

**UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL - UNISC
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

Elisa Raquel de Azevedo e Souza

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS E DO RISCO
BRASIL NA BOLSA DE VALORES BRASILEIRA**

Santa Cruz do Sul

2020

Elisa Raquel de Azevedo e Souza

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS E DO RISCO
BRASIL NA BOLSA DE VALORES BRASILEIRA**

Trabalho de curso apresentado na disciplina de
Monografia II do curso de Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Silvio Cezar Arend

Santa Cruz do Sul

2020

RESUMO

O objetivo principal desse estudo foi analisar a influência das variáveis macroeconômicas e do risco Brasil na bolsa de valores brasileira, a partir de modelos econométricos com o intuito de auxiliar os investidores na sua tomada de decisão. Os dados coletados do índice B3, da taxa de juros SELIC, do PIB, do IPCA, da taxa de câmbio e do risco Brasil corresponderam ao período de 1º de janeiro de 2006 até 30 de junho de 2020. Porém como algumas variáveis eram mensais, outras trimestrais e uma delas apresentava somente dias úteis, foi necessário fazer média aritmética simples para que todas correspondessem ao mesmo período. Em virtude do ocorrido, o presente estudo utilizou dados trimestrais, os quais resultaram numa amostra de 58 observações. Em seguida foram elaborados 10 modelos econométricos a partir da análise de regressão linear múltipla pelo método de mínimos quadrados ordinários, através do *software* IBM SPSS, porém os resultados não estavam sendo satisfatórios, então no decorrer dos testes foram coletados novos dados, desta vez utilizando números índices ao invés da variação percentual das variáveis IPCA e PIB, mesmo assim não foi possível atingir bons resultados. Com isso, foi necessário fazer logaritmo para todas as variáveis e somente no modelo 10 foi possível obter melhores resultados, pois além de obter o maior R^2 ajustado, todas as variáveis foram significativas. Entretanto ao interpretar os coeficientes beta, foi possível identificar que o PIB teve um resultado incoerente, pois apresentou sinal negativo ao invés de positivo. Isso significa que uma elevação no PIB reduz o índice B3, mas na verdade isso não está correto, pois um aumento no PIB certamente aumenta o índice B3. Contudo pode-se concluir que ambas variáveis influenciam de alguma forma na bolsa de valores brasileira, porém apesar do PIB ser incoerente nos modelos realizados, em outros estudos foi comprovado que ele influencia no índice B3. Então cabe aos investidores analisarem com cuidado essas variáveis antes de investir no mercado de ações.

Palavras-chave: Modelos econométricos. Regressão linear múltipla. Variáveis macroeconômicas.

ABSTRACT

The main objective of this study was to analyze the influence of macroeconomic variables and Brazil risk on the Brazilian stock exchange, using econometric models in order to assist investors in their decision making. The data collected from the B3 index, the SELIC rate, the GDP, the IPCA, the exchange rate and the Brazil risk corresponded to the period from January 1, 2006 to June 30, 2020. However, as some variables were monthly, others quarterly and one of them presented only working days, it was necessary to make simple arithmetic mean so that all corresponded to the same period. Due to what happened, the present study used quarterly data, which resulted in a sample of 58 observations. Then 10 econometric models were elaborated from the analysis of multiple linear regression by the method of ordinary least squares, using the IBM SPSS software, however the results were not satisfactory, so during the tests new data were collected, this time using numbers indexes instead of the percentage variation of the IPCA and GDP variables, even so it was not possible to achieve good results. As a result, it was necessary to log all variables and only in model 10 was it possible to obtain better results, because in addition to obtaining the highest adjusted R^2 , all variables were significant. However, when interpreting the beta coefficients, it was possible to identify that the GDP had an incoherent result, as it presented a negative sign instead of a positive one. This means that an increase in GDP reduces the B3 index, but in fact this is not correct, since an increase in GDP certainly increases the B3 index. However, it can be concluded that both variables influence the Brazilian stock exchange in some way, although despite the GDP being inconsistent in the models performed, in other studies it was proven that it influences the B3 index. So it is up to investors to carefully analyze these variables before investing in the stock market.

Keywords: Econometric models. Multiple linear regression. Macroeconomic variables.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Índice B3.....	26
Gráfico 2 - Taxa de juros SELIC	26
Gráfico 3 - PIB.....	27
Gráfico 4 - Taxa de câmbio.....	27
Gráfico 5 - Índice de inflação IPCA	27
Gráfico 6 - Risco Brasil.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas descritivas	25
Tabela 2 – Correlações entre as variáveis do modelo	29
Tabela 3 – Resultados da regressão do modelo 01	30
Tabela 4 – Resultados da regressão do modelo 02	31
Tabela 5 – Resultados da regressão do modelo 03	32
Tabela 6 – Resultados da regressão do modelo 04	33
Tabela 7 – Resultados da regressão do modelo 05	34
Tabela 8 – Resultados da regressão do modelo 06	35
Tabela 9 – Resultados da regressão do modelo 07	36
Tabela 10 – Resultados da regressão do modelo 08	37
Tabela 11 – Resultados da regressão do modelo 09	38
Tabela 12 – Resultados da regressão do modelo 10	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Problema de pesquisa.....	9
1.2 Objetivos.....	10
1.2.1 Objetivo geral.....	10
1.2.2 Objetivos específicos	10
1.3 Justificativa	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Sistema Financeiro Nacional	13
2.2 Breve histórico da bolsa de valores brasileira.....	14
2.3 Estrutura do modelo econométrico	15
2.4 Estudos relacionados ao tema da pesquisa	16
3 METODOLOGIA.....	19
3.1 Descrição das variáveis dependentes e independentes	19
3.1.1 Índice B3.....	19
3.1.2 Produto Interno Bruto (PIB)	20
3.1.3 Taxa de câmbio	20
3.1.4 Risco Brasil	21
3.1.5 Taxa de juros SELIC	22
3.1.6 Índice de inflação IPCA	22
3.2 Modelo econométrico	23
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	25
4.1 Apresentação dos dados	25
4.2 Análise de correlações.....	28
4.3 Análises dos modelos	29
4.3.1 Análise do modelo 01	29
4.3.2 Análise do modelo 02.....	30
4.3.3 Análise do modelo 03.....	31
4.3.4 Análise do modelo 04.....	32
4.3.5 Análise do modelo 05.....	33
4.3.6 Análise do modelo 06.....	34
4.3.7 Análise do modelo 07.....	35
4.3.8 Análise do modelo 08.....	36

4.3.9 Análise do modelo 09	37
4.3.10 Análise do modelo 10	38
5 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

A sociedade está cada vez mais voltada ao consumismo, devido às fortes campanhas de marketing e ao padrão elevado de vida que se pretende seguir. Bauman (2008, p. 51) afirma que:

Numa sociedade de consumidores, de maneira correspondente, a busca da felicidade – o propósito mais invocado e usado como isca nas campanhas de marketing destinadas a reforçar a disposição dos consumidores para se separarem de seu dinheiro [...].

Porém para que a felicidade seja concretizada através do consumo, é necessário ter dinheiro. Mas nem sempre a remuneração recebida pelo trabalho é suficiente para suprir as necessidades que o marketing impõe. Então, as pessoas tornam indispensáveis as buscas por alternativas capazes de aumentar a rentabilidade. Uma delas é a aplicação no mercado financeiro, através da compra e venda de ações.

Segundo Barros (1971), investe-se em ações com o objetivo de ganhar dinheiro, pois esse é o objetivo número um de cada investidor. Apesar das ações proporcionarem lucros, elas são transacionadas no mercado financeiro, especificamente na Bolsa de Valores, que é um mercado de risco, pois nele o preço das ações é volátil e, com isso, os investidores podem ganhar ou perder dinheiro. Segundo Smarrito (2007, p. 4), "o desempenho passado não é garantia de que ele será repetido no futuro". Portanto, os investidores¹ precisam conhecer os motivos pelos quais os preços das ações se modificam.

Os investidores na maioria das vezes optam por solicitar uma consultoria financeira, porém consultorias possuem um custo elevado, acarretando na desistência de fazer transações no mercado acionário. Outros passam horas tentando identificar as variáveis que fazem oscilar o preço das ações, mas nem

¹ Embora no mercado financeiro se utilize o termo "investidores" correntemente, do ponto de vista da teoria econômica são "aplicadores", pois tanto renda fixa como variável são aplicações. O termo "investidores" utiliza-se para relacionar ao conceito macroeconômico "investimento", momento em que uma empresa investe na ampliação de sua produção, troca de tecnologia, etc. Do ponto de vista microeconômico, pessoas físicas 'investem' ao abrir uma empresa, não quando 'aplicam' no mercado financeiro, salvo quando uma empresa abre seu capital (*initial public offering* – IPO), o lançamento primário de ações. Todas as transações secundárias são 'aplicações', pois o investimento inicial (da empresa) já foi realizado. Embora haja esta imprecisão conceitual, optou-se neste estudo por seguir utilizando o termo 'investidores' para seguir o uso corrente na literatura.

sempre conseguem atingir os resultados esperados, por isso poucos brasileiros fazem aplicações financeiras. De acordo com a Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais, somente 1% da população brasileira investe em ações².

Para Berchielli (2003) os principais fatores que causam variações nos preços das ações, são mudanças na taxa de juros, inflação, boatos, crises externas, eventos políticos, bem como o comportamento de investidores estrangeiros. Dessa forma, o investidor deverá conhecer como essas variáveis alteram os preços das ações e também verificar se existem outros fatores que também podem causar variações nesse mercado.

