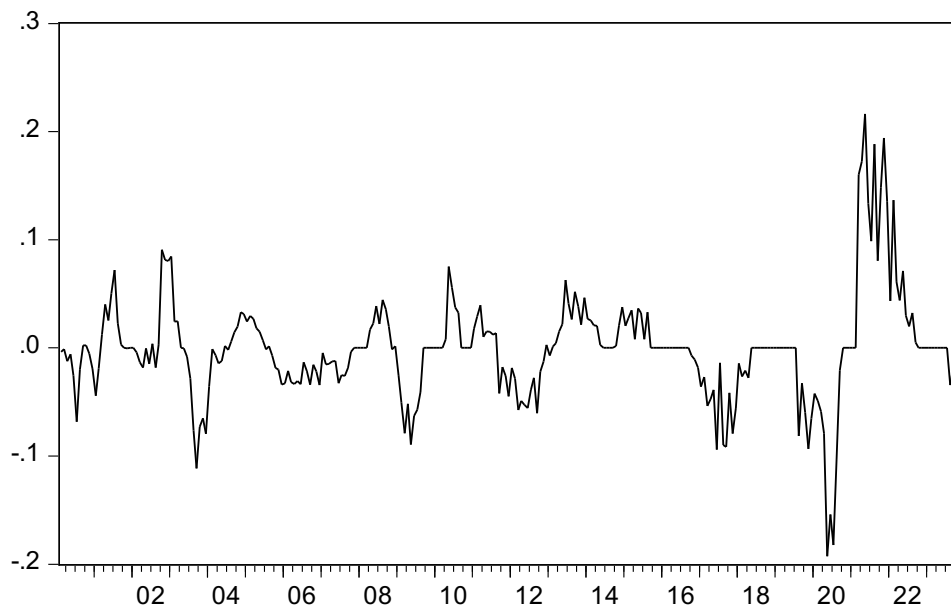


Fig. 8 Evolução das rendibilidades da taxa selic de 1/1/2000 a 1/12/2023

No que concerne à taxa de juros Selic, observa-se uma menor variação devido à sua determinação pelo Banco Central do Brasil. Isso resulta numa menor volatilidade, embora tenha tido um grande impacto durante a pandemia de 2019. Inicialmente, registou-se uma queda significativa, mas foi ajustada em função do aumento dos índices inflacionários globais.

Ao analisarmos os gráficos das rendibilidades e dos preços originais, verifica-se que os picos ocorrem sensivelmente na mesma altura. Tal sugere uma correlação entre esses fenómenos. Em seguida, apresentam-se as estatísticas descritivas das taxas de crescimento (rendibilidades) na Tabela X.

Tabela 1: Estatísticas Descritivas das rendibilidades da taxa de câmbio, BOVESPA, PIB e taxa SELIC

	Média	Desvio- Padrão	Assimetria	Curtose	J-B	
Taxa de Câmbio	0,000967	0,035044	0,630260	4,561519	48,1592	**
BOVESPA	0,007326	0,071458	-0,749723	5,343893	92,5835	**
PIB	0,008082	0,037303	-0,068756	3,123351	0,4081	
Taxa SELIC	-0,001628	0,048886	0,700696	7,840497	303,6736	**

Notas: J-B representa o teste de Jarque-Bera ** Denota um nível de significância de 1%

Conforme se pode verificar a média e desvio-padrão de todas as variáveis são muito perto de zero. De notar que a média é muito baixa quando comparada com o desvio-padrão.

No conjunto das variáveis analisadas, as rendibilidades do índice BOVESPA sobressaem-se pelo seu elevado desvio-padrão, ao passo que tanto a taxa de câmbio como o PIB revelam variações significativas. Por sua vez, a taxa de juros Selic evidencia um desvio-padrão mais reduzido, o que pode ser justificado pela sua condição de variável definida em reunião e pela existência de limitações nas suas variações.

A assimetria é uma medida que avalia a simetria da distribuição dos dados. Quando a assimetria é positiva, isso sugere uma cauda longa à direita, enquanto uma assimetria negativa indica uma cauda longa à esquerda. Por exemplo, na taxa de câmbio, observamos uma assimetria positiva de 0,630260, indicando uma distribuição com uma cauda longa à direita.

