

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO E ECONOMIA**

Cleiton de Almeida Bernardes

**O impacto dos fatores internos e externos no comportamento do investidor
estrangeiro na B3**

Juiz de Fora

2024

Cleiton de Almeida Bernardes

**O impacto dos fatores internos e externos no comportamento do investidor
estrangeiro na B3**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia. Área de concentração: Economia

Orientador: Wilson Luiz Rotatori Corrêa

Juiz de Fora

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Bernardes, Cleiton de Almeida.

O impacto dos fatores internos e externos no comportamento do investidor estrangeiro na B3 /Cleiton de Almeida Bernardes. -- 2024. 68 f. : il.

Orientador: Wilson Luiz Rotatori Corrêa

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2024.

1. Investidor estrangeiro. 2. B3. 3. VAR. 4. SVAR. I. Corrêa, Wilson Luiz Rotatori, orient. II. Título.

Cleiton de Almeida Bernardes

O Impacto dos Fatores Internos e Externos no Comportamento do Investidor Estrangeiro na B3

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada. Área de concentração: Economia.

Aprovada em 07 de fevereiro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Wilson Luiz Rotatori Corrêa - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Dr. Luciano Ferreira Gabriel

Universidade Federal de Juiz de Fora

Dr. Roberto Meurer

Universidade Federal de Santa Catarina

Juiz de Fora, 18/01/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Wilson Luiz Rotatori Correa, Professor(a)**, em 08/02/2024, às 07:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **roberto meurer, Usuário Externo**, em 08/02/2024, às 08:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Ferreira Gabriel, Professor(a)**, em 08/02/2024, às 20:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1670501** e o código CRC **03A19774**.

Dedico este trabalho aos meus Pais pelo amor, incentivo, apoio e compreensão que me deram ao longo desta caminhada. Dedico também aos meus irmãos e sobrinhos que sempre acreditaram em mim, dando estímulos para jamais desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por estar sempre presente em minha vida e por mais esta conquista.

Agradeço ao meu orientador, Professor Wilson Luiz Rotatori Corrêa, por ter aceitado o desafio desde o primeiro contato, pelos ensinamentos e contribuições para este trabalho e pela dedicação e compreensão ao longo desta jornada.

Aos professores, colegas e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Economia da UFJF, pelos ensinamentos, parceria e por proporcionar um ambiente agradável e direcionado aos estudos.

À minha família, pelo apoio incondicional que me motiva no dia a dia.

À agência governamental CAPES, pelo apoio financeiro no mestrado.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que eu chegasse até aqui, transformando um sonho em realidade.

RESUMO

O índice Ibovespa representa não só o mercado de ações brasileiro, mas também o termômetro da economia brasileira, e sua flutuação está atrelada a fortes negociações entre os investidores. O fluxo do investidor estrangeiro na B3 tem sido ao longo do tempo importante para a consolidação do mercado de bolsa brasileira e diante do fato desse investidor estar participando em cinquenta por cento do volume desse mercado e pode influenciar o preço das ações do Ibovespa, o presente estudo busca entender no curto prazo o que pode fazer esse investidor entrar e sair da B3 na presença de fatores internos e externos. Neste estudo, os dados correspondem as movimentações ocorridas na própria B3 por um período de janeiro de 2008 a dezembro de 2022, utilizando como metodologia o SVAR. Os resultados informam que o fluxo de investimento dos investidores estrangeiros na B3 responde negativamente a choques na variação da taxa de câmbio e na variação risco país e positivamente a choques no retorno do índice S&P500 e no retorno do índice Ibovespa, sendo que essas respostas são mais explicadas pelos fatores externos (*push factor*) do que pelos fatores internos (*pull factor*).