Muntaser *et al.* (2016) analisaram a relação entre as variáveis independentes, que foram a taxa de juros SELIC, os recolhimentos de compulsórios, o papel moeda em poder do público, os títulos públicos, o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), o Índice Geral de Preços de Mercado (IGP-M), a taxa de câmbio e o produto interno bruto e a variável dependente, o Índice Bovespa. Concluíram que através de uma baixa associação positiva entre o Índice Bovespa e a taxa de inflação, havia indícios de que quanto maiores fossem os níveis de inflação, a mesma poderia influenciar no comportamento das ações na bolsa de valores brasileira.

Sendo assim, o presente estudo visa analisar se as variáveis taxa de juros do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (SELIC), Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), taxa de câmbio, PIB e o Risco Brasil estão correlacionadas com o Índice B3, com os dados trimestrais do período de janeiro de 2006 até junho de 2020, identificando quais dessas variáveis mais influenciam no comportamento da bolsa de valores brasileira.

1.1 Problema de pesquisa

Para aumentar a rentabilidade, as pessoas optam em aplicar no mercado financeiro, porém muitas desistem na metade do caminho, devido ao alto custo que se tem ao solicitar uma consultoria financeira para verificar quando e qual o momento certo para transacionar na bolsa de valores. Algumas pessoas se submetem aos riscos do mercado financeiro e na maioria das vezes ficam

² Motivado também pelo desconhecimento do mercado de ações e pela aversão ao risco.

insatisfeitas com seus resultados, pois desconhecem as variáveis que podem afetar a bolsa de valores.

Portanto, este estudo analisará as variáveis macroeconômicas e o Risco Brasil para identificar quais delas têm maior influência sobre a bolsa de valores brasileira. Dessa forma os investidores poderão analisar essas variáveis mais relevantes e assim obter uma redução de custos com consultoria financeira e de tempo em análise, acarretando em melhores resultados. Então para auxiliar os investidores na busca por informações mais precisas, esse estudo irá responder à seguinte questão: existe uma correlação entre as variáveis macroeconômicas, o Risco Brasil e o Índice B3 e quais delas possuem maior influência na bolsa de valores brasileira?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a influência das variáveis macroeconômicas taxa de juros do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (SELIC), Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), taxa de câmbio, PIB e o Risco Brasil no comportamento da Bolsa de Valores Brasileira.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Descrever o comportamento das variáveis selecionadas para o período de referência da pesquisa;
- b) Desenvolver um modelo econométrico de análise de regressão linear múltipla pelo método de estimação por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO);
- c) Identificar as variáveis que possuem maior influência na bolsa de valores brasileira;
- d) Comparar os resultados obtidos com outros estudos semelhantes para diversos períodos da economia brasileira.

1.3 Justificativa

No mercado financeiro existe a Bolsa de Valores, na qual são realizadas transações de compra e venda de ações de acordo com a decisão dos acionistas. Porém os acionistas nem sempre tomam a decisão mais assertiva, isso ocorre, pois, o preço das ações se modifica rapidamente.

Segundo Berchielli (2003) os principais fatores que causam variações nos preços das ações, se remetem a mudanças na taxa de juros, inflação, boatos, crises externas, eventos políticos, bem como o comportamento de investidores estrangeiros. Porém outros autores e estudos elaborados trazem novos pensamentos.

Piazza (2008) acreditava que a bolsa de valores era influenciada pela compra e venda de ações, ou seja, os preços se modificavam de acordo com a oferta e demanda dos investidores. Se em algum momento a oferta fosse maior, o preço tenderia a descer, no entanto, se a demanda fosse maior, o preço tenderia a subir.

Entretanto alguns estudos foram realizados para analisar o que de fato influencia no preço das ações, um deles foi o de Muntaser *et al* (2016) que analisaram a relação entre as variáveis independentes taxa de juros SELIC, recolhimentos de compulsórios, papel moeda em poder do público, títulos públicos, Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), Índice Geral de Preços de Mercado (IGP-M), taxa de câmbio e o produto interno bruto e a variável dependente, o Índice Bovespa. O resultado obtido foi que em uma baixa associação positiva entre o Índice Bovespa e a taxa de inflação, poderia haver indícios de que quanto maiores fossem os níveis de inflação, a mesma influenciaria na bolsa de valores brasileira.

Outro estudo realizado foi de Monteiro (2016) que analisou a co-integração e a causalidade entre o Índice Bovespa, câmbio, taxa de juros, inflação e o PIB. Foram coletados dados trimestrais entre julho de 1996 a dezembro de 2013, levando em consideração apenas os dias trabalhados. O resultado obtido no estudo foi que a taxa de juros e o PIB são cointegrados com o Índice Bovespa e também que as variáveis câmbio, juros e PIB causam o Índice Bovespa.

Então para um melhor desempenho na tomada de decisão do acionista, é preciso que o mesmo tenha conhecimento das variáveis que podem causar alguma alteração no preço das ações. Dessa forma, esse estudo auxiliará os investidores no

momento de efetuar transações na bolsa de valores, pois além de verificar as variáveis que podem influenciar no preço das ações, identificará as variáveis mais relevantes, ou seja, as que possuem maior influência no comportamento das ações dentro da bolsa de valores brasileira. Sendo assim, o investidor poderá analisar cada uma individualmente, despendendo menor tempo e garantindo maior eficiência em seus resultados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico dessa pesquisa apresenta um apanhado de abordagens sobre o Sistema Financeiro Nacional, histórico da bolsa de valores brasileira, modelo econométrico proposto para essa pesquisa, bem como estudos semelhantes ao tema abordado. Ambas as informações são necessárias para a interpretação dos dados quantitativos desse estudo.

2.1 Sistema Financeiro Nacional

De acordo com Machado (2015), o sistema econômico compõe uma relação entre empresas, o governo e setores externos, como a sociedade e o resto do mundo através de fluxos que podem ser monetários ou reais. Os reais, por sua vez, correspondem aos fatores de produção, como produtos e serviços. Já os fluxos monetários se referem aos pagamentos, impostos e também a remuneração dessa produção. Nesse sistema, o mercado financeiro possui um papel importante, pois permite a relação entre agentes superavitários e agentes deficitários.

Berchielli (2003) cita em sua obra que o mercado financeiro é subdividido entre mercados primário e secundário, de crédito, monetário, cambial e também mercados à vista, de opções e de futuros. O autor também aborda que o mercado financeiro possui várias formas de aplicações em títulos e ações, as quais são classificadas de acordo com o prazo, renda e emissão. Essas aplicações podem ser classificadas como renda fixa ou variável; na modalidade renda fixa os rendimentos podem ser pré ou pós-fixados, tal como o Certificado de Depósito Bancário (CDB). O prazo pode ser variável ou fixo; se for variável não possui uma determinada data de vencimento e a aplicação pode ser resgatada a qualquer momento; já no prazo fixo existe uma data definida para vencimento ou resgate da aplicação e sua remuneração. A emissão do título pode ser privada ou pública; caso for privada será através de sociedades anônimas, instituições financeiras autorizadas pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) ou pelo Banco Central do Brasil. Caso a emissão do título seja pública, será através dos governos, federal, estadual e municipal.

Conforme Berchielli (2003) o Sistema Financeiro Nacional foi criado a partir da Lei nº 4.595, de 31 de dezembro de 1964, atualizada em junho de 1992, o qual é

constituído por um subsistema normativo e outro operativo. O normativo exerce seu controle através de normas legais e é composto pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), pelo Conselho de Recursos do Sistema Financeiro (CRSF), pelo Banco Central do Brasil (BACEN) e também pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Já o subsistema operativo é formado por instituições bancárias e não bancárias, Sistema Distribuidor de Títulos e Valores Mobiliários, bem como agentes especiais. E é no Sistema Distribuidor de Títulos e Valores Mobiliários é que se encontram as bolsas de valores.

2.2 Breve histórico da bolsa de valores brasileira

Segundo Berchielli (2003), em 1843 Alves Branco, Ministro da Fazenda, iniciou uma política econômica com o intuito de suprir financeiramente a estrutura do Estado. Sendo assim, criou a primeira bolsa de valores do Brasil, a qual foi denominada Bolsa de Valores do Rio de Janeiro, que tinha por objetivo a negociação de títulos.

Berchielli (2003) complementa ainda que na primeira metade do século XIX, os corretores procuravam em todos os lugares vendedores e compradores de ações, pois não se tinha um local fixo para as negociações. Porém com o passar do tempo, o número de corretores e ações negociadas aumentaram, então surgiu à necessidade de se ter um local para a realização das reuniões diárias sobre negociação. Sendo assim, a escolha desse local recaiu então sobre um imóvel situado no Rio de Janeiro, pois era o local onde mais se efetuava negociações.

Já em 23 de agosto 1890, de acordo com Advanced Financial Network Brasil (ADVFN) (2020), a Bolsa Livre, a qual mais tarde originou a Bolsa de Valores de São Paulo, é fundada por Emilio Rangel Pestana. Porém em 1891, ela é fechada devido à política do encilhamento. Já em 1895, para dar continuidade à evolução do mercado de capitais brasileiro, é aberta então, a Bolsa de Fundos Públicos de São Paulo. E após esse período de transição, em 1934 essa bolsa se instala no Palácio do Café, o qual era localizado no Pátio do Colégio em São Paulo e assume no ano seguinte, o nome de Bolsa Oficial de Valores de São Paulo.