Para as rendibilidades do índice BOVESPA e do PIB, a assimetria é negativa, enquanto é positiva nas restantes variáveis. Isso sugere uma concentração maior de valores nas faixas superiores da amostra para as duas primeiras variáveis mencionadas.

A curtose superior a 3 nas rendibilidades das variáveis taxas de câmbio, BOVESPA e taxa SELIC sugere que os dados não obedecem a uma distribuição normal, dado que numa distribuição normal a assimetria é zero e a curtose é igual a 3. A curtose refere-se à medida do "achatamento" da distribuição dos dados, indicando o quão concentrada ela está em torno da média. Uma curtose mais elevada denota uma distribuição mais concentrada, ao passo que uma curtose inferior sugere uma distribuição mais achatada. Por exemplo, para a taxa de câmbio, a curtose é de 4,561519, o que indica uma distribuição mais concentrada em comparação com uma distribuição normal.

O teste de Jarque-Bera constitui um método para avaliar a normalidade da distribuição dos dados. Um valor significativo de J-B indica a rejeição da hipótese de normalidade. Por exemplo, para a taxa de câmbio e a taxa SELIC, os valores de J-B são significativos, sugerindo que essas variáveis não obedecem a uma distribuição normal. Este resultado é reforçado pelo teste de Jarque-Bera, no qual se rejeita a hipótese de normalidade para estas variáveis.

Quanto às rendibilidades do PIB, estas seguem uma distribuição normal, conforme evidenciado pela assimetria próxima de zero e a curtose próxima de três. Esta característica é observável nos histogramas, nos quais é possível verificar que, à exceção das rendibilidades do PIB, as restantes variáveis não apresentam uma distribuição normal.