Palavras-chave: Investidor estrangeiro, B3, VAR e SVAR

ABSTRACT

The Ibovespa index represents not only the Brazilian stock market, but also the thermometer of the Brazilian economy, and its fluctuation is linked to strong negotiations among investors. The flow of foreign investors in B3 has been important over time for the consolidation of the Brazilian stock market and given the fact that this investor is participating in fifty percent of the volume of this market and can influence the price of Ibovespa shares, the present study seeks to understand in the short term what can make this investor enter and leave B3 in the presence of internal and external factors. In this study, the data correspond to the movements that occurred at B3 itself for a period from January 2008 to December 2022, using SVAR as a methodology. The results indicate that the investment flow of foreign investors in B3 responds negatively to shocks in the exchange rate variation and country risk variation and positively to shocks in the return of the S&P500 index and the return of the Ibovespa index, with these responses being more explained by external factors (push factor) than by internal factors (pull factor).

Keywords: Foreign investor, B3, VAR and SVAR

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	– Resumo da literatura empírica.....	24
Quadro 2	– Variáveis significativas no estudo de cada autor.....	29
Quadro 3	– Variáveis utilizadas no modelo.....	30
Quadro 4	– Impacto esperado das variáveis.....	32
Figura 1	– Análise dos resíduos do Fluxo do Investidor Estrangeiro – FINVE.....	45
Figura 2	– Teste de estabilidade estrutural do modelo - CUSUM-OLS.....	46
Figura 3	– Teste de estabilidade estrutural do modelo – Rec-CUSUM.....	46
Figura 4	– Teste de estabilidade estrutural do modelo – ME.....	47
Figura 5	– Resposta ao Impulso ortogonal de DSP500.....	48
Figura 6	– Resposta ao Impulso ortogonal de DEMBI.....	49
Figura 7	– Resposta ao Impulso ortogonal de DCAMBIO.....	49
Figura 8	– Resposta ao Impulso ortogonal de DIBOV.....	50
Figura 9	– Resposta ao Impulso ortogonal de FINVE.....	51
Quadro 6	– Modelos Alternativos testados.....	52
Quadro 5	– Estatística Descritiva.....	61
Figura 10	– Série em nível do Fluxo do Investidor estrangeiro na B3 (FINVE).....	62
Figura 11	– Série em nível do EMBI+BR – Risco País (EMBI).....	62
Figura 12	– Série em nível do Índice Ibovespa	63
Figura 13	– Série em nível da Taxa de Cambio (CAMBIO).....	63
Figura 14	– Série em nível do Índice S&P500	64
Figura 15	– Série do EMBI+BR – Risco País na primeira diferença (DEMBI).....	64
Figura 16	– Série do retorno do Índice Ibovespa (DIBOV).....	65
Figura 17	– Série da Taxa de Cambio na primeira diferença (DCAMBIO).....	65
Figura 18	– Série do retorno do Índice S&P500 (DSP500).....	66
Figura 19	– Resposta ao Impulso ortogonal de DSELIC – Modelo 1.....	67
Figura 20	– Resposta ao Impulso ortogonal de DICBR – Modelo 2.....	67
Figura 21	– Resposta ao Impulso ortogonal de DTB3MS – Modelo 3.....	67
Figura 22	– Resposta ao Impulso ortogonal de DEPUBR – Modelo 4.....	68
Figura 23	– Resposta ao Impulso ortogonal de DECAMBIO – Modelo 5.....	68
Figura 24	– Resposta ao Impulso ortogonal de DFEDFUNDS – Modelo 6.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Resultado do teste de estacionariedade ADF	40
Tabela 2	– Resultado do teste de estacionariedade PP.....	41
Tabela 3	– Resultado do teste de estacionariedade KPSS	41
Tabela 4	– Módulo dos autovalores da matriz de coeficientes do modelo SVAR	43
Tabela 5	– Teste de Autocorrelação dos resíduos do modelo SVAR.....	43
Tabela 6	– Teste de Normalidade dos resíduos do modelo SVAR.....	44
Tabela 7	– Teste de Heterocedasticidade do modelo SVAR	44
Tabela 8	– Decomposição da Variância dos Erros de Previsão – FINVE.....	52
Tabela 9	– Matriz de Covariância dos resíduos do modelo SVAR.....	61
Tabela 10	– Matriz de Correlação dos resíduos do modelo SVAR.....	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADF	Dickey-Fuller Aumentado
AIC	Akaike Information Criterion
B3	B3 S.A. – Brasil, Bolsa, Balcão (Bolsa de Valores brasileira)
BCB	Banco Central do Brasil
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
CUSUM	Soma cumulativa dos resíduos
DCC	Correlação Condicional Dinâmica
FAVAR	Factor Augmented Vector Autoregressive
EMBI	Emerging Markets Bond Index
FPE	Final Prediction Error
GARCH	Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
GMM	Generalized method of moments
HQ	Hannan-Quinn Information Criterion
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPEADATA	Base de dados do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada)
KPSS	Denis Kwiatkowski, Peter C. B. Phillips, Peter Schmidt e Yongcheol Shin
ME	Estimativas móveis
OLS	Mínimos quadrados ordinários
NYSE	New York Stock Exchange
PIB	Produto Interno Bruto
PP	Phillips-Perron
Rec-CUSUM	Soma cumulativa dos resíduos recursivos
SC	Schwarz Criterion
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
SVAR	Structural Vector Autoregressive
TBILL3M	Taxa do mercado secundário de letras do tesouro de 3 meses dos Estados Unidos
VAR	Vector Autoregressive
VARX	Vector autoregressive with exogenous variables
VEC	Vector Error Correction

