



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE - FEAC
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

JOÃO VICTOR COUTINHO REIS

**RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS E O MERCADO
ACIONÁRIO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE ECONOMÉTRICA NO PERÍODO DE
2009 - 2020**

MACEIÓ

2022

JOÃO VICTOR COUTINHO REIS

**RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS E O MERCADO
ACIONÁRIO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE ECONOMÉTRICA NO PERÍODO DE
2009 - 2020**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para obtenção de título
de Bacharel pelo curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal de
Alagoas.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Aristides

MACEIÓ

2022

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

R375r Reis, João Victor Coutinho.

Relação entre as variáveis macroeconômicas e o mercado acionário brasileiro :
uma análise econométrica no período de 2009-2020 / João Victor Coutinho Reis. –
2022.

35 f. : il.

Orientador: Anderson Aristides.

Monografia (Trabalho de Conclusão Curso em Ciências Econômicas) – Universidade
Federal de Alagoas. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Maceió,
2022.

Bibliografia: f. 32-35.

1. Ibovespa. 2. Macroeconomia - Brasil. 3. Impacto. 4. Modelo GARCH. I. Título.

CDU: 330.101.541(81)

Folha de Aprovação

JOÃO VICTOR COUTINHO REIS

RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS E O MERCADO
ACIONÁRIO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE ECONÔMETRICA NO PERÍODO DE
2009 - 2020

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à banca examinadora do curso
de Ciências Econômicas da Universidade
Federal de Alagoas e aprovada em 30 de
dezembro de 2022.



Documento assinado digitalmente
ANDERSON MOREIRA ARISTIDES DOS SANTOS
Data: 19/05/2023 14:46:51-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

(Orientador – Doutor Anderson Moreira Aristides dos Santos, UFAL)

Banca examinadora:



Documento assinado digitalmente
CAMILA DO CARMO HERMIDA
Data: 26/05/2023 12:01:33-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

(Examinadora Interna - Doutora Camila do Carmo Hermida, UFAL)



Documento assinado digitalmente
KEULER HISSA TEIXEIRA
Data: 22/05/2023 21:50:42-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

(Examinador Interno - Doutor, Keuler Hissa Teixeira, UFAL)

AGRADECIMENTOS

Aos meus amigos de infância Alan, Phyllipe, Luan, Guilherme, Levi, Rodrigo e João e aos que conheci ao longo da graduação Anderson, Guilherme e em especial meu amigo Paulo.

A minha família, que sempre me apoiou e se esforçaram ao máximo para que eu tivesse as melhores condições possíveis de estudar com muito amor e carinho agradeço a minha avó, Sônia, minha mãe Audrey e meu tio Diogo, sem vocês, eu não teria chegado tão longe.

Agradeço ao meu orientador Professor Dr. Anderson Aristides.

Agradeço ao amor de minha vida, minha esposa Nathália, por toda compreensão, apoio, paciência e confiança em mim e em meu potencial, por todos os ensinamentos diários que me tornam um homem e um profissional melhor a cada dia, Deus sabe o quanto você foi e é importante em minha trajetória.

Essa é uma conquista não só minha, mas de todos que participaram e me apoiaram neste processo.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo estudar os efeitos de um conjunto de variáveis macroeconômicas na Bolsa de Valores de São Paulo. Utilizando estimações econométricas, dessa forma avaliando o impacto das seguintes variáveis: I) Taxa de câmbio real (PTAX); II) Taxa básica de juros nacional (SELIC); Dow Jones Industrial Average (DJW); IV) Preço internacional das Commodities (CRB), utilizando o CRB Reuters como proxy dos preços internacionais das commodities, sobre o Ibovespa no período de dezembro de 2009 a dezembro de 2020. Utilizando o modelo autorregressivo de heteroscedasticidade condicional generalizado GARCH. Dessa forma foram obtidos resultados consistentes em relação às variáveis apresentadas, em que a bolsa americana e os preços internacionais das commodities apresentam um efeito positivo o Ibovespa enquanto a Selic apresenta uma relação negativa.

Palavras-chave: Variáveis Macroeconômicas; Impacto; Ibovespa; GARCH

ABSTRACT

This work aims to quantify the relevance of a set of macroeconomic variables on the São Paulo Stock Exchange. Using econometric estimates, thus evaluating the impact of the following variables: I) Real exchange rate (Ptax); II) National basic interest rate (Selic); Dow Jones Industrial Average (DJW); IV) International Commodity Price (CRB), using the CRB Reuters index as a proxy for international commodity prices, on the Ibovespa from December 2009 to December 2020. Using the generalized autoregressive conditional heteroscedasticity model GARCH. In this way, consistent results were obtained regarding to the presented variables, in which, the American stock exchange and international commodity prices exhibit a positive correlation with the Ibovespa, while the Selic presents a negative relationship.

Keywords: Macroeconomic variables; Impact; Ibovespa; GARCH

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 Base de dados utilizada na pesquisa..... | 22 |
|---|----|

LISTA DE TABELAS E QUADROS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 Composição setorial do Ibovespa. | 20 |
| Tabela 2 Estimativas dos determinantes sobre o Ibovespa | 25 |
| Tabela 3 Medidas Estatísticas dos modelos | 26 |
| Tabela 4 Fator de Inflação da Variância | 26 |
| Tabela 5 Estimativas dos determinantes sobre o Ibovespa sem a variável PTAX | 27 |
| Tabela 6 Medidas estatísticas dos modelos | 28 |
| Tabela 7 Fator de Inflação da Variância | 29 |
| | |
| Quadro 1 Estudos que relacionam as variáveis macroeconômicas com o Ibovespa | 18 |
| Quadro 2 Descrição das variáveis | 20 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 2. REFERENCIAL EMPÍRICO..... | 11 |
| 2.1 Relação entre as variáveis Macroeconômicas e o Ibovespa..... | 12 |
| 2.1.1 Taxa de juros | 12 |
| 2.1.2 Preço Internacional das commodities | 14 |
| 2.1.3 Taxa de câmbio..... | 15 |
| 2.1.4 Mercados internacionais e Ibovespa | 17 |
| 2. METODOLOGIA | 20 |
| 3.1 Modelo econométrico | 22 |
| 3. RESULTADOS e DISCUSSÕES | 25 |
| 5. CONCLUSÃO..... | 30 |

1. INTRODUÇÃO

O mercado financeiro se desenvolveu segmentando-se em quatro subdivisões: mercado monetário, mercado de crédito, mercado cambial e mercado de capitais. Apesar dessa segmentação, diversas operações utilizam mais de uma seção a fim de obter o resultado desejado.

Dito isto, o mercado monetário é responsável por garantir e controlar a liquidez financeira da economia e das taxas de juros fixadas pelas autoridades monetárias (NETO, 2003). Dada a natureza de sua função, os papéis negociados nesse mercado são de curto ou curtíssimo prazo, utilizando os juros como moeda nas operações. Assim, o governo utiliza este mercado para financiar sua dívida de curto prazo através de papéis emitidos pelo tesouro nacional e as instituições financeiras utilizam tanto títulos públicos federais quanto privados, como CDI's e CDB's. Para além disso, é nesse mercado que se formam a taxa selic Over e a taxa DI (Depósitos interfinanceiros) (NETO, 2003).

Complementarmente ao mercado monetário, o mercado de crédito tem como principal função suprir a necessidade de caixa de médio e curto prazo tanto das empresas quanto das pessoas físicas. As instituições financeiras, então, atuam como intermediadoras entre os poupadores e tomadores, sendo remunerada pela diferença entre os juros pagos aos poupadores e os juros recebidos pelos tomadores, conhecido como spread bancário.

O mercado de capitais tem como objetivo ser um ambiente eficiente de negociação entre investidores e tomadores, buscando atender as demandas que ambos possuem, de maneira célere e segura, principalmente das empresas em sua procura por financiamento de médio e longo prazo. Dessa forma, quanto mais eficaz o mercado financeiro de um país, mais fácil o crescimento e desenvolvimento das empresas e nação, dada a tendência de melhor alocação de capitais.