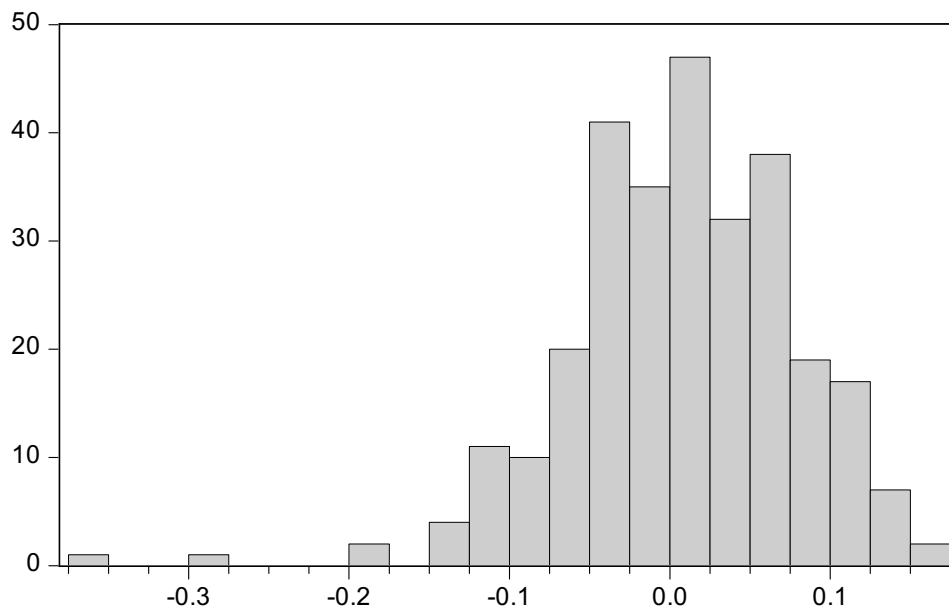


Fig. Histograma rendibilidades do índice bovespa

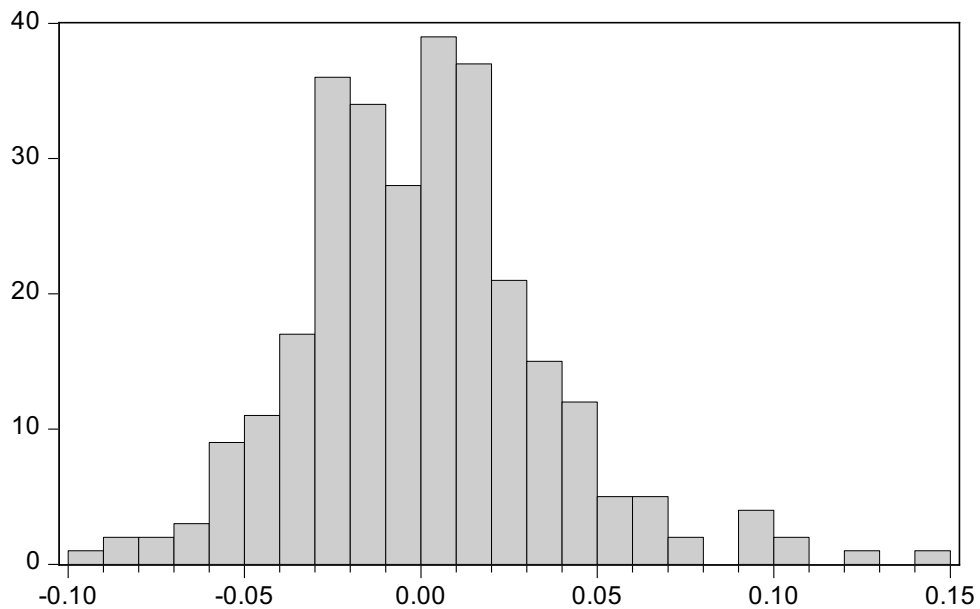


Fig. Histograma rendibilidades da taxa de câmbio

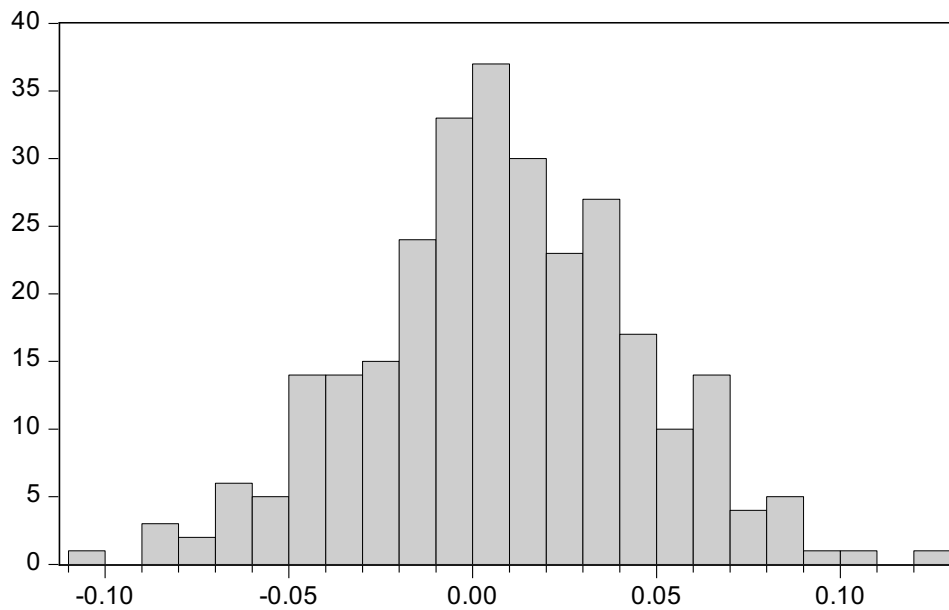


Fig. Histograma rendibilidades do PIB

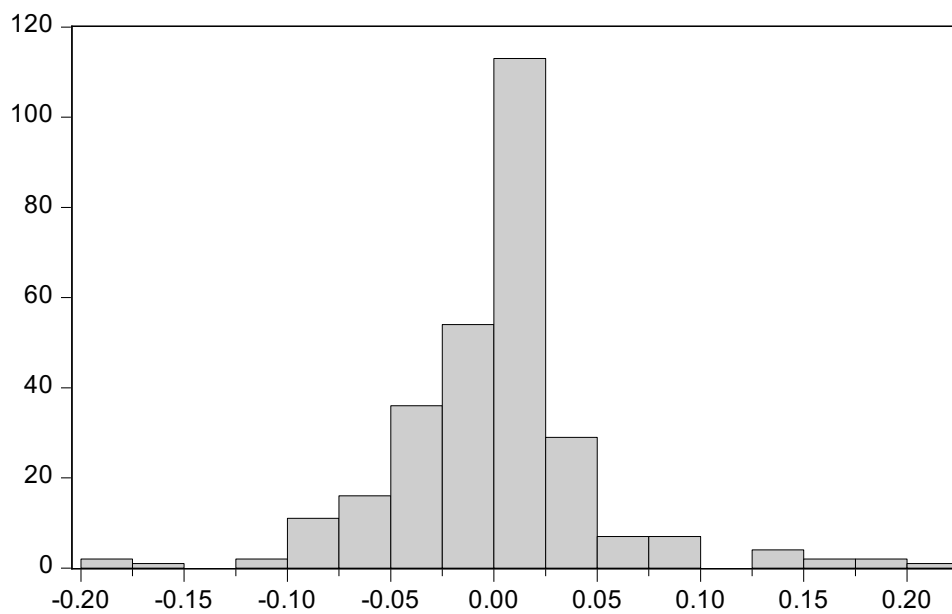


Fig. Histograma das rendibilidades da taxa SELIC

4.2 Testes de pressupostos

Antes de estimar os modelos propriamente ditos é necessário verificar os pressupostos pois eles só produzem resultados fiáveis naqueles pressupostos que são 1. estacionaridade e 2. inexistência de autocorrelação e 3. heterocedasticidade.

Para testar a estacionariedade, foram efetuados os testes ADF e KPSS, tendo os seus resultados descritos na tabela abaixo. Onde no ADF testa-se a hipótese nula de a série não ser estacionária. E o teste de estacionariedade KPSS, que tem como hipótese nula a estacionariedade da série. Onde se os dois testes derem os mesmos resultados então podemos concluir com segurança que a série é estacionária.

Tabela 2: Testes de estacionariedade das rendibilidades das variáveis

	ADF		KPSS
BOVESPA	-15,11819	*	0,060876
Taxa de câmbio	-11,77999	**	0,065776
PIB	-4,916712	**	0,233937
Taxa SELIC	-5,373249	**	0,064617

Notas: ADF significa Augmented Dickeu-Fuller e KPSS representa Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin ** Denota um nível de significância de 1%.. * Denota um nível de significância de 5%.

Nota: testes de raízes unitárias ou de estacionariedade é o mesmo!