ADVFN (2020) também informa que até meados dos anos 60, a Bovespa e outras 27 bolsas de valores brasileiras, eram consideradas entidades oficiais

corporativas, as quais eram vinculadas às secretarias de finanças. Em 2000, essas bolsas de valores se integralizaram à Bovespa e a partir desse período, a mesma passou a concentrar toda a negociação de ações do Brasil. Em 2007, a Bovespa tornou-se uma empresa de capital aberto, com ações negociadas em seu próprio mercado acionário. Entretanto, a partir de 2008 é que a Bovespa iniciou todo o processo de fusão com a BM&F, assumindo então, o nome de BM&FBovespa, tornando-se a terceira maior bolsa de valores do mundo em valor de mercado.

De acordo com a Brasil Bolsa Balcão (B3) (2020), a origem da B3 é a fusão entre a BM&FBovespa e a CETIP – Mercados Organizados que ocorreu em março de 2017, com o propósito de trabalhar para conectar, desenvolver e viabilizar tanto o mercado financeiro como o de capitais, juntamente com os clientes e a sociedade com o propósito de aumentar o crescimento do Brasil. É considerada a maior bolsa de valores entre as depositárias de títulos de renda fixa da América Latina e também é considerada a maior câmara de ativos privados do país.

2.3 Estrutura do modelo econométrico

De acordo com Matos (1995), a estrutura do modelo econométrico deve conter quatro elementos básicos, que são as variáveis; as relações ou equações; os parâmetros ou coeficientes e o termo aleatório. Matos (1995, p. 22) ainda afirma que “**variáveis** são fatores ou entes singulares dos fenômenos econômicos. [...] podem ser classificadas em dependentes ou explicadas e independentes ou explicativas”.

Sobre as relações ou equações, Matos (1995) afirma que elas expressam o mecanismo que aciona as variáveis. Essas relações podem ser classificadas em relações de comportamento como no caso da equação de oferta e demanda; relações institucionais ou legais que podem ser expressas através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços como função do faturamento; relações técnicas, que têm como exemplo a função de produção, e as relações contábeis ou definições que podem ser descritas pela função lucro.

Em relação aos parâmetros, Matos (1995, p. 22) cita em sua obra que: “Parâmetros são magnitudes que permanecem constantes no âmbito de um fenômeno concreto”. E por fim, sobre o termo aleatório, Matos (1995, p. 23) conclui que esse termo “[...] é a expressão de um grande número de pequenas causas, que

produzem um desvio em relação ao que a variável dependente deveria ser, se a relação fosse determinística”. Para o autor esse termo indica as variáveis omitidas, a imprevisibilidade do comportamento das pessoas, a variação do comportamento entre os indivíduos e também os erros da variável dependente, bem como a especificação imperfeita das relações.

Gujarati e Porter (2011) afirmam que a análise de regressão linear múltipla mais simples é a que possui três variáveis, sendo uma dependente e duas explanatórias. Porém nesse estudo serão seis variáveis, dessas uma será a variável dependente e as outras cinco serão as regressoras. O autor também cita que o método mais utilizado para este tipo de análise de regressão é o de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) por ser intuitivamente convincente e mais simples matematicamente se comparado ao método de Máxima Verossimilhança (VM). Esse método possui propriedades estatísticas atraentes, tornando-o um dos métodos de análise de regressão mais poderosos, seu procedimento consiste na escolha dos valores de parâmetros desconhecidos, de tal forma que a Soma dos Quadrados dos Resíduos (SQR), seja de fato a menor possível.

2.4 Estudos relacionados ao tema da pesquisa

Costa Júnior e Neves (2000) analisaram três variáveis fundamentais: índice preço/lucro, valor de mercado e o índice valor patrimonial da ação/preço em relação ao retorno das ações. Foram utilizados dados de março de 1987 a fevereiro de 1996 para construir e ordenar várias carteiras de ações em função dessas variáveis, sendo assim, foi possível verificar através de regressões lineares múltiplas pelo método SUR a influência das variáveis utilizadas na rentabilidade média das carteiras. Os resultados dessa pesquisa apontaram que existe um relacionamento negativo entre a rentabilidade média das carteiras e as variáveis índice preço/lucro e valor de mercado, entretanto apresentou que existe um relacionamento positivo entre a rentabilidade média das carteiras e o índice valor patrimonial da ação/preço.

Nunes, Costa Jr e Meurer (2005), analisaram a relação entre as variáveis macroeconômicas e o Índice Bovespa no período do pós Plano Real. Nesse estudo foi possível verificar que os retornos do mercado acionário servem de *hedge* para a inflação, porém não foi constatada uma relação negativa entre a inflação e a

atividade econômica. Com os resultados obtidos na pesquisa foi possível verificar a causalidade reversa, a qual reflete a influência das oscilações no mercado acionário sobre a taxa de inflação, que é medida pelas variações da taxa de juros. Outro resultado obtido foi que as variações do Índice Bovespa e PIB real não apresentaram uma relação significativa, porém foi identificada a existência da relação entre o setor externo e o Índice Bovespa através da taxa de câmbio real e *spreads* do C-Bond.

Pimenta Júnior e Higuchi (2008) analisaram a relação de causalidade entre as variáveis macroeconômicas, taxa SELIC, taxa PTAX e o IPCA com o Índice Bovespa, utilizando o modelo VAR. O período analisado nessa pesquisa correspondeu ao início do Plano Real, entre julho de 1994 e junho de 2005. Foram realizados quatro testes econométricos, tais como, Teste de Raiz Unitária (Teste de Dickey e Fuller Aumentado – ADF), Teste de Causalidade de Granger, Análises das Decomposições de Variâncias (VDC) e Análise das Funções de Resposta a Impulso (IRF). O Teste de Causalidade de Granger apresentou como resultado que a taxa PTAX foi a que teve o maior nível de causalidade em relação ao Índice Bovespa, entretanto, as demais variáveis não apresentaram uma relação significativa com o Índice Bovespa.

Monteiro (2016) elaborou uma análise de cointegração e causalidade entre as variáveis taxa câmbio, juros, inflação, PIB e o Índice Bovespa. Os dados utilizados são trimestrais do período de julho de 1996 até dezembro de 2013, sendo que foram levados em consideração apenas dias úteis. Nesse estudo as variáveis taxa câmbio e o PIB foram deflacionados para calcular o teste de cointegração entre as séries, com o propósito de verificar a existência de uma relação de equilíbrio ou de longo prazo entre as variáveis e o Índice Bovespa. Também foi utilizado o teste de Granger, com o objetivo de verificar a existência de causalidade entre as séries, ou seja, verificar se as variáveis causam o Índice Bovespa, ou se o Índice Bovespa causa as variáveis macroeconômicas. Portanto o resultado dessa análise apresenta que as variáveis juros e PIB são cointegradas com o Índice Bovespa, possuindo então uma relação de longo prazo e que através do teste de Granger foi comprovado que as variáveis taxa de câmbio, PIB e taxa de juros causam o Índice Bovespa.

Machado, Gartner e Machado (2017) verificaram a relação entre o Índice Bovespa e variáveis macroeconômicas a partir do modelo Markov-Switching, com o intuito de examinar se as variáveis macroeconômicas INPC, oferta de moeda – M1, taxa SELIC, PIB, importações, exportações e taxa de câmbio, analisadas individualmente, possuem uma relação de longo prazo com o Índice Bovespa. Foram utilizados dados mensais nessa pesquisa do período de janeiro de 1999 até junho de 2017. Essa pesquisa teve como resultado que as variáveis macroeconômicas, oferta de moeda, PIB, taxa SELIC, importações, exportações e taxa de câmbio, possuem uma relação de longo prazo com o Índice Bovespa, porém esse relacionamento não foi identificado para a taxa INPC. Ainda nessa pesquisa foi possível detectar que a oferta de moeda, PIB, importações e exportações impactam negativamente no retorno de mercado, no entanto, a taxa SELIC e a taxa de câmbio indicaram um relacionamento positivo com relação a este retorno.

Theodoro (2018) analisou a relação entre o Índice Bovespa e as variáveis macroeconômicas, taxas de câmbio PTAX, SELIC, PIB e O IPCA, também utilizou ICAC, como indicadores macroeconômicos. O objetivo dessa pesquisa foi identificar se as variáveis macroeconômicas se correlacionavam com o mercado acionário brasileiro de forma positiva ou negativa nos períodos de crises interna e externa, com o intuito de ajudar o investidor na sua tomada de decisão. Os dados que foram utilizados nessa pesquisa remeteram-se ao período de janeiro de 2007 até janeiro de 2017, pois nesse período ocorreu a Crise de 2008 e entre 2015 e 2016 houve uma retração no PIB, decorrente de fatores internos. A análise desse trabalho foi elaborada a partir da estimação por VAR e testes de Granger para identificar as relações causais. Dessa forma, o resultado indicou que existe uma relação significativa entre o Índice Bovespa e a taxa de câmbio, porém existe uma relação de menor grau entre as variáveis macroeconômicas e o Índice Bovespa. O teste de Granger apontou que não foi possível verificar a causalidade entre o Índice Bovespa e o IPCA, através das informações contidas nesse estudo.

3 METODOLOGIA

De acordo com Gujarati e Porter (2011), o sucesso de qualquer análise econométrica depende basicamente da disponibilidade e da coleta dos dados apropriados. Nesse estudo os dados utilizados são secundários, pois foram coletados por outros órgãos e/ou instituições, com fins diferentes que os objetivos em questão.

Nesse capítulo além das descrições das variáveis dependentes e independentes utilizadas nesse estudo, está também a elaboração do modelo econométrico que teve como objetivo principal identificar qual das variáveis estudadas mais influenciam a bolsa de valores brasileira.