A captação inicial é feita no mercado primário, entre a parte interessada em obter recursos, os intermediadores (bancos, corretoras e distribuidoras de valores mobiliários) e os agentes econômicos investidores. Após o IPO (*Initial Public Offering*) os ativos passam a ser negociados no mercado secundário, que garante o mínimo de liquidez aos investidores (BERNARDELLI e BERNARDELLI, 2016)

A Bovespa é, atualmente, a única bolsa de valores brasileira e a principal na América Latina, a importância desta na intermediação de recursos financeiros e negociação de

mercadorias, tanto nacional como internacionalmente, é notória principalmente para as firmas que buscam expandir seus negócios e obter um nível de governança mais competitivo no mercado.

Dessa forma o estudo das empresas que compõem a bolsa de valores brasileira, assim como das variáveis que as afetam tornam-se valiosas tanto para os agentes participantes da negociação, quanto para a tomada de decisão dos governantes no que se refere a políticas monetárias e fiscais.

Autores como Nogueira e Ferreira (2009) destacam a importância de discutir a relação entre as variáveis macroeconômicas e a bolsa de valores brasileira, e colocam que, em 2008, setores ligados às commodities compunham cerca de 61% do Ibovespa, em 2017 a participação desses setores era de cerca de 54,31%. (FERREIRA, 2017).

Considerando os argumentos expostos, a problemática desta pesquisa está relacionada a identificar o impacto que as variáveis: taxa de câmbio real (Ptax), Dow Jones Industrial Average (DJW), Taxa básica de juros (Selic) e o Preço Internacional das Commodities (CRB Reuters), possuem sobre o índice Bovespa no período de dezembro de 2009 a dezembro de 2020. Dada a complexa evolução do mercado de capitais mundial, este trabalho busca ampliar e atualizar os conhecimentos a respeito do mercado acionário brasileiro, servindo de base para investidores, agentes diversos do mercado financeiro e gestores dos setores público e privado.

Diante dos fatos apresentados, o objetivo deste trabalho é então verificar a influência das variáveis macroeconômicas mencionadas no índice Ibovespa, explorando, por sua vez, suas trajetórias. Possuindo então como objetivos específicos estudar a influência das variáveis Taxa de câmbio Real, Taxa básica de juros, Dow Jones e dos preços internacionais das commodities, individualmente, sobre o Ibovespa e validar a metodologia do GARCH como modelo eficiente para estimar a série temporal, demonstrando eficiência na obtenção de relação entre as variáveis macroeconômicas e o Ibovespa.

Dessa forma o presente trabalho está dividido em cinco seções da seguinte forma: I) introdução; II) Referencial teórico; III) Metodologia; IV) Resultados e discussões; V) Conclusão. Após essa breve introdução, que aborda de maneira geral a segmentação do mercado financeiro e os objetivos deste trabalho, a segunda seção descreve as variáveis presentes no trabalho e contextualiza os diversos artigos e trabalhos que se relacionam de forma direta e indireta com o tema. A terceira seção apresenta a metodologia empírica utilizada. A quarta seção irá mostrar os resultados obtidos com a regressão utilizada e posteriores discussões a respeito desses resultados. Por fim, a quinta seção irá fazer uma breve síntese do trabalho apresentando concisamente como foi conduzido e seus resultados.

2. REFERENCIAL EMPÍRICO

A evolução do sistema financeiro fez com que diversos autores buscassem explicar a relação entre variáveis macroeconômicas e indicadores acionários. Modelos-padrão utilizam o modelo de fluxo de caixa futuro descontado, na realização de previsões, geradas de modo a observar diversas variáveis e assim precificar as ações com base no seu risco versus retorno. Conseqüentemente, a identificação e quantificação de quais variáveis são mais impactantes para as empresas é fundamental à análise no que diz respeito às decisões mais benéficas dada as mudanças de conjuntura nacional e internacional.

Dito isto, acontecimentos marcantes na última década, como a crise econômica internacional, a consolidação da China como potência econômica, o aumento da demanda por commodities, aumento do consumo de recursos minerais e energéticos, avanços na renda e padrão de vida dos países emergentes, se refletem na busca de estratégias para o mercado acionário a fim de aperfeiçoar as previsões e perspectivas para o cenário econômico de maneira geral.

A economia brasileira, apesar da crise financeira internacional iniciada em 2007, apresentou resultados que indicam aumento da competitividade, impulsionando o crescimento do país, conforme relatório (HORTA, 2018). Diversos são os autores que investigam o impacto de variáveis macroeconômicas no mercado acionário mundial, como Fama (1981), Chen, Roll e Ross (1986), Blanchard(1990) e Bernanke e Kuttner (2005), buscando a partir desses trabalhos identificar a significância dessas variáveis à expectativa de retorno das ações.

Em paralelo, o crescimento do mercado acionário motivou estudos que buscavam relacionar o risco, retorno e os preços desses ativos (Fama, 1981; Chen et al., 1986; Shiller e Beltratti, 1992; Grôppo, 2005; Shiller, 2007; Bjørnland e Leitemo, 2009; Lettau e Wachter, 2011; Machado et al., 2017).

Dentre as variáveis investigadas por esses autores estão a taxa de inflação, a taxa de juros, as interações entre ações listadas no mercado acionário e as políticas fiscal e monetária, além das variações nos preços dos ativos. Fama (1981), por exemplo, em suas análises, constatou uma correlação negativa entre a taxa de inflação e o retorno da bolsa de valores americana no período pós segunda guerra. O autor imputa que tal correlação advém da correlação negativa entre inflação e o índice de atividade econômica, que é positivamente correlacionado com a bolsa americana, este fenômeno o autor denomina como proxy effect.

Considerando o exposto, o debate em torno do tema avalia variáveis que compõem a conjuntura econômica como um todo, destacando a importância de análise dessas relações e como estas se colocam à expectativa futura no mercado de ações. Dito isto destaca-se o papel das variáveis que serão analisadas neste trabalho, dentre elas a taxa de câmbio real (Ptax), a taxa básica de juros (Selic), o Dow Jones e o Preço internacional das Commodities (CRB) e seus reflexos no mercado acionário brasileiro.

2.1 Relação entre as variáveis Macroeconômicas e o Ibovespa

2.1.1 Taxa de juros

Chen, Roll e Ross (1986) afirmam que as variáveis macroeconômicas têm um impacto significativo sobre o mercado de ações pois estas comprometem a capacidade das empresas gerarem fluxo de caixa. Em especial a taxa básica de juros, onde o aumento desta, tende a elevar os custos das empresas, deprimindo seu fluxo de caixa, e restringindo o consumo de modo geral, impactando de forma negativa as empresas e conseqüentemente suas ações.

Por sua vez, por meio da metodologia de vetores autorregressivos (VAR), os autores encontraram em seu estudo que diversas variáveis macroeconômicas possuem significância em explicar a expectativa de retorno das ações na bolsa de valores americana, dentre elas a produção industrial, inversões na curva de juros, e que mudanças no prêmio pelo risco possuem maior poder explicativo enquanto a inflação não antecipada e mudanças na expectativa de inflação em momentos de volatilidade das outras variáveis apesar de significativas, possuem menor poder explicativo.

Blanchard (1990) buscou auferir e caracterizar a interação entre os preços das ações listadas na bolsa americana e as possíveis alterações nas políticas fiscal e monetária. O autor identificou que o mercado de ações é afetado por ambas variações das políticas econômicas, pois, normalmente, um anúncio de políticas econômicas tende a causar uma variação nas taxas de desconto e lucros antecipados que, por sua vez, levam a variações nos preços dos ativos listados em bolsa.

Bjorland e Leitemo (2009) avaliam a relação entre a política monetária americana e o S&P 500, utilizando vetor autorregressivo estrutural (VAR), obtendo uma relação negativa entre os choques a taxa de juros e o mercado acionário, porém atribuem a maior parte desses resultados a fatores não fundamentais como as próprias inovações de mercado.