ADF: H_0 : a série é não estacionária

Como os valores dos testes são estatisticamente significativos a um nível de significância de 1%, significa que o teste é rejeitado. O que indica que a série é estacionária, mas que necessita de checagem dupla que vem com o teste KPSS, onde este teste testa se a

KPSS: H_0 : a série é estacionária

Ora neste teste a hip é o contrário, i.e., H_0 : a série é estacionária. Portanto aqui se aceitarmos H_0 , isto vem confirmar os resultados do teste anterior (ADF).

Em conclusão, dada a estacionariedade das séries, não se vislumbram obstáculos substanciais à aplicação dos modelos propostos. Contudo, é imprescindível ainda verificar a presença de autocorrelação e heterocedasticidade. Estas análises adicionais são

essenciais para assegurar a solidez dos resultados e a validade das inferências decorrentes dos modelos adotados.

Ao aplicar o teste de Ljung-Box aos resíduos (Q2) e o teste de Bresuch-Godfrey (BG), testamos a hipótese nula de inexistência de autocorrelação nas variáveis explicativas. Os resultados destas análises são apresentados na tabela subsequente, fornecendo uma análise mais detalhada sobre a presença ou ausência de padrões de autocorrelação nos dados examinados.

Tabela 3: Testes de autocorrelação à rendibilidades das variáveis taxa de câmbio etc

	Ljung-Box (Q ²)	BG
BOVESPA	14,114	1,402930
Taxa de câmbio	52,931 **	4,627858 **
PIB	115,86 **	23,11499 **
Taxa SELIC	679,62 **	80,12857 **

Notas: Para calcular o valor do teste utilizaram-se dez defasamentos.