3.1 Descrição das variáveis dependentes e independentes

Para Wooldridge (2010), as variáveis dependentes são o “y” no modelo econométrico, conhecidas também como variável explicada, de resposta, prevista e regressando. Já as variáveis independentes são representadas pelo “x” no modelo econométrico, conhecidas também como, variável explicativa, de controle, previsora e regressora.

Esse estudo analisou a relação entre o Índice B3 e as variáveis taxa de juros do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (SELIC), Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), taxa de câmbio, PIB e o Risco Brasil no comportamento da bolsa de valores brasileira.

3.1.1 Índice B3

Segundo Cavalcante, Misumi e Rudge (2005), o Índice Bovespa é o índice de ações mais conhecido no Brasil, ele é calculado desde junho de 1968 em função do movimento da maior bolsa de valores do Brasil. O autor complementa ainda que o Índice Bovespa é o indicador de desempenho médio das cotações do mercado acionário mais importante do nosso país.

Para Mellagi Filho e Ishikawa (2000), o Índice Bovespa foi criado com o objetivo de medir o desempenho médio das ações negociadas na Bolsa de Valores

de São Paulo. O autor também cita que as ações as quais compõem esse índice, são as que possuem maior representatividade em termos de volume de negócios, apresentada em um dado período no tempo.

3.1.2 Produto Interno Bruto (PIB)

Assaf Neto (2003) cita em sua obra que o PIB de uma economia é representado pelo valor a preços de mercado, de bens e serviços realizados no país no período de um ano. Esse indicador leva em consideração somente os bens e serviços finais produzidos pelas empresas que estão instaladas dentro do país.

Segundo Souza (2009) até 1989 o PIB era calculado pela Fundação Getúlio Vargas, após essa data o PIB nacional passou a ser calculado trimestralmente e a cada ano pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além disso, o IBGE juntamente com outras entidades, passou a calcular o PIB dos estados e municípios. O PIB pode ser calculado de três maneiras, pode ser pela ótica da produção, despesa ou pela ótica da renda.

3.1.3 Taxa de câmbio

Para Souza (2009) a taxa de câmbio é a quantidade de uma moeda que alguém precisa entregar para receber uma unidade de outro tipo de moeda. Dessa forma a taxa de câmbio do Dólar nada mais é do que uma quantidade de Reais que uma pessoa precisa entregar no mercado de divisas, para receber em troca, um Dólar.

Souza (2009) aborda em sua obra que a taxa de câmbio é considerada uma forma de preço na economia, portanto ela depende da oferta e da demanda. O que ocasiona a oferta e a demanda das divisas são dois fluxos, um deles são as transações correntes, pois um aumento nas exportações brasileiras gera oferta de dólares, porém quando se tem um aumento nas importações, isso acarreta em demanda de dólares. O outro fluxo são os movimentos de capitais, pois as entradas de investimentos estrangeiras causam a oferta de dólares, enquanto as saídas de investimentos geram a demanda de dólares.

Cleto e Dezordi (2002), afirmam que existem três formas de sistema de câmbio, que são regime de câmbio fixo, flutuante e de bandas cambiais. O regime de câmbio fixo se refere ao extremo controle de mercado que o Banco Central deve fazer. Para o Banco Central realizar esse controle é necessário ter certo nível de reservas internacionais, pois se esse regime perder muitas reservas ocorrerá uma desvalorização na moeda local. Quando se tem uma forte demanda de dólares, o Banco Central oferta dólares para evitar a desvalorização cambial. No entanto, quando se tem um excesso de moeda estrangeira no mercado, o Banco Central acaba comprando esse excesso, para evitar uma alta valorização cambial, e dessa forma, aumentando o valor da moeda local.

Para Cleto e Dezordi (2002) no câmbio flutuante não há intervenção do Banco Central, pois esse regime determina o valor do câmbio através da oferta e demanda do mercado por dólares. Entretanto o regime de bandas cambiais é a combinação do câmbio fixo e flutuante, pois estabelece uma margem superior e outra inferior com o intuito de criar limites para as oscilações cambiais, fazendo com que o mesmo flutue entre esses parâmetros. Mas quando a taxa de câmbio ultrapassa esses limites, o governo atua comprando e vendendo dólares até que a taxa retorne aos parâmetros estabelecidos.

3.1.4 Risco Brasil

De acordo com o Ipeadata (2020), o EMBI+ Risco Brasil é um índice lastreado nos títulos de dívidas, os quais são emitidos por países emergentes. Esse índice apresenta os retornos financeiros obtidos diariamente por cada carteira de títulos selecionadas desses países. Os pontos desse indicador identificam a diferença entre a taxa de retorno dos títulos que são emitidos pelos países emergentes e a que é oferecida por títulos emitidos através do Tesouro Americano, essa diferença é conhecida como *spread* ou *spread* soberano. Sendo assim, o EMBI+ foi criado com o intuito de classificar somente países que apresentassem alto nível de risco de acordo com as agências de *rating* e que tivessem emitido títulos de no mínimo US\$ 500 milhões, com prazo de pelo menos dois anos e meio.

Segundo o Ipeadata (2020) na descrição da metodologia EMBI, esse índice foi criado com o objetivo de orientar os clientes do JPMorgan em suas aplicações

financeiras. Com o passar dos anos esse índice se tornou uma referência no mercado, pois passou a ser um indicador que mede a saúde financeira do Brasil.

3.1.5 Taxa de juros SELIC

Segundo o BACEN (2003), a taxa SELIC é definida como a taxa média ajustada dos financiamentos diários, os quais são apurados no Sistema Especial de Liquidação e Custódia, o qual é chamado Selic, para os títulos federais. No cálculo são considerados os financiamentos diários relativos às operações registradas e liquidadas no Selic e em sistemas operados por câmaras ou prestadores de serviços de compensação e liquidação. Quem define essa taxa é o Comitê de Política Monetária (COPOM), levando em consideração a inflação.

3.1.6 Índice de inflação IPCA

Para Souza (2009) a inflação é considerada um aumento contínuo e generalizado dos preços de bens e serviços de uma economia, pois, por exemplo, se subir apenas o preço de um produto agrícola decorrente de uma quebra na safra, dessa forma, não se tem inflação por ser um fato esporádico. No Brasil existem vários índices para medir a inflação e eles se dividem em duas categorias, os quais são índices de preços ao consumidor e os índices gerais de preços.

Segundo Souza (2009) os principais índices que compõem a categoria de índices de preços ao consumidor são o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) e o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), esses índices são calculados pelo IBGE. Existem mais dois índices importantes nessa categoria, que são o Índice de Preços ao Consumidor da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (IPC-Fipe) e o Índice de Custo de Vida (ICV), os quais são calculados pelo Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (Dieese). Os índices IPCA e INPC são de abrangência nacional, já os índices IPC-Fipe e ICV-Dieese são pesquisados somente na cidade de São Paulo.

Souza (2009) ainda cita que o objetivo dos índices dessa categoria é mensurar a variação de preços pagos pelos consumidores e que o IPCA é o índice oficial do Brasil, pois é utilizado pelo Banco Central para traçar as metas de inflação

do país e também é o responsável por corrigir os balanços e demonstrações das companhias abertas.

3.2 Modelo econométrico

Após as descrições das variáveis, os dados foram coletados, mas como não possuem o mesmo período, pois alguns são mensais, outros trimestrais e um deles apresentava somente dias úteis, dessa forma, foi necessário fazer uma média aritmética simples para que todos os dados correspondessem ao mesmo período. Em virtude do ocorrido, o presente estudo utilizou dados trimestrais, os quais resultaram numa amostra de 58 observações do período de 1º de janeiro de 2006 até 30 de junho de 2020. As variáveis taxa de juros SELIC, o índice de inflação IPCA, a taxa de câmbio, o PIB e o Risco Brasil são as variáveis independentes e a variável dependente é o Índice B3. Os dados foram coletados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ipeadata e Investing.com.

O período analisado foi escolhido com o propósito de incluir acontecimentos relevantes que acarretaram alterações nas variáveis estudadas. Um dos acontecimentos que mais influenciaram negativamente na economia foi a Crise de 2008, que apesar de ter influências externas, a mesma repercutiu na economia brasileira, depois teve a retração do PIB entre 2015 e 2016 e a pandemia do Coronavírus em 2020.

Após a coleta dos dados, foi verificado a existência de correlação entre as variáveis utilizadas nesse estudo. Na sequência foi realizada a análise de regressão linear múltipla pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para identificar quais variáveis mais influenciam na Bolsa de Valores brasileira. De acordo com Oliveira Filho (2002), essa análise é a técnica mais apropriada para verificar simultaneamente os efeitos que as variáveis independentes poderão causar na variável dependente. Portanto, como esse estudo utilizou mais de uma variável independente, optou-se por utilizar esse tipo de análise.

Para elaborar essa análise foi necessária a utilização de um modelo econométrico e de uma estrutura de dados apropriada para ordenar as variáveis. O modelo econométrico adotado nesse estudo está exposto a seguir:

$$\text{Índice B3} = \alpha + \beta_1 \text{ SELIC} + \beta_2 \text{ PIB} + \beta_3 \text{ câmbio} + \beta_4 \text{ IPCA} + \beta_5 \text{ Risco Brasil} + \mu_i$$

No qual a variável dependente “y” é o Índice B3, a variável independente “x1” é a taxa de juros SELIC, a variável “x2” o PIB, a variável “x3” é a taxa de câmbio, a variável “x4” é o índice de inflação IPCA, a variável “x5” é o Risco Brasil, o α (alfa) e os β (betas) são, segundo Matos (1995), os parâmetros da regressão e o μ_i é o termo de erro da regressão.