Posteriormente, Bernanke e Kuttner (2005), documentaram uma relativa e consistente resposta do mercado acionário americano à política monetária realizada pelo Federal Reserve Board - FED. Em seu artigo, através do VAR, concluíram que uma queda inesperada em 25 pontos base na taxa de juros tende a elevar em média 1% os preços das ações.

É fato que a taxa de juros possui um grande potencial explicativo nas operações no mercado acionário, autores buscaram então analisar o efeito da política de juros sobre os preços das ações, para isso fora utilizado o VAR estrutural e os resultados obtidos por Grôppo (2006) destacam a elevada sensibilidade do Ibovespa frente a taxa de juros real de curto prazo, demonstrando a importância exercida pela mesma na economia brasileira.

Oliveira (2006) em seu estudo sobre o impacto das variáveis macroeconômicas e os mercados internacionais e brasileiro, detectou uma relação positiva entre a taxa de juros e o Ibovespa, resultado divergente da literatura discutida a respeito do assunto. Por outro lado, Grôppo (2006) em seu trabalho obteve resultado contrário, em que choques na taxa de juros tanto de curto quanto de longo prazo, impactam de forma negativa o mercado acionário brasileiro.

Shiller (2007), por sua vez, discute o consenso presente na economia de que as baixas taxas de juros são as causadoras dos elevados preços dos ativos no presente. Isto, derivado do conceito econômico de que as taxas de juros reais de longo prazo são baixas. Para o autor, o conceito de taxa real de juros é presumidamente, segundo as teorias de precificação de ativos, amplamente utilizado nas decisões dos agentes, porém, esse conceito não é tão utilizado assim nas tomadas de decisões.

Val et al (2018) em seu artigo examinou o efeito da política monetária sobre o Ibovespa, em que apenas os choques não antecipados têm algum efeito sobre o mercado acionário brasileiro, analisando também, os efeitos nos setores e ações específicas, utilizando a análise de estudo de evento feito através dos mínimos quadrados ordinários (MQO) como método, onde este analisa os efeitos dos componentes antecipados ou não antecipados da política monetária sobre o Ibovespa e 53 ações de diferentes empresas no dia após o anúncio da meta da taxa básica de juros - SELIC pelo Banco Central do Brasil.

Os resultados obtidos pelo autor demonstraram que a política de juros tem efeito significativo sobre o mercado acionário, porém apenas sobre uma pequena parte da variação deste. Para além disso, um evento de efeito contrário a direção da política de juros tende a aumentar o potencial de resposta do mercado.

Por outro lado, os resultados individuais das ações responderam de forma heterogênea aos choques, onde 22 das 53 empresas tiveram respostas significativas utilizando os retornos

esperados por ação. Quando utilizado retornos acima do esperado, fora constatado uma queda na intensidade e no número de empresas afetadas, indicando uma redução na resposta das ações à política monetária.

2.1.2 Preço Internacional das commodities

As commodities por sua vez, exercem certo protagonismo na bolsa de valores de São Paulo, isso se deve tanto pelo setor bancário que está diretamente ligado ao setor agroexportador quanto pela grande quantidade de empresas que tem como ramo o setor primário exportador, por exemplo, entre elas temos Petrobrás, Companhia Vale do Rio Doce, Companhia Siderúrgica Nacional, Petrorio, Cosan e Enaut, que são apenas algumas das participantes no IBOVESPA.

Entende-se por commodities os produtos intensivos em recursos naturais em estado bruto (primário) ou com pequeno grau de industrialização (VERISSIMO; XAVIER, 2014). As commodities também podem ser diferenciadas em soft commodities, usualmente agrícolas, como por exemplo o trigo, algodão, café e soja e as hard commodities, que necessitam de um certo grau de processamento para sua extração, como minério de ferro, ouro e petróleo. Nogueira e Ferreira, (2009) destacam que o peso do setor chegou a superar 60% de participação da Bolsa brasileira.

Da mesma forma, em suas análises, Nogueira e Ferreira (2009), buscaram verificar a relação entre o CRB e o Ibovespa, utilizando outras variáveis macroeconômicas em sua pesquisa. Com os dados mensalizados, o estudo utilizou-se de diversos métodos para avaliar o melhor a fim de obter um resultado mais robusto, dentre eles o GARCH, AR e MQO, sendo o modelo AR o que apresentou resultados mais confiáveis.

Como resultado, o trabalho constatou uma relação positiva entre o CRB e o Ibovespa, o que já era esperado dado o peso que as empresas ligadas a commodities possuem no mercado acionários brasileiro. Salientando a utilização e comprovada influência do Dow Jones, Selic e taxa de câmbio no modelo utilizado, onde a Selic e Dólar apresentam um sinal negativo e o Dow Jones positivo.

Ribeiro et al (2009) verificaram a importância das commodities no mercado acionário de economias emergentes, oito países foram selecionados em sua análise, dentre eles: Brasil, África do Sul, Chile, Rússia, México, Turquia, Índia e China. Através da utilização do índice internacional de commodities, o CRB juntamente com o S&P 500 (bolsa de valores americana), os autores buscaram captar o risco sistêmico através da última.

Por meio da utilização de séries diárias durante o período de 1º de janeiro de 2000 a 14 de agosto de 2008, e do modelo log-log os autores realizaram uma regressão para cada país. Para o Ibovespa, o resultado encontrado foi de um elevado poder explicativo, com ambas as variáveis sendo significativas.

Em síntese, o estudo expõe que com exceção da China, que é uma grande importadora de commodities, os demais países possuem uma forte correlação com o índice de preço internacional das commodities o CRB, destacando também uma elevada influência da bolsa americana (S&P 500) nas variações dos mercados dos países considerados economicamente emergentes.

De modo semelhante, Sousa e Chicoli (2018) investigaram como as variáveis: investimento estrangeiro em carteira, preço internacional das commodities (CRB), taxa de câmbio, SELIC, bolsa americana (S&P 500), taxa de juros americana de 1 ano e o índice de risco país (EMBI+) afetam o Ibovespa durante o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2014 de forma mensalizada utilizando a metodologia de Vetores autorregressivos (VAR). Dessa forma, analisando as funções impulso resposta, observou-se que um choque positivo no investimento estrangeiro em carteira e no CRB leva a um aumento dos retornos do Ibovespa.

2.1.3 Taxa de câmbio

Enquanto a literatura a respeito da taxa de juros pode ser considerada mais homogênea em seus resultados, o mesmo não se pode dizer quando trata-se da taxa de câmbio real, sua relação com o mercado acionário em diversos estudos apresenta resultados, segundo Bernardelli e Bernardelli (2017), positivamente correlacionados, negativamente correlacionados e mesmo sem significativa causalidade. Isso se dá, pois, a entrada de capital externo pode causar uma valorização tanto da bolsa quanto da taxa de câmbio real. Por outro lado, uma depreciação do câmbio acaba por atrair o investidor externo devido ao barateamento do ativo interno e assim elevando o índice da bolsa de valores e beneficiando as empresas nacionais dado a um aumento de sua competitividade internacional (SILVA, BERTELLA e PEREIRA, 2014).

Outros autores, como Pimenta Junior e Scherma (2005) buscam através do modelo de autorregressão vetorial – VAR analisar a relação entre a taxa de câmbio e o Ibovespa no período de 1999 a 2003, revelando um nível pouco expressivo de causalidade entre as duas variáveis. Enquanto Granger (1986), por sua vez, recomenda a utilização de métodos de cointegração formando uma relação de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis.

Grosso (2006) então, busca medir o grau de influência entre diversas variáveis macroeconômicas e o Ibovespa, dentre elas, a taxa de câmbio real. Seus resultados indicam que a taxa de juros possui maior poder explicativo entre elas, onde uma depreciação inesperada na taxa de câmbio tende a reduzir o preço dos ativos que compõem a carteira teórica do Ibovespa.

O trabalho de Oliveira (2006), seguindo os anteriores, analisaram dentre outras variáveis o impacto da taxa de câmbio em mercados acionários internacionais. No período de 1972 a 2003 o estudo revelou resultados para as bolsas da Alemanha, Brasil, Cingapura, Espanha, França, Itália, Japão, Reino Unido e Estados Unidos. Em que o Ibovespa juntamente com as bolsas francesa e alemã apresentaram uma correlação positiva com a taxa de câmbio.