** Denota um nível de significância de 1% e * um nível de significância de 5%

Como se pode verificar à exceção das rendibilidades do índice BOVESPA que não apresenta autocorrelação, todas as restantes rendibilidades evidenciam autocorrelação dado que se rejeita a hipótese nula a 1 e 5% de não haver autocorrelação. Assim, nestes casos há que ajustar um modelo autorregressivo AR(p) por forma a corrigir esta característica dos dados. Estes modelos podem-se escrever na sua forma mais geral como:

$$y_t = \eta + \sum_{i=1}^p \theta_i y_{t-i} + \mu_t \quad (2)$$

Finalmente, vai testar-se se existe heterocedasticidade nas variáveis explicativas através do teste de Ljung-Box (Q²) ao quadrado dos resíduos e do teste ARCH-LM. Em ambos os testes a hipótese nula é a de que não existe heterocedasticidade. Os resultados apresentam-se na tabela abaixo.

Tabela 4: Testes de heterocedasticidade à rendibilidades das variáveis taxa de câmbio etc

	Teste Ljung-Box (Q ²)		Teste ARCH-LM	
BOVESPA	28,758	**	3,626701	**
Taxa de câmbio	47,130	**	3,404929	**
PIB	28,758	**	3,626701	**
Taxa SELIC	393,49	**	27,30495	**

Notas: Para calcular o valor do teste utilizaram-se dez desfasamentos. ** Denota um nível de significância de 1% e * um nível de significância de 5%

Uma vez que todos os valores se apresentam estatisticamente significativos a 1 ou 5%, conclui-se que há heterocedasticidade nos dados das variáveis explicativas, pelo que se terá que estimar um modelo GARCH(p,q) (*Generalized Conditional Heteroskedasticity Model*) do tipo para capturar este fenómeno. Este tipo de modelos assumem a forma:

$$r_t = \phi_0 + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\varepsilon_t = \sigma_t^2 Z_t \quad (4)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (5)$$

sendo necessário impor as restrições $\omega > 0$, $\alpha_i \geq 0$ e $\beta_j \geq 0$ para assegurar que a variância condicionada não seja negativa.

4.3 Estimativas do modelo

Para remover a autocorrelação dos dados das variáveis $R_t \text{ div}$, $R_t \text{ Emig}$ e $R_t \text{ ROA}$ aplica-se um modelo autoregressivo de ordem 1, i.e. AR(1), pelo que se irão usar as variáveis $R_t \text{ div}$, $R_t \text{ Emig}$ e $R_t \text{ ROA}$ com um desfasamento, ou seja, $R_t \text{ div}_{-1}$, $R_t \text{ Emig}_{-1}$ e $R_t \text{ ROA}_{-1}$. Assim o modelo a estimar será:

$$R_t \text{ BOVESPA} = \beta_1 + \beta_2 R_t \text{ Cambio}_{-1} + \beta_3 R_t \text{ PIB}_{-1} + \beta_4 R_t \text{ Taxa Selic}_{-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

com

$$\varepsilon_t = \sigma_t^2 Z_t \quad (7)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (8)$$

onde R_t *BOVESPA* são as rendibilidades do índice BOVESPA e representa a variável dependente, β_1 a constante, R_t *Câmbio*, β_2 *Rt Câmbio* que reflete a relação entre as rendibilidades da BOVESPA e as rendibilidades da taxa de câmbio, β_3 *Rt PIB* que indica a relação com as rendibilidades do Produto Interno Bruto (PIB), β_4 *Rt Taxa Selic* que representa a relação com as rendibilidades da taxa de juro Selic e ε_t o erro no momento t . Os parâmetros a estimar são β_1 a β_4 na equação da média e ω , α e β na equação da variância.

Tabela 6. Estimativas do modelo

Variável	Coefficiente	
Eq. da média		
$\hat{\beta}_1$	0,008031	*
$\hat{\beta}_2$	-0,892073	**
$\hat{\beta}_3$	-0,014572	
$\hat{\beta}_4$	-0,210833	*
Eq da variância		
$\hat{\omega}$	0,002042	*
$\hat{\alpha}$	0,248542	**
$\hat{\beta}$	0,262325	**
R ²	0,201577	
R ² Ajustado	0,193113	

Notas: ** significativo a 1%.

* significativo a 5%

Para verificar a multicolinearidade entre as variáveis independentes no modelo de regressão, foi utilizado o teste do Fator de Inflação da Variância (VIF). A multicolinearidade ocorre quando variáveis independentes estão altamente correlacionadas, o que pode afetar a precisão das estimativas dos coeficientes. A ausência de multicolinearidade no modelo significa que as variáveis independentes não estão excessivamente correlacionadas entre si, o que torna as nossas estimativas mais fiáveis e as interpretações dos resultados mais robustas.