A estrutura de dados adotada nesse modelo econométrico é a de séries temporais, porque o conjunto das observações das variáveis é ordenado levando em consideração o tempo. De acordo com Gujarati e Porter (2011, p. 45), “uma série temporal é um conjunto de observações dos valores que uma variável assume em diferentes momentos do tempo”.

Em seguida, esse modelo foi rodado no *software* IBM SPSS versão 25.0, o qual apresentou o resultado das hipóteses. Foram realizados o teste “t” de Student e o teste “F” os quais foram verificados ao nível de significância de 5% e também se obteve o coeficiente de determinação, o qual, segundo Gujarati e Porter (2011, p. 97), “[...] mede a proporção ou percentual da variação total de Y explicada pelo modelo de regressão”.

Porém no primeiro modelo a variável IPCA não apresentou influência sobre o índice B3, pois seu intervalo de confiança partiu de um resultado negativo para um positivo, incluindo o valor 0. Sendo assim, foram realizados novos modelos econométricos sem a utilização dessa variável, com a utilização de todas as variáveis utilizando os números índices de PIB e IPCA ao invés da variação em percentual, mesmo com essas adequações os resultados foram insatisfatórios. Então, por fim, foi utilizado a função logaritmo para reduzir a variação dos valores de cada variável. Com os resultados obtidos no *software* e os estudos citados nessa pesquisa, foi possível verificar a relação das variáveis com o Índice B3.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

4.1 Apresentação dos dados

Foram coletados dados das variáveis independentes, taxa de juros SELIC, o índice de inflação IPCA, a taxa de câmbio, o PIB e o Risco-Brasil e da variável dependente o Índice B3, com índices trimestrais, referentes ao período de primeiro de janeiro de 2006 até 30 de junho de 2020. As fontes dos dados são do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ipeadata e Investing.com.

Os dados das variáveis utilizadas estão expostos graficamente e também na tabela 1 de acordo com suas estatísticas descritivas. As estatísticas descritivas de cada variável apresentam sua média, desvio-padrão e o número de observações, levando em consideração os dados trimestrais.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas

	Média	Desvio-padrão	N
Índice B3	61.487,545489	16.925,6230492	58
Taxa de juros SELIC	10,333966	3,0988515	58
PIB	1,998276	3,0484676	58
Taxa de câmbio	2,616207	0,9051482	58
IPCA	0,427874	0,2455369	58
Risco Brasil	256,302909	77,3501120	58

Fonte: Elaborado pela autora

O gráfico 1 aponta os dados do Índice B3, esses dados correspondem a média trimestral do número índice dessa variável. Pode-se ver abaixo que nos últimos dois trimestres de 2008 esse indicador apresentou queda, fato decorrente da crise de 2008. No segundo trimestre de 2020 esse indicador também apresentou queda em virtude da pandemia do Coronavírus, a qual afetou a economia mundial, essa queda foi tão agravante quanto a de 2008. Porém em 2019 o Índice B3 atingiu seu patamar mais alto, ultrapassou a marca dos 100.000 pontos, essa alavancagem ocorreu muito provavelmente devido ao crescimento econômico brasileiro e também pela baixa taxa juros, é possível que ambos fatores tenham impulsionado o aumento dos investimentos em ações.

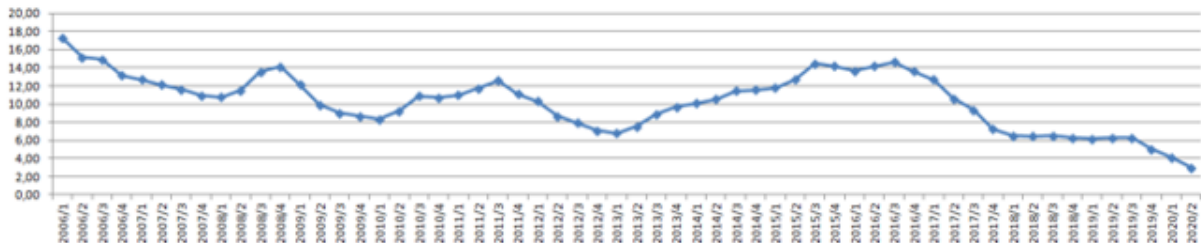
Gráfico 1 - Índice B3



Fonte: Investing.com, elaborado pela autora

No gráfico 2 estão ilustrados os dados da taxa de juros SELIC, referente ao período estudado, pode-se analisar que entre 2006 e 2020, o período em que essa taxa teve mais elevado foi em 2006, depois em 2008 e mais tarde em 2015 e 2016. Em 2015 e 2016 a taxa de juros SELIC foi elevada pelo Comitê de Política Monetária (COPOM) com o propósito de reduzir a inflação. Pois um aumento significativo na taxa de juros, acarreta numa queda do consumo e do crédito.

Gráfico 2 - Taxa de juros SELIC

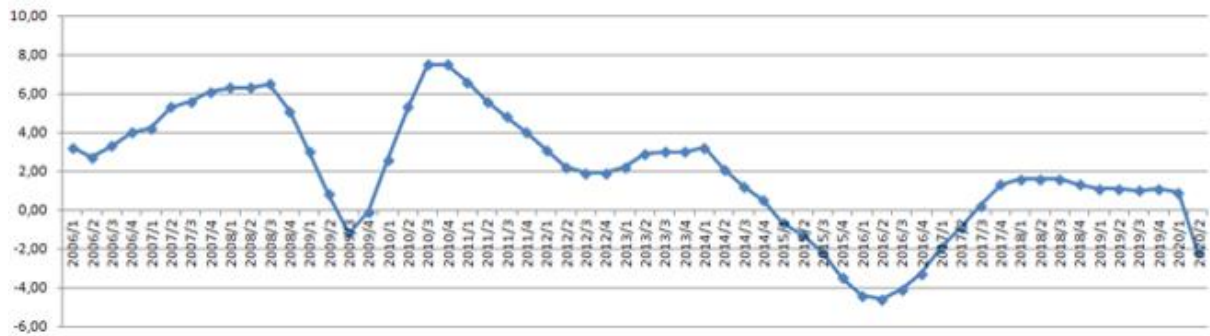


Fonte: Ipeadata, elaborado pela autora

Já no gráfico 3 é possível verificar que em 2009 o PIB teve uma queda decorrente da crise de 2008. Em 2015 e 2016 esse indicador teve outra queda maior do que a de 2009, mas dessa vez foi ocasionado pelas condições climáticas que afetou a produção agrícola do país e também pelo rompimento da barragem em Mariana – Minas Gerais, ambos fatores influenciaram os resultados da indústria e da atividade extrativa. Já em 2020, o que afetou os resultados do PIB foi a pandemia do coronavírus. Cabe também ressaltar que em 2010 o PIB atingiu seu melhor resultado, levando em consideração o período analisado. Esse resultado positivo de 2010 é decorrente do aumento dos gastos públicos, da expansão do crédito e

também da redução de impostos. Com isso, as empresas passaram a produzir mais e as pessoas passaram a aumentar seu consumo.

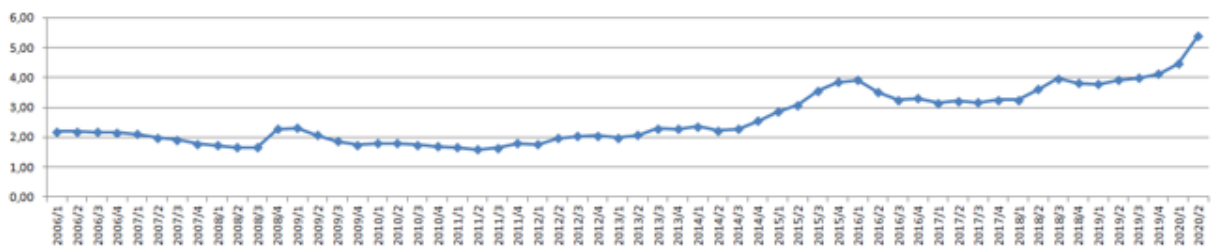
Gráfico 3 – PIB



Fonte: IBGE, elaborado pela autora

O gráfico 4 apresenta os dados da taxa de câmbio, nele é possível verificar que suas maiores altas foram em 2016, 2018 e 2020, porém a maior alta foi em 2020, esse fato pode ter ligação com a queda do PIB brasileiro em relação ao PIB americano, outro fator que também devemos levar em consideração é o resgate do dinheiro que os investidores fizeram na bolsa de valores, para investir em títulos americanos, já que o Brasil é considerado um país emergente. Então quanto mais as pessoas investirem em títulos americanos, mais alto fica seu preço, acarretando na desvalorização do Real e consequentemente na redução do poder de compra dos brasileiros.