Leite et al (2012) em seu trabalho teve como objetivo analisar o nível de causalidade e efeito entre a taxa de câmbio e os retornos das ações brasileiras em períodos de crise. Utilizando o método VAR no período de julho de 2008 a janeiro de 2009, a causalidade de Granger apontou uma causalidade unidirecional, em que o Ibovespa tem impacto significativo na taxa de câmbio, se tornando um bom preditor da mesma.

Entretanto, a taxa de câmbio não apresentou um potencial de predição do Ibovespa significativo. Após análises das funções impulso-resposta, é possível observar que os choques nas inovações do Ibovespa impactam de maneira significativa a taxa de câmbio, observando posteriormente uma insignificante causalidade da taxa de câmbio com o índice acionário brasileiro.

Na América Latina, Renault (2017) verificou a relação entre a taxa de câmbio (dólar) e os mercados acionários Brasileiro, Chileno, Argentino, Peruano, Mexicano e Colômbiano. Utilizando a regressão quantílica com o objetivo de captar as relações entre a taxa de câmbio e as bolsas de valores em diferentes condições de mercado. Desse modo, todos os mercados acionários, com exceção da Bolsa de Valores Peruana a BVL, tiveram resultados negativos, ou seja, um choque na taxa de câmbio tem efeito inverso nas empresas que compõem os índices das bolsas analisadas.

Bernardelli e Bernardelli (2017) contribuem para a análise a respeito do impacto de variáveis macroeconômicas sobre o Ibovespa adicionando o fator expectativas dos consumidores na pesquisa. Utilizando uma regressão linear múltipla pelos métodos dos Mínimos Quadrados Ordinários durante o período 1994 a 2015, com 252 observações os autores encontraram resultados significativos e, em linhas gerais, de acordo com a literatura. Dessa forma foi obtida uma relação negativa entre o Ibovespa e as variáveis explicativas taxa de juros e câmbio.

A relação das variáveis Selic, taxa de câmbio real, IPCA e o Ibovespa após o plano real, durante o período de 1994 a 2014, são analisadas por Santana, Silva e Ferreira (2018). Identificando uma causalidade entre as variáveis e o Ibovespa, mostrando uma relação negativa forte entre a taxa de câmbio real e o Ibovespa.

2.1.4 Mercados internacionais e Ibovespa

Dada o avanço tecnológico e conseqüentemente a globalização dos mercados, Gaio e Rolim (2007) analisaram o impacto dos mercados acionários externos sobre o Ibovespa no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2006. Os autores utilizaram o VAR como método de estudo e análise, para avaliar como flutuações e choques nos índices acionários internacionais: Dow Jones, Standard & Poor 500 (S&P500), Nasdaq, Nikkei-225 e o Financial Times Stock Exchange (FTSE) afetam o Ibovespa sendo utilizados os dados de fechamento diário no período analisado.

Dessa forma, ficou evidenciado que as inovações nos índices americanos (S & P 500 e Dow Jones) geram uma resposta negativa, mas logo após geram choques positivos comprovando uma relação positiva entre os mercados. Seguindo um raciocínio semelhante a Nikkei e FTSE após choques inovativos, observa-se uma resposta positiva durante todo período pelo Ibovespa.

Entretanto, de forma contrária aos índices anteriores, choques positivos na Nasdaq geraram impactos negativos no Ibovespa, provavelmente devido à diferença entre composição dos índices acionários, na qual a Nasdaq é composta por empresas ligadas a alta tecnologia enquanto o índice Bovespa tem grande parte de sua composição setorial ligada às commodities e bancos.

Pena et al (2010) analisou o impacto dos mercados acionários externos sobre a bolsa de valores brasileira. Utilizando a bolsa americana o Dow Jones Industrial Average e a bolsa japonesa Nikkei-225 a fim de explicar as variações do Ibovespa durante o período de janeiro de 2006 a maio de 2008 com periodicidade diária através do método de MQO (mínimos quadrados ordinários).

O estudo encontrou uma relação positiva entre o Dow Jones e o Ibovespa, porém o Nikkei-225 registrou sinal negativo, assim se movimentando de forma inversa ao mercado acionário brasileiro apesar de seu enorme peso no mercado oriental a bolsa japonesa acumulava perdas nesse período, o que pode explicar o sinal negativo, enquanto no mesmo período os

Estados Unidos cresciam como parceiro comercial brasileiro, elevando a interdependência entre os países.

Vartanian (2012) também busca estimar esta relação, sob a ótica do efeito contágio, utilizando o VAR como metodologia a fim de medir os impactos do Dow Jones, CRB e câmbio no índice da Bovespa. O autor obteve resultados semelhantes, obtendo uma elasticidade positiva do Dow Jones e preço das commodities. Além disso, o estudo apontou o comportamento do preço das commodities e do Dow Jones como os principais preditores de comportamento do Ibovespa.

Silva et al (2014) analisando o período de 1995 a 2007 buscaram identificar quais variáveis macroeconômicas internas e externas afetam a bolsa de valores brasileira sendo aplicada a metodologia de vetores autoregressivos (VAR), dessa forma, os resultados demonstraram que há uma relação de longo prazo, positiva e significativa entre o Ibovespa e a bolsa de valores americana, enquanto a taxa de juros americana apresenta uma relação inversamente proporcional dado que uma menor taxa de juros internacional leva a entrada de capitais no Brasil.

O quadro 1 então compila os principais trabalhos e seus respectivos resultados em que relacionam diversas variáveis macroeconômicas com o índice acionário brasileiro

Quadro 1 Estudos que relacionam as variáveis macroeconômicas com o Ibovespa

| Autores / Ano | Variáveis explicativas | Resultados em relação ao Ibovespa |
|--------------------------------------|---|--|
| Luiz Otavio Gomes de Oliveira (2006) | Taxa de câmbio, Taxa de juros, PIB e Inflação | O estudo apresentou uma correlação positiva com a taxa de câmbio, PIB, Juros e negativa com a inflação |
| Bruno Pontes Renault (2017) | Taxa de câmbio (dólar) | Relação negativa entre câmbio e Ibovespa |
| Filho e Rocha (2020) | Índices dos mercados acionários americano (S&P500, Nasdaq e Dow Jones); Francês (CAC-40); Chinês (SSE 180), Japonês (Nikkei 225) | Correlação cruzada positiva com o Ibovespa : CAC 40 e S&P 500 |
| Freitas et al (2017) | Taxa de juros | Relação significativa e negativa entre o Ibovespa e a taxa de juros |
| Silva et al (2014) | Taxa de câmbio(dólar), Taxa de juros real interna, Índice de produção industrial, IPCA, S&P500, preço do petróleo, taxa de juros americana e EMBI-BR. | Relação positiva entre o Ibovespa e o S&P 500, preço do petróleo. Relação negativa entre a taxa de juros americana e o índice de risco de crédito EMBI-BR. |

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| Ribeiro et al (2009) | CRB e S&P 500 | Relação positiva entre o índice de preço internacional das commodities |
| Nogueira e Ferreira (2010) | CRB, Dow Jones, SELIC e Câmbio | Relação positiva entre o Ibovespa com o CRB, e Dow Jones enquanto a Selic e a taxa de câmbio (dólar) apresentaram-se com coeficientes negativos |
| Sousa e Chicoli (2018) | Investimento estrangeiro em carteira, CRB, Câmbio, SELIC, S&P500, taxa de juros americana e EMBI+ | Detectou que choques positivos no investimento estrangeiro em carteira e no CRB aumentam os retornos do Ibovespa. |
| Bernardelli e Bernardelli (2017) | SELIC, Câmbio, PIB, Expectativas dos agentes | Relação negativa com o Ibovespa taxa de juros e câmbio e positiva com o PIB e as expectativas dos agentes |
| Grôppo (2006) | Taxa de juros de curto e longo prazo e Câmbio | Todas as variáveis analisadas: Taxa de juros de curto e longo prazo e a taxa de câmbio impactam negativamente o Ibovespa |

Fonte: Elaboração própria (2022)

2. METODOLOGIA

Atualmente o Ibovespa continua com parte relevante de sua composição ligada a empresas exportadoras e/ou produtoras de commodities. Como é possível observar na tabela 1 a seguir, 39,52% da composição do índice é de empresas ligadas à produção de commodities.