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3	METODOLOGIA.....	25
3.1	Banco de Dados.....	25
3.2	Impacto esperado das variáveis no Fluxo do Investidor Estrangeiro na B3.....	30
3.3	Estratégia Empírica.....	32
3.3.1	Modelos VAR e SVAR.....	33
3.3.2	Função Impulso Resposta.....	35
3.3.3	Decomposição da Variância dos Erros de Previsão.....	37
4	RESULTADOS.....	40
4.1	Estacionariedade das séries.....	40
4.2	Construção e Resultados do Modelo SVAR.....	42
4.3	Análise da Função Impulso Resposta.....	47
4.4	Análise da Decomposição do Erros de Previsão.....	52
	REFERÊNCIAS.....	58
	ANEXO A - Séries.....	61
	ANEXO B – Modelos Alternativos.....	67

1 INTRODUÇÃO

A economia de um país é sensível a diversos fatores, e nos noticiários, por exemplo, o índice de bolsa de valores representa o termômetro dessa economia, uma vez que seu resultado ocorre através da interação entre os investidores no mercado de ações capturada pela sensibilidade de eventos tanto nacionais quanto internacionais. Um mercado de ações forte e desenvolvido é importante, pois tem por finalidade estimular a poupança e a expansão do setor produtivo e, conseqüentemente, estimula o crescimento e desenvolvimento econômico do país.

Essa interação entre os investidores no mercado de ações ocorre através da intermediação de instituições financeiras permitindo por um lado aos agentes que necessitam de financiamento — as empresas — captarem recursos fazendo a abertura do capital, ou seja, emissão pública de ações diretamente aos investidores, por outro lado, os agentes superavitários — os investidores — investirem seus recursos diretamente nas empresas, adquirindo ações, denominado valores mobiliários.

As oscilações do mercado de ações vão depender fundamentalmente da gestão da empresa, situação da economia do país, dos momentos políticos, dos fatores externos, das crises internacionais, e dos impactos que esses acontecimentos implicam nas principais variáveis internas de um país. Diante desses eventos, o papel dos investidores é extremamente importante, principalmente no mercado secundário¹, pois são eles que vão dar liquidez nesse mercado e fazê-lo oscilar positivamente ou negativamente.