4.4 Resultados do Modelo

Verifica-se os fatores que influenciam as rendibilidades BOVESPA são a taxa de câmbio e a taxa selic dado os coeficientes (betas) na equação da média serem estatisticamente significativos. Ambos têm um efeito negativo (inverso porque os betas são negativos) na BOVESPA. Esse efeito inverso indica que maiores taxas de câmbio e aumento de fugas de capitais, levam a um menor Bovespa.

Seguindo essas observações, que corroboram com a pesquisa de Costa, Nunes e Meurer (2005, p.20), na qual foi identificada uma correlação negativa entre a taxa de juros e os retornos de mercado, embora sem significância estatística. De maneira similar, este estudo enfatiza a falta de significância na relação entre as flutuações no índice de mercado e as variações no Produto Interno Bruto (PIB).

Além disso, alinha-se com o estudo de Lakshmanasamy (2021), que observou uma relação negativa na Índia entre a taxa de câmbio Rúpia-dólar e o índice de mercado de ações local, embora tal relação tenha sido considerada insignificante. No entanto, no cenário brasileiro, essa mesma relação se apresenta como significativa e negativa.

A relevância estatística dos coeficientes no modelo GARCH, tal como representado pela equação 8 para a variância, indica que as interações entre as variáveis incluídas no modelo são estatisticamente significativas. Este resultado sugere que as estimativas dos parâmetros do modelo são fiáveis e que as variáveis independentes têm um impacto estatisticamente significativo na volatilidade condicional da série temporal analisada. Em última análise, isso implica que o modelo é capaz de capturar de forma adequada as características dinâmicas do processo de volatilidade da série temporal, conferindo-lhe utilidade tanto para fins de análise como de previsão.

Finalmente, uma análise detalhada dos resíduos do modelo estimado indica que não há presença de autocorrelação serial, ou seja, não há padrões sistemáticos nas autocorrelações dos resíduos ao longo do tempo. Além disso, não foram observadas evidências de heterocedasticidade, ou seja, a variância dos resíduos parece ser constante ao longo do tempo. Isto foi verificado, com a aplicação dos testes ARCH-LM e Breusch-Godfrey nos resíduos.

5. CONCLUSÃO

Este estudo dedicou-se a uma análise metódica da relação entre as variáveis macroeconômicas e o desempenho do índice bolsista brasileiro ao longo de um período substancial, desde janeiro de 2000 até dezembro de 2023. A extensão deste período possibilitou uma investigação profunda, abrangendo diversos cenários econômicos e períodos de volatilidade. Ao atualizar e refinar o nosso entendimento sobre esta relação complexa, procuramos elucidar padrões e tendências que possam ser pertinentes para investidores, analistas e formuladores de políticas econômicas, não só no contexto brasileiro, mas também num contexto global.

As conclusões deste estudo revelam que, entre as variáveis macroeconômicas analisadas, a taxa de câmbio e a taxa Selic surgiram como os principais determinantes das rendibilidades do Ibovespa. Mais concretamente, observaram-se efeitos negativos significativos destas variáveis sobre o desempenho do mercado acionário brasileiro. Este achado sublinha a sensibilidade do mercado às condições cambiais e às decisões de política monetária, destacando a importância de uma monitorização rigorosa destes indicadores para antecipar tendências e riscos no mercado de ações.

Adicionalmente, a análise estatística dos dados utilizando o modelo GARCH evidenciou a fiabilidade das estimativas dos parâmetros, indicando que o modelo é capaz de capturar eficazmente as características dinâmicas do processo de volatilidade do mercado acionário ao longo do tempo. A ausência de autocorrelação serial e a estabilidade da variância dos resíduos ao longo do período analisado reforçam a robustez das conclusões obtidas, conferindo ao modelo uma utilidade prática tanto para análises de curto como de longo prazo.