Tabela 1 Composição setorial do Ibovespa.

| SETOR | PARTICIPAÇÃO NO IBOVESPA |
|---|--------------------------|
| Consumo N Básico / Alimentos Processados | 3,24% |
| Materiais Básicos / Madeira e Papel | 2,70% |
| Materiais Básicos / Mineração | 13,30% |
| Materiais Básicos / Químicos | 0,47% |
| Materiais Básicos / Siderurgia e Metalurgia | 2,42% |
| Petróleo Gás e Biocombustíveis | 17,84% |
| Outros | 60,03% |

Fonte: Elaboração própria, B3 - Brasil, Bolsa e Balcão (2022)

Para alcançar os objetivos gerais e específicos desta pesquisa, pretende-se utilizar os dados coletados através de bases oficiais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, do Banco Central do Brasil e Ibovespa, o quadro 2 detalha as variáveis investigadas neste trabalho e sua fonte de dados.

Quadro 2 Descrição das variáveis

| Variável | Descrição | Fontes |
|-------------|---|-----------------------------|
| Ibovespa | Valor de fechamento do Ibovespa no último dia útil do mês | B3 - Brasil, Bolsa e Balcão |
| Ptax | Valor de fechamento do Dólar comercial no último dia útil do mês | Banco Central do Brasil |
| Dow Jones | Valor de fechamento do Dow Jones industrial average no último dia útil do mês | Investing |
| CRB Reuters | Valor de fechamento do índice Commodity Research Bureau - Reuters no último dia útil do mês | Investing |
| SELIC | Valor mensalizado da taxa básica de juros | Ipeadata |

Fonte: Elaboração própria.

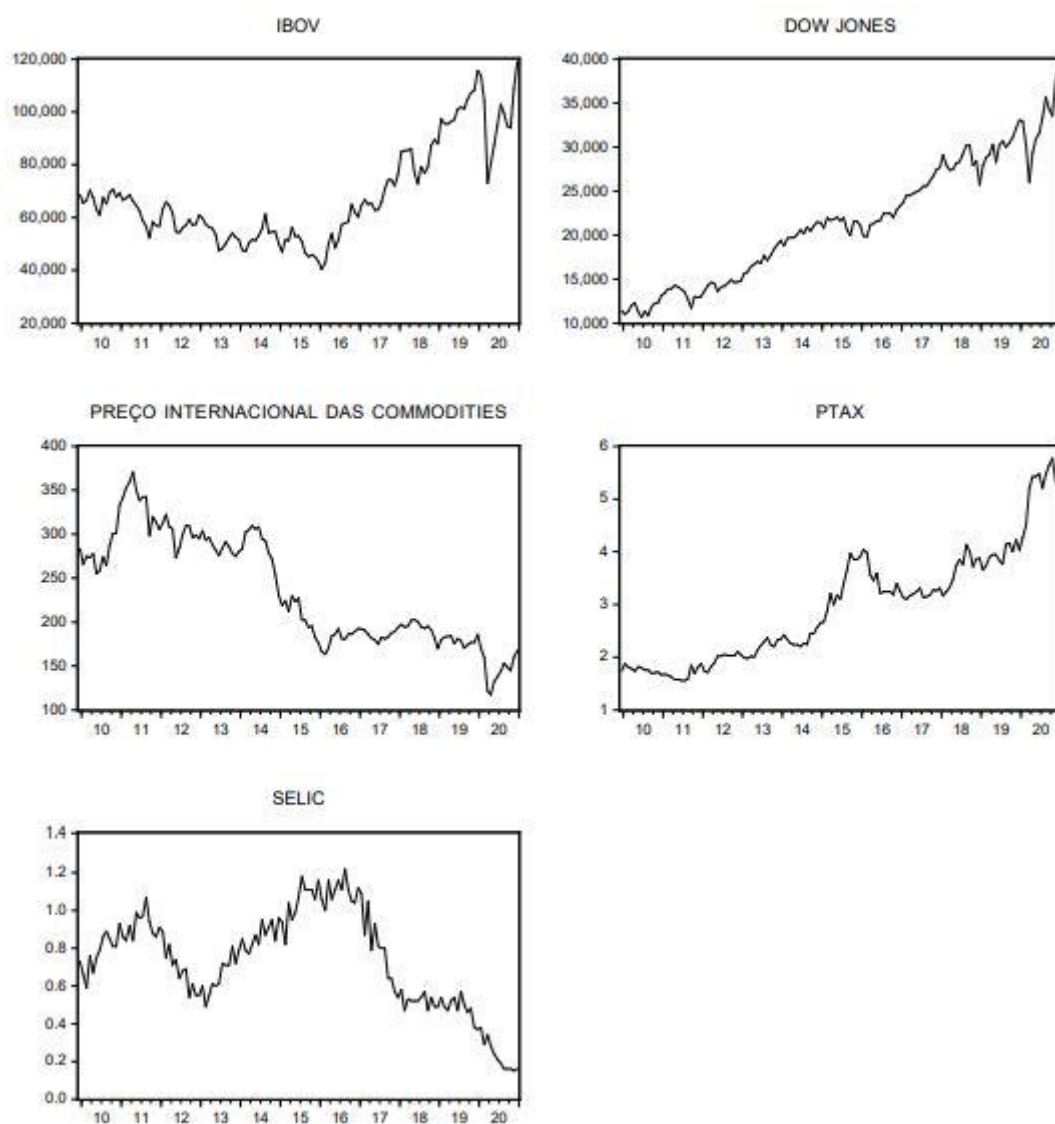
Com o objetivo de estudar o impacto das variáveis macroeconômicas em questão sobre o Ibovespa no período de 2009 a 2020, o presente trabalho tem como base o modelo estimado

em Nogueira e Ferreira (2009) e segue, em parte, a abordagem apresentada pelos autores, aplicando a utilização de séries temporais, que se caracteriza pela necessidade de realizar medições periódicas da variável dependente para determinado grupo de variáveis teste.

O período analisado foi de dezembro de 2009 a dezembro de 2020, totalizando 133 observações. Buscando captar a influência do mercado cambial, utilizou-se a cotação do dólar (PTAX), enquanto o Dow Jones buscou incorporar a influência e interdependência do mercado acionário internacional, a taxa de básica de juros teve função de adicionar a taxa de juros do mercado de renda fixa nacional e o CRB incluiu a variação dos preços da commodities de forma agregada na função.

Todos os dados, incluindo o Ibovespa, são mensais a fim observar tendências de médio e longo prazo entre as variáveis explicativas e a variável dependente, evidenciado pela figura 1.

Figura 1 Base de dados utilizada na pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

3.1 Modelo econométrico

A expressão utilizada tem a seguinte forma:

$$\text{LOG(IBOV)} = C + \beta_1\text{LOG(SELIC)} + \beta_2\text{LOG(DOLAR)} + \beta_3\text{LOG(DOW)} + \beta_4\text{LOG(CRB)} + \varepsilon$$

Em que: O IBOV é o Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa), SELIC é a taxa básica de juros, DÓLAR é a taxa de câmbio real PTAX, DOW é o Índice do Dow Jones, CRB é o Índice de Commodities da Reuters, C é a constante do modelo, β são os coeficientes de regressão e ε é o termo estocástico.

Engle (1982) realizou um estudo da taxa de inflação, no qual as séries econômicas-financeiras não possuíam a variância do termo do erro constante, caracterizando por ser um modelo heterocedástico, apresentando assim o modelo ARCH - modelo autorregressivo de heteroscedasticidade condicional, que busca modelar a variação do quadrado da volatilidade como uma média móvel das observações passadas da série financeira em questão.