Gráfico 4 - Taxa de câmbio

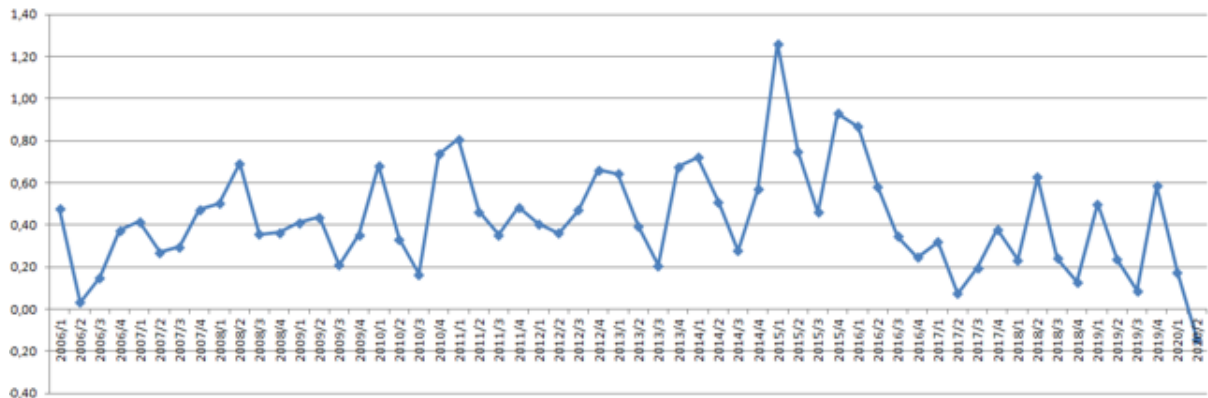


Fonte: Ipeadata, elaborado pela autora

O gráfico 5 aponta os dados do índice de inflação IPCA, nele pode-se verificar que em 2015 foi o ano no qual esse índice alcançou seu patamar mais elevado. Isso

foi ocasionado pelo aumento das tarifas telefônicas, de água, energia elétrica, combustíveis e transporte público. E em 2020 os resultados chegaram a ser negativos devido a pandemia do coronavírus.

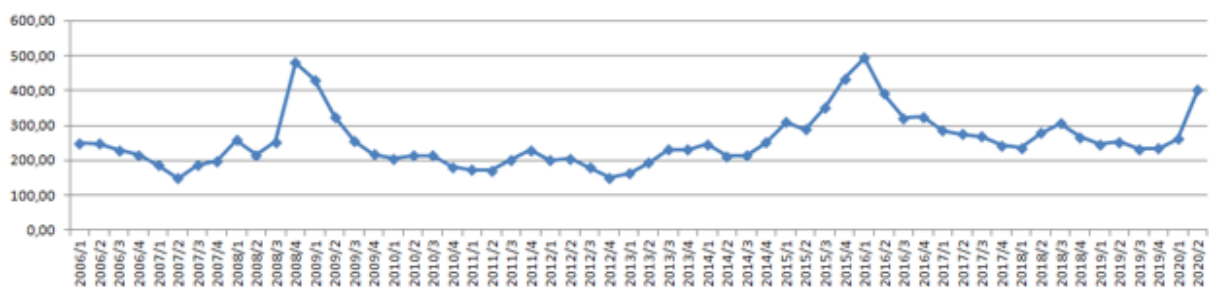
Gráfico 5 - Índice de inflação IPCA



Fonte: IBGE, elaborado pela autora

Já no gráfico 6 estão expostos os dados do indicador risco Brasil, nele é possível identificar suas maiores altas em 2008, 2016 e 2020. Em 2008, essa alta foi provocada pela crise de 2008, em 2016 foi decorrente do impeachment da presidente Dilma Rousseff e 2020 pela pandemia do coronavírus.

Gráfico 6 - Risco Brasil



Fonte: Ipeadata, elaborado pela autora

4.2 Análise de correlações

A tabela 2 apresenta as correlações entre as variáveis utilizadas no modelo econométrico. Nessa tabela é possível identificar que existe uma relação negativa entre Selic e o índice B3 e também entre a taxa de câmbio e o PIB. Em

contrapartida, existe uma relação positiva entre a taxa de câmbio e o índice B3 e também entre o risco Brasil e a taxa de câmbio. Porém, existe uma relação negativa entre o risco Brasil e o PIB.

Tabela 2 – Correlações entre as variáveis do modelo

	Índice B3	SELIC	PIB	Taxa de câmbio	IPCA	Risco Brasil
Índice B3	1,000	-0,787	-0,056	0,529	-0,229	-0,181
SELIC		1,000	0,014	-0,380	0,209	0,242
PIB			1,000	-0,687	-0,024	-0,586
Taxa de câmbio				1,000	-0,178	0,550
IPCA					1,000	0,067
Risco Brasil						1,000

Fonte: Elaborado pela autora

4.3 Análises dos modelos

4.3.1 Análise do modelo 01

No modelo 1 foram utilizadas as variáveis independentes taxa de juros SELIC, o PIB, a taxa de câmbio, o IPCA e o Risco Brasil e como variável dependente o índice B3. Nessa tabela 3 estão expostos os resultados dos coeficientes da regressão obtidos no *software* IBM SPSS Versão 25. Para melhor visualização foi destacado em vermelho os valores do IPCA, pois essa variável não apresentou significância no modelo e seu intervalo de confiança partiu de um resultado negativo para um positivo, incluindo o valor 0.

Tabela 3 – Resultados da regressão do modelo 01

Modelo 1	Coeficientes		t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B	
	B	Desvio padrão			Limite inferior	Limite superior
Constante	66.486,765	9.646,571	6,892	0,000	47.129,503	85.844,027
SELIC	-2.448,147	499,374	-4,902	0,000	-3.450,215	-1446,079
PIB	1.399,583	563,897	2,482	0,016	268,040	2.531,126
Câmbio	13.259,746	2.369,430	5,596	0,000	8.505,138	18.014,354
IPCA	1.249,027	4.844,094	0,258	0,798	-8471,359	10.969,413
Risco Brasil	-69,143	22,083	-3,131	0,003	-113,455	-24,831

Fonte: Elaborado pela autora

O software também apresentou os resultados do teste F, do R^2 e R^2 ajustado. O teste F teve como resultado 34,164. Já o R^2 representou 76,70% e o R^2 quadrado ajustado apontou que 74,40% da variação do índice B3 pode ser explicado pela variação nas demais variáveis independentes utilizadas nesse modelo. Porém em relação ao erro padrão da estimativa, ele está com o valor de 8.560,6130, esse resultado deveria ser um número bem menor, pois ele representa a estimativa do efeito que o erro exerce sobre o modelo.

4.3.2 Análise do modelo 02

No modelo 2 foram utilizadas como variáveis independentes, a taxa de juros SELIC, o PIB, a taxa de câmbio e o Risco Brasil. Na tabela 4 é possível identificar que nessa regressão os testes t apresentaram bons resultados, nenhuma variável conteve o valor 0 no intervalo de confiança, porém em relação ao erro padrão da estimativa, o resultado foi 8.484,8869, valor semelhante ao obtido no modelo 1.

Tabela 4 – Resultados da regressão do modelo 02

Modelo 2	Coeficientes		t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B	
	B	Desvio padrão			Limite inferior	Limite superior
Constante	67.227,629	9.127,262	7,366	0,000	48.920,660	85.534,598
SELIC	-2.446,030	494,890	-4,943	0,000	-3.438,653	-1.453,406
PIB	1.379,225	553,404	2,492	0,016	269,238	2.489,212
Câmbio	13.124,767	2.290,436	5,730	0,000	8530,734	17.718,799
Risco Brasil	-68,497	21,746	-3,150	0,003	-112,115	-24,880

Fonte: Elaborado pela autora

O teste F desse modelo teve como resultado 43,454, o R^2 foi de 76,60% e o R^2 ajustado apontou que 74,90% da variação do índice B3 pode ser explicada pela variação nas demais variáveis independentes utilizadas nessa regressão. Os resultados do R^2 e R^2 ajustado também foram semelhantes aos obtidos no modelo 1.

4.3.3 Análise do modelo 03

No modelo 3 foram utilizadas as variáveis independentes PIB, a taxa de câmbio e o Risco Brasil. A tabela 5 aponta os resultados obtidos na regressão, nela os testes t também apresentaram bons resultados, assim como no modelo 2, porém o erro padrão da estimativa aumentou, o valor obtido nesse modelo foi 10.160,1723 e como esse resultado representa a estimativa do efeito que o erro exerce sobre o modelo, ele deveria ser um valor bem menor.

Tabela 5 – Resultados da regressão do modelo 03

Modelo 3	Coeficientes		t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B	
	B	Desvio padrão			Limite inferior	Limite superior
Constante	36.293,110	7.955,070	4,562	0,000	20.344,155	52.242,064
PIB	1.979,622	646,508	3,062	0,003	683,452	3.275,792
Câmbio	20.342,729	2.112,879	9,628	0,000	16.106,662	24.578,795
Risco Brasil	-124,783	22,184	-5,625	0,000	-169,259	-80,307

Fonte: Elaborado pela autora

Já o teste F, o R^2 e R^2 ajustado nesse modelo tiveram resultados menores do que os obtidos nos modelos 1 e 2. O teste F teve como resultado 34,73, o R^2 foi de 65,90% e o R^2 ajustado indicou que o modelo 3 explicou 64% da variação do índice B3.

4.3.4 Análise do modelo 04

No modelo 4 foram utilizadas as variáveis independentes PIB, a taxa de câmbio e a taxa de juros SELIC. Assim como nos modelos anteriores os testes t também tiveram bons resultados conforme apresentado na tabela 6. Entretanto, o teste F aumentou em relação ao modelo 3, seu resultado foi 46,88 e o erro padrão da estimativa além de ter reduzido um pouco, ainda se manteve com um valor muito elevado, nessa regressão seu resultado foi 9.159,0204.

Tabela 6 – Resultados da regressão do modelo 04

Modelo 4	Coeficientes		t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B	
	B	Desvio padrão			Limite inferior	Limite superior
Constante	66.925,808	9.851,890	6,793	0,000	47.173,958	86.677,658
PIB	1.675,896	588,657	2,847	0,006	495,710	2.856,082
Câmbio	9.527,463	2.143,141	4,446	0,000	5.230,723	13.824,203
SELIC	-3.262,347	455,104	-7,168	0,000	-4.174,775	-2.349,919

Fonte: Elaborado pela autora

Em relação ao modelo 3, nessa regressão o R^2 e o R^2 ajustado também tiveram resultados melhores. O R^2 foi de 72,30% e o R^2 ajustado indicou que 70,70% da variação do índice B3 pode ser explicado pelas variáveis independentes desse modelo econométrico.