Conforme a classificação² da B3, os investidores no mercado de ações brasileiro se dividem em: institucionais locais, pessoas físicas, empresas, instituições financeiras e estrangeiro. Para que seja possível diferenciar a movimentação do investidor estrangeiro em relação aos demais investidores nacionais na B3, a CVM

¹ O mercado primário é onde se negocia a subscrição (venda) de novas ações ao público, ou seja, o lugar no qual a empresa obtém recursos para seus empreendimentos, ou seja, exercendo a função de canalizar recursos dos que poupam para o investimento nas atividades produtivas. O mercado secundário é o lugar onde se transferem títulos entre investidores e/ou instituições, tendo como função dar liquidez ao investidor, possibilitando que, no momento que realizar uma operação de venda, exista o comprador e vice-versa, não ocorrendo assim alteração financeira na empresa. Portanto, torna-se uma condição para a existência do mercado primário, em que as empresas podem efetivamente obter recursos financeiros. Pinheiro (2019).

² Classificação dos investidores conforme participação de mercado. Relação com Investidores: Banco de Dados. Disponível em: <https://ri.b3.com.br/pt-br/>. Acesso em: 25 de fev. de 2023.

(2000) estabelece que o termo mais preciso seria “Investidores não Residentes” em vez de “Investidor Estrangeiro”, pois o que caracteriza essa categoria de investidor é o fato de ele não possuir residência ou sede no Brasil, independentemente de sua nacionalidade. Apesar de grande parte dos investidores não residentes serem estrangeiros, um brasileiro também pode ser “investidor não residente” caso esteja domiciliado no exterior. Esse entendimento é fruto da Resolução CMN nº 4.373 de 2014 que entende por investidor não residente, individual ou coletivo, as pessoas físicas ou jurídicas, os fundos ou outras entidades de investimento coletivo, com residência, sede ou domicílio no exterior.

Historicamente no Brasil, a participação do investidor estrangeiro atuando no mercado de capitais se torna mais efetivo a partir de meados da década de 1990, com a aceleração do movimento de abertura da economia brasileira. Além disso, algumas empresas brasileiras começam a acessar o mercado externo através da listagem de suas ações em bolsas de valores estrangeiras que começam a ter contato com acionistas mais exigentes e sofisticados, acostumados a investir em mercados com práticas de governança corporativa mais avançadas (CVM, 2019).

O estudo de De Carvalho (2000) também aponta que o início da década de 90 testemunhou uma série de mudanças no quadro macroeconômico e regulatório - estabilização da economia, abertura comercial, abertura para investimentos estrangeiros em bolsas etc. De acordo com o autor isso tornou o mercado brasileiro mais atraente e acessível aos investidores internacionais, apresentando assim mudanças significativas de investimentos externos direcionados ao mercado de capitais, tendo como reflexo desta maciça entrada de capitais estrangeiros um crescimento expressivo no valor das ações e volumes negociados em bolsa.

Considerando o período de janeiro de 2008 a dezembro de 2022, a participação³ do investidor nacional (soma das participações brasileiras dos investidores institucionais locais, pessoas físicas, empresas e instituições financeiras) no mercado à vista e derivativos sobre ações na B3 até o início de 2014 era superior à dos estrangeiros, alcançando um pico em março de 2010 em 74,1%, mas a partir daí perdeu força e a participação do investidor estrangeiro cresceu de maneira significativa até dividir a participação no mercado por igual com o investidor nacional

³ A participação dos investidores estrangeiros e nacionais no mercado à vista e derivativos sobre ações na B3. Relação com Investidores: Banco de Dados. Disponível em: <https://ri.b3.com.br/pt-br/>. Acesso em: 25 de fev. de 2023.

a partir de 2014. Do início de 2014 até o final de 2022 a média aritmética da participação dos investidores foi de 50%. Sendo que nos dois últimos anos a participação do investidor estrangeiro superou o investidor nacional, chegando a 56,7% em dezembro de 2022. E só no ano 2022 a entrada de fluxo⁴ do investidor estrangeiro no mercado secundário na B3 foi de R\$ 100,82 bilhões, ultrapassando a soma das suas retiradas nos anos 2019, 2020 e 2021, que foi de R\$ 91,33 bilhões.