O modelo autorregressivo de heteroscedasticidade condicional generalizado - GARCH é então apresentado por Bollerslev (1986), uma extensão do modelo ARCH. Este modelo considera que a variância condicionada do erro está relacionada com o quadrado dos valores passados da série e com as variâncias condicionadas passadas, SEPÚLVEDA (2012), assim sendo possível a previsão da volatilidade futura.

Após coleta e tratamento dos dados, as variáveis foram logaritmizadas e assim como Nogueira e Ferreira (2009), o modelo GARCH foi utilizado neste trabalho, tal método é comumente utilizado em séries temporais financeiros, devido à volatilidade que estas apresentam. Um dos benefícios do GARCH é a parcimônia na identificação da variância condicional, dessa forma permitindo que esta variância condicional seja modelada com um menor número de parâmetros quando comparado com o modelo ARCH. Logo em seguida o teste de Wald é utilizado com o objetivo de verificar se as variáveis são conjuntamente estatisticamente significantes.

Segundo Sepúlveda (2012) a identificação de um processo GARCH nem sempre é simples de obter, porém na maioria dos casos os processos GARCH de baixa ordem como GARCH (1.1), GARCH (1.2) e GARCH (2.1) são suficientes para modelar a série temporal em questão. Dessa forma após estimação dos modelos, foram calculadas as seguintes medidas estatísticas: RMSE (*root mean squared error*), o MAE (*mean absolute error*) e o MAPE (*mean absolute percentual error*), assim o modelo que minimizar tais estatísticas tende a ter a melhor capacidade preditiva.

O erro médio absoluto (MAE) aufere a média da diferença entre o valor real e o valor predito sendo esta diferença interpretada em modulo, por outro lado a raiz do erro quadrático médio (RMSE) também calcula a diferença entre o valor predito e o real, porém calculando a

raiz quadrada do quadrado da diferença do MAE, de outra forma o erro percentual absoluto médio (MAPE) mede o percentual de erro da predição do modelo em relação ao valor real.

Todas as três medidas estatísticas acima tem por objetivo medir a qualidade da previsão do modelo estimado, e quanto menor o coeficiente delas, melhor a capacidade de previsão do modelo.

3. RESULTADOS e DISCUSSÕES

A fim de verificar a influência das variáveis macroeconômicas: Dow Jones, preço internacional das commodities, dólar americano e da taxa básica de juros sobre o Ibovespa, utilizou-se o modelo log-log, ou seja, os parâmetros mensuram as respectivas elasticidades, em que a tabela 2 abaixo, apresenta os resultados dos modelos estimados. O modelo GARCH (1.1) estimado obteve como resultado um poder explicativo de 70,05% pelo coeficiente R^2 e de 69,11% pelo R^2 ajustado, um poder explicativo menor quando comparado com os resultados de Nogueira e Ferreira (2010), onde tanto o R^2 quanto o R^2 ajustado alcançaram cerca de 97%.

Assim como os trabalhos de Nogueira e Ferreira (2009), Silva et al (2014) e Filho e Rocha (2020) em que as bolsas de valores internacionais, em especial as americanas apresentavam uma correlação positiva com o Ibovespa, o Dow Jones, neste trabalho apresentou resultado positivo. Com resultado significativo o coeficiente de regressão parcial da variável em questão, nos mostra que o aumento em 1 % na bolsa americana, impacta a bolsa brasileira em média 0,6926% positivamente, devido a interdependência entre os mercados norte-americano e brasileiro.

Tabela 2 Estimativas dos determinantes sobre o Ibovespa

| VARIÁVEIS | MODELO | | |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| | GARCH 1.1 | GARCH 1.2 | GARCH 2.1 |
| LDOW | 0.692643** | 0.696015** | 0.696437** |
| LCOMMODITIES | -0.946282** | -0.947695** | -0.952480** |
| LCAMBIO | -1.252773** | -1.270917** | -1.249592** |
| LSELIC | -0.346879** | -0.347538** | -0.345552** |
| C | 10.50353 | 10.50999 | 10.50054 |
| EQUAÇÃO DA VARIÂNCIA | | | |
| | | PROB. T | |
| C | 0.0006 | 0.2602 | 0.0456 |
| RESID(-1)^2 | 0.0000 | 0.0034 | 0.0193 |
| RESID(-2)^2 | - | 0.5331 | - |
| GARCH(-1) | 0.0067 | 0.6952 | 0.0738 |
| GARCH(-2) | - | - | 0.0569 |
| OBS | 133 | 133 | 133 |
| R - quadrado | 0.700539 | 0.690867 | 0.703192 |
| R - quadrado ajustado | 0.691181 | 0.681207 | 0.693917 |
| TESTE DE WALD | | | |
| | | PROB. T | |
| Estatística-F | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Qui-quadrado | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

+ p<0.10, *p<0.05, ** p<0.01. Variáveis estão em logaritmos

Com relação a taxa básica de juros, o impacto sobre o Ibovespa é negativo, já que uma elevação na taxa Selic tende a reduzir os investimentos no mercado real e deprimir o consumo. Assim, os resultados mostram que uma elevação em 1% impacta o Ibovespa negativamente em média 0,3468%. O câmbio da mesma forma possui sinal negativo em seu coeficiente, mantendo-se as outras variáveis constantes, a elevação do dólar tende a levar uma queda do índice de ações brasileiro.

O preço internacional das commodities difere dos resultados até então obtidos pela literatura referenciada, em especial o trabalho de Nogueira e Ferreira (2009) que analisa principalmente o impacto do CRB sobre o Ibovespa, com a inclusão de outras variáveis macroeconômicas, e obtém um resultado positivo. Neste trabalho foi identificada uma correlação negativa a partir do modelo utilizado, mesmo demonstrado uma elevada participação, em cerca de 40% de empresas ligadas ao setor em questão, conforme a tabela 1.

Apesar dos modelos GARCH (1.2) e GARCH (2.1) obterem resultados muito semelhantes ao GARCH (1.1), o melhor modelo preditivo tende a ser o GARCH (1.1) pois este minimiza a RMSE (*root mean squared error*), o MAE (*mean absolute error*) e o MAPE (*mean absolute percentage error*) (SEPÚLVEDA, 2012) quando comparado com seus pares como pode-se observar na tabela 3.

Tabela 3 Medidas Estatísticas dos modelos

| MEDIDAS ESTATÍSTICAS | GARCH 1.1 | GARCH 1.2 | GARCH 2.1 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Raiz do erro quadrática médio | 0.13881 | 0.140758 | 0.138194 |
| Erro médio Absoluto | 0.110604 | 0.11236 | 0.110699 |
| Erro percentual absoluto médio | 0.994225 | 1.011124 | 0.995545 |

Fonte: Elaboração própria (2022).

Considerando o exposto, identificada a correlação negativa, entre o preço das commodities sobre o Ibovespa em todas as estimações, busca-se identificar se existe a presença de multicolinearidade forte entre as variáveis, ou seja, se existe uma autocorrelação significativa entre as variáveis analisadas. A tabela 4, apresenta os resultados para o fator de inflação de variância.

Tabela 4 Fator de Inflação da Variância

| VIF |
|-------------------------|
| Sample: 2009M12 2020M12 |
| Obs: 133 |

| Variable | Coefficient Variance | Uncentered VIF | Centered VIF |
|--------------|----------------------|----------------|--------------|
| LDOW | 0.009687 | 6809.696 | 7.759547 |
| LCOMMODITIES | 0.023043 | 4848.917 | 12.06177 |
| LCAMBIO | 0.02906 | 226.8419 | 25.23405 |
| LSELIC | 0.000947 | 2.497351 | 1.44048 |
| C | 1.071867 | 7647.407 | NA |

Fonte: Elaboração própria (2022)

Realizada a verificação a partir do teste de Fator de Inflação da Variância (FIV), é possível observar que tanto a variável commodities quanto o dólar possuem coeficientes maiores que 10 no FIV, expondo um grave problema de multicolinearidade forte, em que se explica o sinal invertido do variável preço internacional das commodities, já que a multicolinearidade tem como uma de suas consequências a inversão de sinais das variáveis independentes.