4.3.5 Análise do modelo 05

Nesse modelo foram utilizadas como variáveis independentes a taxa de juros SELIC, o PIB, a taxa de câmbio, o IPCA e o Risco Brasil. Porém dessa vez, os dados do PIB foram coletados com base na tabela do IBGE: série encadeada do índice de volume trimestral com ajuste sazonal, mas como ela está dividida por setores foi necessário fazer média aritmética simples entre os setores. E também foram coletados novamente dados do IPCA, mas desta vez utilizando o número índice ao invés da variação em percentual.

Na tabela 7 está destacado em vermelho os valores da taxa de câmbio, pois essa variável não apresentou significância no modelo e seu intervalo de confiança partiu de um resultado negativo para um positivo, incluindo o valor 0.

Tabela 7 – Resultados da regressão do modelo 05

Modelo 5	Coeficientes		t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B	
	B	Desvio padrão			Limite inferior	Limite superior
Constante	127.777,054	20.463,538	6,244	0,000	86.713,961	168.840,146
SELIC	-2.897,319	486,345	-5,957	0,000	-3873,241	-1.921,397
PIB	-450,285	147,465	-3,054	0,004	-746,194	-154,376
Câmbio	-5.626,156	4.666,281	-1,206	0,233	-14.989,734	3.737,422
IPCA	19,344	5,298	3,651	0,001	8,712	29,976
Risco Brasil	-59,788	21,110	-2,832	0,007	-102,148	-17,428

Fonte: Elaborado pela autora

Já o teste F reduziu em relação ao modelo 4, seu resultado foi 39,66. Quanto aos resultados de R^2 e R^2 ajustado, os valores obtidos nessa regressão foram os melhores levando em consideração aos modelos anteriores. O R^2 foi 79,20% e o R^2 ajustado indicou 77,20%.

4.3.6 Análise do modelo 06

Já no modelo 6 foram utilizadas como variáveis independentes o PIB, a taxa de câmbio e o Risco Brasil, porém com os novos dados do PIB, os quais já foram utilizados no modelo 5. Na tabela 8 foi destacado em vermelho a variável PIB por não ter significância no modelo e por seu intervalo de confiança partir de um valor negativo para um valor positivo, incluindo o número 0.

Tabela 8 – Resultados da regressão do modelo 06

Modelo 6	Coeficientes		t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B	
	B	Desvio padrão			Limite inferior	Limite superior
Constante	35.973,273	18.003,689	1,998	0,051	-121,949	72.068,496
PIB	111,792	99,704	1,121	0,267	-88,103	311,687
Câmbio	15.863,245	2.168,007	7,317	0,000	11.516,654	20.209,837
Risco Brasil	-138,550	23,849	-5,809	0,000	-186,364	-90,735

Fonte: Elaborado pela autora

Porém em relação ao teste F, o R^2 e R^2 ajustado foram os menores resultados obtidos levando em consideração aos modelos anteriores e o erro padrão da estimativa manteve-se elevado. O teste F teve como resultado 28,07, o R^2 foi de 60,90% e R^2 ajustado de 58,80%.

4.3.7 Análise do modelo 07

Nesse modelo foram utilizadas como variáveis independentes o PIB, a taxa de câmbio e o Risco Brasil. Porém nesse modelo 7 além da utilização dos novos dados do PIB, os quais já foram utilizados no modelo 5, foi feito logaritmo para as 4 variáveis com o intuito de reduzir a amplitude da variação individual de cada variável. Conforme abaixo na tabela 9, o PIB tornou-se significativo nesse modelo, assim como as demais variáveis utilizadas.

Tabela 9 – Resultados da regressão do modelo 07

Modelo 7	Coeficientes		t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B	
	B	Desvio padrão			Limite inferior	Limite superior
Constante	4,341	0,792	5,481	0,000	2,753	5,929
PIB	0,674	0,297	2,271	0,027	0,079	1,270
Câmbio	0,532	0,111	4,785	0,000	0,309	0,755
Risco Brasil	-0,540	0,124	-4,353	0,000	-0,788	-0,291

Fonte: Elaborado pela autora

Entretanto, em relação ao teste F, R^2 e R^2 ajustado, levando em consideração os modelos anteriores, atingiram os menores resultados. O teste F teve como valor 17,68, o R^2 foi de 49,50% e o R^2 ajustado indicou que apenas 46,70% da variação do índice B3 pode ser explicado pela variação nas demais variáveis independentes utilizadas nesse modelo.

4.3.8 Análise do modelo 08

No modelo 8 foram utilizadas como variáveis independentes a taxa de juros SELIC, o PIB, a taxa, de câmbio. Nesse modelo os novos dados do PIB foram utilizados, os quais são os mesmos do modelo 5, porém sem fazer logaritmo. Apesar dessas modificações, o PIB ainda não é significativo no modelo, conforme exposto na tabela 10 e seu intervalo de confiança passa de um valor negativo para um positivo, incluindo o número 0.

Tabela 10 – Resultados da regressão do modelo 08

Modelo 8	Coeficientes		t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B	
	B	Desvio padrão			Limite inferior	Limite superior
Constante	84.599,901	19.749,098	4,284	0,000	45.005,343	124.194,458
SELIC	-3.696,296	508,494	-7,269	0,000	-4.715,765	-2.676,826
PIB	10,830	94,350	,115	0,909	-178,330	199,989
Câmbio	5.178,775	1.597,318	3,242	0,002	1.976,346	8.381,204

Fonte: Elaborado pela autora

Em relação ao teste F nesse modelo, resultado foi maior do que o obtido no modelo 7, foi de 38,09. Já o R^2 e R^2 ajustado tiveram resultados melhores levando em consideração o modelo anterior, mas não foi o melhor em relação aos demais modelos. O R^2 teve como resultado 67,90% e o R^2 ajustado 66,10%.

4.3.9 Análise do modelo 09

No modelo 9 foram utilizadas como variáveis independentes o PIB, a taxa de câmbio e a taxa de juros SELIC. Nesse modelo foram utilizados os mesmos dados do PIB que constam no modelo 5 e também foi usado o logaritmo para cada variável, com o intuito de reduzir a variação entre as observações.

Porém o resultado apresentado na tabela 11 não foi satisfatório pois além do intervalo de confiança do PIB partir de um valor negativo para um valor positivo, incluindo o valor 0, a taxa de câmbio também não teve significância no modelo e seu intervalo de confiança também partiu de um valor negativo para um positivo, incluindo o número 0. Entretanto, se o intervalo de confiança fosse de 90% o PIB se tornaria significativo no modelo, pois nessa regressão ele é significativo a 6%.

Tabela 11 – Resultados da regressão do modelo 09

Modelo 9	Coeficientes		t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B	
	B	Desvio padrão			Limite inferior	Limite superior
Constante	4,132	0,591	6,988	0,000	2,946	5,317
PIB	0,503	0,251	2,002	0,050	-0,001	1,007
Taxa de Câmbio	0,040	0,074	0,533	0,596	-0,110	0,189
SELIC	-0,507	0,073	-6,957	0,000	-0,653	-0,361

Fonte: Elaborado pela autora utilizando o *software* IBM SPSS Versão 25

Nessa regressão o teste F apresentou como resultado 32,08 e o R^2 e R^2 ajustado não tiveram resultados tão bons se comparados aos modelos anteriores. O R^2 teve como resultado 64,10% e o R^2 ajustado 62,10%.

4.3.10 Análise do modelo 10

No modelo 10 foram utilizadas como variáveis independentes a taxa de juros SELIC, o PIB, a taxa de câmbio, o IPCA e o Risco Brasil. Nesse modelo os dados do IPCA e do PIB são os mesmos do modelo 5, mas ao invés de utilizar média aritmética simples entre os setores que representam o PIB, foi calculada a média ponderada, utilizando a representatividade de cada setor referente ao ano de 2019 e também foi feito logaritmo para todas as variáveis independentes e dependente. Após ter testado vários modelos, esse foi o que apresentou os melhores resultados. Como pode-se ver na tabela 12, todas as variáveis são significativas – nenhuma variável apresentou o valor 0 no intervalo de confiança.

Tabela 12 – Resultados da regressão do modelo 10

Modelo 10	Coeficientes		t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B	
	B	Desvio padrão			Limite inferior	Limite superior
Constante	4,316	0,554	0,554	0,000	3,203	5,428
SELIC	-0,381	0,060	0,060	0,000	-0,501	-0,261
PIB	-2,804	0,546	0,546	0,000	-3,900	-1,709
Câmbio	-0,914	0,191	0,191	0,000	-1,297	-0,531
IPCA	2,190	0,334	0,334	0,000	1,519	2,860
Risco Brasil	-0,182	0,086	0,086	0,040	-0,354	-0,009

Fonte: Elaborado pela autora

Nessa regressão o teste F apresentou o resultado 47,12. Cabe ainda ressaltar que esse modelo obteve os maiores resultados de R^2 e R^2 ajustado, o R^2 teve como resultado 81,90% e o R^2 ajustado obteve 80,20%. Sendo assim, pode-se dizer que o R^2 ajustado indicou que 80,20% da variação do índice B3 foi explicado pela variação nas demais variáveis.