Para futuros estudos nesta área, recomenda-se uma ampliação da análise para incluir múltiplos países e períodos temporais, visando uma validação mais abrangente das conclusões obtidas neste trabalho. Explorar esta relação num contexto internacional permitirá uma compreensão mais holística dos mecanismos que regem o mercado de ações, bem como a identificação de padrões e tendências que transcendem as fronteiras nacionais. Ao estender a análise para além do contexto brasileiro, seremos capazes de obter insights mais sólidos e generalizáveis sobre a interação entre variáveis macroeconômicas e o mercado acionário, contribuindo assim para o avanço do conhecimento nesta área crucial da economia e das finanças.

Referências Bibliográficas

Akgiray, V. (1989) Conditional Heteroskedasticity in Time Series of Stock Returns: Evidence and Forecasts, *Journal of Business*, 62, 1, 55-80.

Bhuiyan, E. M., & Chowdhury, M. (2019). Macroeconomic variables and stock market indices: Asymmetric dynamics in the US and Canada. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 77, 62-74. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2019.10.004>

Campbell, J. Y. (1993). Intertemporal asset pricing without consumption data. *American Economic Review*, 83(3):487–512.

Chang, H.-W., Chang, T., & Wang, M.-C. (2024). Revisit the impact of exchange rate on stock market returns during the pandemic period. *North American Journal of Economics and Finance*, 70, 102068. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2023.102068>

Chiang, T. C., & Chen, P.-Y. (2023). Inflation risk and stock returns: Evidence from US aggregate and sectoral markets. *North American Journal of Economics and Finance*, 68, 101986. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2023.101986>

Fisher, Adlai J., Martineau, Charles, Sheng, Jinfei, (2022) Macroeconomic Attention and Announcement Risk Premia (January 11, 2022). *Rev. Finan. Stud.*, Forthcoming. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2703978>.

Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424. doi:10.2307/1912791

Hansen, L. P. & Singleton, K. J. (1983). Stochastic consumption, risk aversion, and the temporal behavior of asset returns. *Journal of Political Economy*, 91(2):249– 265.

Kim, J. (2023). Stock market reaction to US interest rate hike: evidence from an emerging market. *Heliyon*, 9(e15758). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15758>

Lakshmanasamy T. (2021). The relationship between exchange rate and stock market volatilities in India: ARCH-GARCH estimation of the causal effects. *International Journal of Finance Research*, 2(4). 244 - 259. DOI: <https://doi.org/10.47747/ijfr.v2i4.443>

Lyu, X., & Hu, H. (2024). The dynamic impact of monetary policy on stock market liquidity. *Economic Analysis and Policy*, 81, 388–405.

<https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.12.007>

Pontes, L. S. de, & Rêgo, L. C. (2022). Impact of macroeconomic variables on the topological structure of the Brazilian stock market: A complex network approach. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 604, 127660.

<https://doi.org/10.1016/j.physa.2022.127660>

Shah, S. S. H., Yaqub, M., Khan, M. A., Haddad, H., Al-Ramahi, N. M., Zaheer, A., & Khan, M. A. (2023). Dynamic association of stock market volatility, foreign portfolio investment and macroeconomic indicators by taking the impact of structural breaks.

Heliyon, 9(e19115). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19115>

Silva Junior, J. C. A. d., Menezes, G., & Fernandez, R. N. (2011). Uma análise VAR das relações entre o mercado de ações e as variáveis macroeconômicas para o Brasil. *Economia e Desenvolvimento*, 54–72. doi:10.5902/red.v0i23.4931

Xiong, Y., Shen, J., Yoon, S.-M., & Dong, X. (2024). Macroeconomic determinants of the long-term correlation between stock and exchange rate markets in China: A DCC-MIDAS-X approach considering structural breaks. *Finance Research Letters*, 61, 105020.

Zhang, W., & Semmler, W. (2023). Effects of macroeconomic factors on stock prices for BRICS using the variational mode decomposition and quantile method. *The North American Journal of Economics and Finance*, 64, 101838.

<https://doi.org/10.1016/j.najef.2023.101838>

Zhao, H. (2010) Dynamic Relationship between Exchange Rate and Stock Price: Evidence from China, *Research in International Business and Finance*, 24, 2, 103-112.

Whang Tak, G. (2018). CORRELAÇÃO ENTRE A TAXA DE JUROS E O MERCADO DE AÇÕES BRASILEIRO (Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo). Recuperado

de http://repositorioinsper.cloud/bitstream/11224/2094/4/GABRIELLA%20WHANG%20TAK_TCCII.pdf