Dado o problema de multicolinearidade descoberta acima, fora realizada estimações GARCH (1.1), GARCH (1.2) e GARCH (2.1) retirando a taxa de câmbio do modelo conforme segue a tabela 5:

Tabela 5 Estimativas dos determinantes sobre o Ibovespa sem a variável PTAX

| VARIÁVEIS | MODELO | | |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| | GARCH 1.1 | GARCH 1.2 | GARCH 2.1 |
| LDOW | 0.184169** | 0.152127** | 0.165961** |
| LCOMMODITIES | 0.166530** | 0.145282* | 0.016273 |
| LSELIC | -0.283966** | -0.264122** | -0.232671** |
| C | 8.326419** | 8.767243** | 9.295120** |
| EQUAÇÃO DA VARIÂNCIA | | | |
| | PROB. T | | |
| C | 0.0025 | 0.4574 | 0.0014 |
| RESID(-1)^2 | 0.0008 | 0.0072 | 0.0546 |
| RESID(-2)^2 | - | 0.0033 | - |
| GARCH(-1) | 0.0115 | 0.0000 | 0.0387 |
| GARCH(-2) | - | - | 0.1788 |
| OBS | 133 | 133 | 133 |
| R - quadrado | 0.455727 | 0.433274 | 0.541763 |
| R - quadrado ajustado | 0.443069 | 0.420094 | 0.531107 |
| TESTE DE WALD | | | |
| | PROB. T | | |
| Estatística-F | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Qui-quadrado | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

+ p<0.10, *p<0.05, ** p<0.01. Variáveis estão em logaritmos

O modelo GARCH 1.1 se apresentou estatisticamente significativa a 1% em que as variáveis Dow Jones e CRB apresentaram sinais positivos, segundo a estimação o aumento em 1% nas variáveis leva a um aumento em média do Ibovespa em 0,1841% e 0,1665% respectivamente, enquanto a taxa de juros se apresenta negativamente como esperado, em que um aumento em 1 ponto percentual da Selic leva a uma queda em média de 0,2839% e um R^2 de 0,4557 e um R^2 ajustado de 0,4430.

Já o modelo GARCH 1.2 quando comparado ao GARCH 1.1 apresenta um menor poder explicativo utilizando o R^2 e R^2 ajustado como referência, sendo estes citados 0,4332 e 0,4200 respectivamente, as variáveis possuem mesmo sinal e são estatisticamente significantes a 1% com exceção do preço internacional das commodities (CRB Reuters) que é estatisticamente significativa a 5%.

Após exclusão da taxa de câmbio, o modelo GARCH (2.1) estimado acima obteve como resultado um poder explicativo de 54,17% pelo coeficiente R^2 e de 53,11% pelo R^2 ajustado, melhor resultado entre os modelos estimados. Este modelo minimizou as estatísticas: RMSE, MAE e MAPE. O Dow Jones seguiu apresentando resultado positivo onde o aumento em 1% impacta a bolsa brasileira em média 0,1659% positivamente, devido a interdependência entre os mercados norte-americano e brasileiro.

Tabela 6 Medidas estatísticas dos modelos

| MEDIDAS ESTATÍSTICAS | GARCH 1.1 | GARCH 1.2 | GARCH 2.1 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Raiz do erro quadrática médio | 0.187137 | 0.190958 | 0.17171 |
| Erro médio Absoluto | 0.149964 | 0.152665 | 0.141621 |
| Erro percentual absoluto médio | 1.361527 | 1.386066 | 1.281144 |

Fonte: Elaboração própria (2022)

A taxa Selic continuou apresentando uma relação negativa. Assim, os resultados mostram que uma elevação em 1% impacta o Ibovespa negativamente em média 0,2326%. Após eliminar a taxa de câmbio, o preço internacional das commodities passa a obter uma relação positiva, tonando-se estatisticamente insignificante.

Entretanto, deve ser eliminado a estimação GARCH (2.1), já que nesta, a variável commodities é estatisticamente insignificante, sendo assim o melhor estimador por eliminação é o GARCH (1.1), com R^2 de 45,57% e R^2 ajustado de 44,30%. Todos os estimadores seguem a literatura vigente, sendo o Dow Jones e o preço internacional das commodities positivamente correlacionados com o Ibovespa e a Selic negativamente correlacionados, todos estatisticamente significantes a 1%. Neste modelo o aumento em 1% do Dow Jones leva a um

aumento médio de 0,1841 pontos percentuais no Ibovespa, da mesma forma um aumento de 1% no preço internacional das Commodities tende a elevar o Ibovespa em média 0,1665%. Por outro lado, um aumento na Selic em 1% leva a uma queda do Ibov em média de -0,2839%.

O problema grave de multicolinearidade foi solucionado com a exclusão da variável taxa de câmbio, porém com perda do poder explicativo geral do modelo. Como é possível observar no teste de Fator de Inflação da Variância na tabela 7 em que todas as variáveis apresentam coeficiente abaixo de 10.

Tabela 7 Fator de Inflação da Variância

| VIF | | | |
|-------------------------|----------------------|----------------|--------------|
| Sample: 2009M12 2020M12 | | | |
| Obs: 133 | | | |
| Variáveis | Coefficient Variance | Uncentered VIF | Centered VIF |
| LDOW | 0.006230 | 3112.471 | 3.546615 |
| LCOMMODITIES | 0.008637 | 1291.692 | 3.213109 |
| LSELIC | 0.001294 | 2.425745 | 1.399183 |
| C | 1.475808 | 7482.981 | NA |

Fonte: Elaboração própria (2022)

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho tem como questão central estudar os efeitos das variáveis macroeconômicas sobre o Ibovespa utilizando os dados mensalizados da taxa Selic, Ptax, CRB e Dow Jones durante o período de dezembro de 2009 a dezembro de 2020. Para tanto foi utilizado o modelo de heterocedasticidade condicional autorregressiva generalizado (GARCH).

Analizadas as estimações, foram obtidos resultados conclusivos depois de eliminar da equação a variável taxa de câmbio (Ptax) devido ao grave problema de multicolinearidade, o modelo Garch (1.1) tornou-se aquele com melhor poder explicativo dentro da metodologia utilizada e dessa forma o estudo constitui um indício empírico do impacto das variáveis macroeconômicas sobre a Bolsa de Valores de São Paulo.

Os resultados encontrados corroboram com a literatura apresentada, em que a Bolsa Americana e os preços internacionais das commodities apresentam uma correlação positiva com o Ibovespa enquanto a Selic apresenta uma relação negativa, porém quando comparados o R^2 e R^2 ajustado com trabalhos semelhantes, como Nogueira e Ferreira (2009) por exemplo, observa-se um poder explicativo com menor significância.

Refletindo sobre o protagonismo das commodities na bolsa de valores de São Paulo, os resultados se mostram esperados e condizentes com a literatura e enfatizam o peso do setor agroexportador e a relevância das empresas que tem como ramo o setor primário exportador, compreender essa relação é benéfica para a obtenção de um nível de governança mais competitivo.

Considerando a importância quanto ao acompanhamento da relevância dessas variáveis para o mercado acionário brasileiro, tendo em vista a evolução do mercado financeiro como um todo, este trabalho atinge seus objetivos ampliando e corroborando com a literatura já existente. Ainda que ao longo dos anos os mercados sejam segmentados e apresentem evoluções a partir da tomada de decisão dos agentes, para o mercado acionário brasileiro as relações se mantêm, setores ligados às commodities continuam a possuir uma relevância significativa.

Uma das limitações do modelo GARCH é que este reage de igual modo a grandes aumentos e grandes quedas nos valores passados, tendo o mesmo impacto na variância condicional do modelo desde que os valores em modulo sejam iguais. Para além disso, foi necessário retirar a variável taxa de câmbio real a fim de solucionar o problema de multicolinearidade e dessa forma apesar da eficiência do modelo estimado, observa-se um R^2

e R^2 ajustado com poder explicativo de cerca de 50%, menor do que o feito antes da retirada da variável, evidenciando que outras variáveis podem ser utilizadas buscando uma melhor especificação e conseqüentemente previsão do modelo.