Ao interpretar os coeficientes da tabela 12, identificou-se que 1% de elevação da taxa SELIC faz baixar o índice B3 em 0,38%. Porém o resultado do PIB foi incoerente, pois 1% de elevação no PIB deveria aumentar o percentual da B3 ao invés de baixar 2,80% como foi obtido. Os demais coeficientes estão com os sinais corretos, portanto um aumento de 1% da taxa de câmbio reduz 0,91% no índice B3. Já um aumento de 1% no IPCA, aumenta o percentual da B3 em 2,19% e um aumento de 1% no Risco Brasil reduz o percentual do índice B3 em 0,18%.

5 CONCLUSÃO

No decorrer deste estudo foram citadas análises econométricas elaboradas por estudantes da área de ciências sociais aplicadas com o propósito de identificar as relações entre algumas variáveis macroeconômicas e a bolsa de valores brasileira. Tendo como finalidade analisar as influências entre as variáveis taxa de juros SELIC, o IPCA, a taxa de câmbio, o PIB, Risco Brasil e o Índice B3, este estudo optou por utilizar modelos econométricos de regressões lineares múltiplas pelo método de mínimos quadrados ordinários.

Entretanto, foram elaborados 10 modelos econométricos, utilizando dados com médias trimestrais de cada variável, porém os resultados não estavam sendo satisfatórios. Então no decorrer dos testes foram coletados novos dados, desta vez utilizando números índices ao invés da variação percentual das variáveis IPCA e PIB, mesmo assim não foi possível atingir bons resultados. Com isso, foi necessário fazer logaritmo para todas as variáveis e, dessa forma, foi possível obter melhores resultados.

O modelo 10 foi o que mais se destacou em relação aos modelos anteriores, pois além de obter o maior R^2 ajustado, todas as variáveis foram significativas. Porém ao interpretar os coeficientes beta, foi possível identificar que o PIB teve um resultado incoerente, pois apresentou sinal negativo ao invés de positivo. Isso significa que uma elevação no PIB reduz o índice B3, mas na verdade isso não está correto, pois um aumento no PIB certamente aumenta o índice B3, pois no estudo de Monteiro (2016) foi possível verificar que o PIB é cointegrado com o Índice Bovespa sendo assim, possuem uma relação de longo prazo e também foi comprovado através do teste de Granger que as variáveis taxa de câmbio, PIB e taxa de juros causam o Índice Bovespa.

Cabe ressaltar que nesse estudo foi necessário ajustar os dados em trimestrais, pois se alguma variável tiver dados mensais e outra variável tiver dados diários e outra variável tiver dados trimestrais, é preciso fazer esse ajuste para poder formar a série temporal, então esse pode ser um fator que tenha impactado nos resultados das regressões, pois de acordo com Gujarati e Porter (2011), o sucesso de qualquer análise econométrica depende basicamente da disponibilidade e da coleta dos dados apropriados. Entretanto, outro fator que pode ter contribuído é que

nem todas as variáveis são refletidas no mesmo período, no caso o PIB, se houver uma elevação no PIB nesse mês, isso pode não ser refletido no mesmo mês no índice B3.

Pode-se concluir que ambas variáveis influenciam de alguma forma na bolsa de valores brasileira, porém apesar do PIB ser incoerente nos modelos realizados, em outros estudos foi comprovado que ele influencia no índice B3. Então cabe aos investidores analisarem com cuidado essas variáveis antes de investir no mercado de ações.

Para estudos futuros recomenda-se utilizar outras variáveis, como o nível de emprego, a volatilidade das maiores empresas brasileiras que possuem ações na B3, nível de importações e exportações, bem como explorar outros modelos econométricos com o intuito de verificar a relação de curto e longo prazo entre o índice B3 e as demais variáveis já mencionadas nesse trabalho.

REFERÊNCIAS

- ADVANCED FINANCIAL NETWORK BRASIL. *A história da Bovespa*. 2020. Disponível em: <<http://br.advfn.com/bolsa-de-valores/bovespa/historia>>. Acesso em: 07 mai. 2020.
- ASSAF NETO, Alexandre. *Mercado financeiro*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIROS E DE CAPITAIS. *Raio x do investidor brasileiro*. 2019. Disponível em: <https://www.anbima.com.br/data/files/25/50/2D/8C/0BBB96109FF4F696A9A80AC2/RaioX_investidor_2019.pdf> Acesso em: 14 mar. 2020.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Taxa selic*. 2003. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fhtms%2Fselic%2Fconceito_taxaselic.asp%3Fidpai%3DSELECTAXA>. Acesso em: 07 mai. 2020.
- BARROS, Benedicto Ferri de. Mercado de capitais: 10 estudos. In:_____. *Ações como investimento*. São Paulo: Atlas, 1971. p. 138-158.
- BAUMAN, Zygmunt. *Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadorias*. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.
- BERCHIELLI, Francisco O. *Economia monetária*. São Paulo: Saraiva, 2003.
- BRASIL BOLSA BALCÃO. *Histórico*. 2020. Disponível em: <<https://ri.b3.com.br/pt-br/b3/historico/>>. Acesso em: 07 mai. 2020.
- CAVALCANTE, F.; MISUMI, J. Y.; RUDGE, L. F. *Mercado de capitais: o que é, como funciona*. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- CLETO, C. I.; DEZORDI, L.; MENDES, J. T. G. (org.). Políticas Econômicas. In:_____. *Economia Empresarial*. Curitiba: Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus, 2002.
- COSTA Jr., N. C. A. da; NEVES, M. B. E. das. Variáveis fundamentalistas e os retornos das ações. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v.54, n. 1, p. 123-137, jan./mar. 2000.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *Econometria básica*. Tradução Denise Durante. 5. ed. São Paulo: AMGH Editora Ltda, 2011.
- IBGE.IPCA 2006-2020: Banco de dados do IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9262-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo-especial.html?t=downloads&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=inflacao>. Acesso em: 04 nov. 2020.

IBGE.PIB 2006-2020: Banco de dados do IBGE. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1621#/n1/all/v/all/p/all/c11255/90687,90691,90696,90705,90707,93404,93405,93406,93407,93408/d/v584%201/l/v,c11255,t+p/resultado>>. Acesso em: 04 nov. 2020.

INVESTING.COM. ÍNDICE B3 2006-2020: Banco de dados do Investing.com. Disponível em: <<https://br.investing.com/indices/bovespa-historical-data>>. Acesso em: 08 ago. 2020.

IPEADATA. *EMBI+ Risco-Brasil*. 2020. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=40940&module=M>>. Acesso em: 23 mai. 2020.

IPEADATA. TAXA DE CÂMBIO 2006-2020: Banco de dados do Ipeadata. Disponível em: <<http://ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=38389>>. Acesso em: 08 ago. 2020.

IPEADATA. TAXA DE JUROS SELIC 2006-2020: Banco de dados do Ipeadata. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/exibeserie.aspx?serid=38402>> Acesso em: 08 ago. 2020.

IPEADATA. RISCO BRASIL 2006-2020: Banco de dados do Ipeadata. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=40940&module=>>. Acesso em: 08 ago. 2020.

MACHADO, Luiz H. M. (org.). *Sistema financeiro nacional*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

MACHADO, M. R. R.; GARTNER, I. R.; MACHADO, L. de S. Relação entre Ibovespa e variáveis macroeconômicas: evidências a partir de um modelo Markov-Switching. *Revista Brasileira de Finanças*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 435-468, set. 2017

MATOS, Orlando Carneiro de. *Econometria básica: teoria e aplicações*. São Paulo: Atlas, 1995.

MELLAGI FILHO, A.; ISHIKAWA, S. *Mercado financeiro e de capitais*. São Paulo: Atlas, 2000.

MONTEIRO, Bruna Reze Lara Gischewski. *Um estudo econométrico sobre as variáveis macroeconômicas e sua relação com o Ibovespa no período julho de 1996 até dezembro de 2013*. In: SIMPÓSIO EM EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 13, 2016, Resende. *Anais...* Resende: AEDB, 2016.

MUNTASER, J. G. S. *et al.* Influência de variáveis macroeconômicas no comportamento das ações da bolsa de valores brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36, 2016, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABEPRO, 2016.

- NUNES, M. S.; COSTA Jr., N. C. A. da; MEURER, R. A relação entre o mercado de ações e as variáveis macroeconômicas: uma análise econométrica para o Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 59, n. 4, p. 585-607, out./dez. 2005.
- OLIVEIRA FILHO, Miguel Lopes de. A utilização da regressão linear como ferramenta estratégica para a projeção dos custos de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 9, 2002, São Paulo. *Anais...* São Paulo: CBC, 2002.
- PIAZZA, Marcelo C. Bem-vindo à bolsa de valores. In: _____. *Um bate-papo sobre a bolsa de valores*. São Paulo: Novo Conceito Editora, 2008. p. 15-30.
- PIMENTA Júnior, T.; HIGUCHI, R. H. Variáveis macroeconômicas e o Ibovespa: um estudo da relação de causalidade. *Revista Eletrônica de Administração*, v. 14, n. 2, p. 296-315, mai./ago. 2008.
- SMARRITO, Marcelo. *Desmistificando a bolsa de valores: quem disse que ela não é para você?* 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- SOUZA, Jobson M. de. *Economia brasileira*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.
- THEODORO, Tiago Piassum. *Bolsa de valores e as variáveis macroeconômicas do Brasil: uma análise utilizando modelos VAR*. 2018. 35 f. Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2018.
- WOOLDRIDGE, Jeffrey M. *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*. Tradução de José A. Ferreira. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.