Sugere-se para pesquisas futuras aprofundamento nos estudos de modelos que consigam lidar com a simetria das respostas negativas e positivas e a ampliação qualitativa das variáveis a fim de obter resultados mais robustos.

Ademais, conclui-se que o modelo utilizado demonstra a eficiência dessas relações, contribuindo para os agentes no que diz respeito à decisão de políticas monetárias e fiscais tomadas pelas instituições, tendo em vista que o mercado é diretamente afetado por variações das políticas econômicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDELLI, Luan Vinicius; BERNARDELLI, Alessandro Garcia. Análise sobre a Relação do Mercado Acionário com as Variáveis Macroeconômicas no Período de 2004 a 2014. **Revista Evidenciação Contábil & Finanças**, v. 4, n. 1, p. 4-17, 2016.

BERNARDELLI, L. V.; BERNARDELLI, A. G.; DE CASTRO, G. H. L. A Influência das Variáveis Macroeconômicas e do Índice de Expectativas no Mercado Acionário Brasileiro: Uma Análise Empírica para os Anos de 1995 a 2015. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 7, n. 1, p. 78-96, 2017.

BERTELLA, M. et al. **Cointegração e causalidade entre indicadores macroeconômicos e índice Bovespa**. 2009.

BERNANKE, B. S.; KUTTNER, K. N. What explains the stock market's reaction to Federal Reserve policy?. **The Journal of finance**, v. 60, n. 3, p. 1221-1257, 2005.

BJØRNLAND, H. C.; LEITEMO, K. Identifying the interdependence between US monetary policy and the stock market. **Journal of Monetary Economics**, v. 56, n. 2, p. 275-282, 2009.

BLANCHARD, O. J. Output, the stock market, and interest rates. **The American Economic Review**, v. 71, n. 1, p. 132-143, 1981.

BLANCHARD, Olivier; RHEE, Changyong; SUMMERS, Lawrence. The Stock Market, Profit and Investment. **Quarterly Journal of Economics**, v. 118, p. I993, 1990.

BOLLERSLEV, Tim. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. **Journal of econometrics**, v. 31, n. 3, p. 307-327, 1986.

CHEN, N.; ROLL, R.; ROSS, S. A. Economic forces and the stock market. **Journal of business**, p. 383-403, 1986.

CHICOLI, R.; DE SOUSA, T. F. O Efeito de Alterações no Índice de Commodities e no Investimento Estrangeiro Direto Sobre o Retorno do Ibovespa. 2016.

DA SILVA JUNIOR, J. C. A.; MENEZES, G.; FERNANDEZ, R. N. Uma análise VAR das relações entre o mercado de ações e as variáveis macroeconômicas para o Brasil. **Economia e Desenvolvimento**, 2011.

ENGLE, Robert F. Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. **Econometrica: Journal of the econometric society**, p. 987-1007, 1982.

FAMA, E. F. Stock returns, real activity, inflation, and money. **The American economic review**, v. 71, n. 4, p. 545-565, 1981.

FERREIRA, M. D. P. Influência do Índice de commodities Brasil (ICB) no Índice Ibovespa, 2017.

GAIO, L. E.; ROLIM, R. C. Interferência dos mercados externos sobre o Ibovespa: uma análise utilizando autoregressão vetorial estrutural. In: **X Seminários em Administração FEA-USP, conference**. sn, 2007. p. 9-10.

GRANGER, C. W. J. et al. Developments in the study of cointegrated economic variables. In: **Oxford Bulletin of economics and statistics**. 1986.

GRÔPPO, G. D. S. Relação dinâmica entre Ibovespa e variáveis de política monetária. **Revista de Administração de Empresas**, v. 46, n. SPE, p. 72-85, 2006.

HORTA, Guilherme Tinoco de Lima; GIAMBIAGI, Fabio. Perspectivas DEPEC 2018: o crescimento da economia brasileira 2018-2023. 2018.

JÚNIOR, T. P.; SCHERMA, F. R. Um estudo da influência entre o dólar e o ibovespa no período 1999–2003. **GESTÃO. Org**, v. 3, n. 1, p. 18-25, 2005.

LEITE, A. R.; DA COSTA, R. F. R.; DO MONTE, P. A. Análise da Causalidade Entre o Ibovespa e a Taxa de Câmbio em um Contexto de Crise. **Pensamento & Realidade**, v. 27, n. 4, 2012.

LETTAU, Martin; WACHTER, Jessica A. The term structures of equity and interest rates. **Journal of Financial Economics**, v. 101, n. 1, p. 90-113, 2011.

MACHADO, Michele Rílany Rodrigues; GARTNER, Ivan Ricardo; DE SOUZA MACHADO, Lúcio. Relação entre Ibovespa e variáveis macroeconômicas: Evidências a partir de um modelo Markov-switching. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 15, n. 3, p. 435-468, 2017.

MONTEIRO, B. R. L. G. et al. Um estudo econométrico sobre as variáveis macroeconômicas e sua relação com o Ibovespa no período julho de 1996 até dezembro de 2013. **Minas Gerais: XIII SEGet Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2013.

NETO, Alexandre Assaf. **Mercado financeiro**. Atlas, 2003.

NOGUEIRA, I.; FERREIRA, B. P. Análise da influência dos preços internacionais das commodities sobre a bolsa de valores de São Paulo. 2009.

OLIVEIRA, L. O. G. de et al. Análise empírica da relação entre mercado acionário e variáveis macroeconômicas: de 1972 a 2003. 2006.

PENA, G. E.; GUELMAN, B.; RABELLO, H. Influência dos índices dow jones industrial average e nikkei-225 sobre o ibovespa. **Faculdades Ibmecc**. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/producaoacademica/influencia-dos-indices-dow-jones-e-nikkei-225-sobre-o-ibovespa/785/>> Acesso em, v. 9, n. 08, 2010.

RENAULT, B. P. et al. **A relação entre índices do mercado acionário e taxas de câmbio: evidências empíricas na América Latina**. 2017. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

ROCHA FILHO, Tarcísio M.; ROCHA, Paulo MM. Evidence of inefficiency of the Brazilian stock market: The IBOVESPA future contracts. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 543, p. 123200, 2020.

SEPÚLVEDA, Ana M. Q. Modelos Heterocedásticos - ARCH e Garch. 2012

RIBEIRO, A. C. et al. 3. Commodities e mercado de ações em economias emergentes. **CADERNO DE PESQUISAS: INVESTIMENTOS (I)**, p. 20, 2009.

SANTANA, H. N. et al. 20 Anos de Real: uma análise da relação entre câmbio, inflação, taxa de juros e o Ibovespa. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 18, n. 2, p. 44-69, 2018.

Shiller, R. J. (2007). Low interest rates and high asset prices: An interpretation in terms of changing popular economic models.

SILVA, R. D.; BERTELLA, M. A.; PEREIRA, R. de A. M. Mercado de ações brasileiro: uma investigação empírica sobre suas relações de longo prazo e de precedência temporal pré-crise de 2008. **Nova Economia**, v. 24, p. 317-336, 2014.

SOARES NETO, E. Análise de interações entre variáveis macroeconômicas e o Ibovespa. 2017.

SOARES, L. W. V.; FIRME, V. D. A. C.; DE LIMA JÚNIOR, L. A. O impacto da política monetária no mercado de ações brasileiro. **Brazilian Review of Finance**, v. 19, n. 1, p. 70-96, 2021.

VARTANIAN, P. R. Impactos do índice Dow Jones, commodities e câmbio sobre o Ibovespa: uma análise do efeito contágio. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, p. 608-627, 2012.

Val, F. D. F., Klotzle, M. C., Pinto, A. C. F., & Barbedo, C. H. D. S. (2018). Stock market reaction to monetary policy: An event study analysis of the Brazilian case. *Emerging Markets Finance and Trade*, 54(11), 2577-2595.

VERÍSSIMO, Michele Polline; XAVIER, Clésio Lourenço. Tipos de commodities, taxas de câmbio e crescimento econômico: evidências da maldição dos recursos naturais para o Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 18, n. 2, 2014.