Dado a grande participação do investidor estrangeiro ao longo dos últimos anos e seu fluxo recente na B3, não se pode negar o quanto ele é importante para dar liquidez no mercado ações brasileiro. No entanto, como enfatizam Mas, Gonçalves Junior e Eid Junior (2016) se por um lado existem benefícios do capital externo em dar liquidez ao mercado e compartilhamento externo do risco local, por outro, os negócios diários ficam inevitavelmente sensíveis à demanda e oferta desses agentes.

Neste contexto, torna-se relevante entender se este fluxo está correlacionado a variações observadas nas variáveis que compõem os fatores internos e externos, as quais possam ser consideradas como metas na condução da política econômica.

Buscando entender os movimentos do mercado de ações brasileiro, encontra-se com mais frequência na literatura, trabalhos que apresentam a importância que os fatores internos e externos e o fluxo do investidor estrangeiro têm de determinar o índice de bolsa ou o seu retorno (MEURER, 2006; TABAK, 2006; DA SILVA JUNIOR, MENEZES E FERNANDEZ, 2011; BERNARDELLY ET AL, 2020; SOARES, FIRME E DE LIMA JUNIOR, 2021; DE MELO GOMES, 2021; DE SOUZA E DA SILVA, 2021; MEURER, 2022). Mas, como o resultado do índice da bolsa depende da interação dos investidores e considerando a sua sensibilidade a diversos fatores, torna-se interessante identificar quais fatores impactariam significativamente nas decisões e no gerenciamento dos recursos dos investidores estrangeiros na bolsa brasileira, visto a sua maior participação recentemente no mercado de ações brasileiro.

Com base nessa mesma linha de pensamento pode-se citar alguns importantes trabalhos que buscaram entender a relação desse fatores em determinar o fluxo de capital estrangeiro na bolsa brasileira (ALEMANNI E ORNELAS, 2008; FRANZEN *et al.*, 2009; ANDRADE E KOHLSCHÉEN, 2010; BARBOSA E MEURER, 2014; SANVICENTE, 2014; GONÇALVES JUNIOR E EID JUNIOR, 2016; PERES, *et al.*,

⁴ Movimentação dos Investidores Estrangeiros Mensal. Relatório Dados do Mercado. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-a-vista/dados-de-mercado/. Acesso em: 25 de fev. de 2023.

2016; SCHNORRENBURGER E MEURER, 2017; COLOMBO, LONCAN E CALDEIRA, 2019; CAMBARÁ E MEURER, 2022).

Contudo, observa-se que a maioria dos trabalhos citados no parágrafo anterior utilizaram dados do fluxo do investidor estrangeiro em carteira coletados no BCB ou na CVM, nos quais contemplam o fluxo do Brasil com os outros países, ou seja, somente o que entra e sai do país. Buscando contribuir e agregar informações à literatura, este trabalho segue uma metodologia diferente, utilizando dados da própria B3 sobre o fluxo do investidor estrangeiro no mercado secundário na B3 por entender que este fluxo é maior e pode trazer mais informações do que somente o fluxo de entrada e saída do país.

Diante disso e considerando que o capital no mercado de ações é especulativo, o objetivo do presente trabalho é testar empiricamente a efetividade dos fatores internos e externos no comportamento do fluxo do investidor estrangeiro no mercado secundário da B3 por meio de uma análise de curto prazo.

Mais especificamente, os objetivos são:

1. Mensurar os impactos dos choques das variáveis que compõem os fatores internos e das variáveis que compõem os fatores externos no fluxo do investidor estrangeiro na B3, buscando assim entender o que de fato pode fazer o investidor entrar ou sair da bolsa.
2. Verificar se existe uma diferença de impacto desses choques, ou seja, observar se o fluxo do investidor estrangeiro responde mais aos choques dos fatores internos (*pull factor*) ou dos fatores externos (*push factor*).

Para esse fim, a estratégia utilizada consiste em duas etapas: 1) Especificação e estimação de um modelo VAR; 2) Identificação de choques estruturais a partir de um modelo SVAR. Buscando assim, fazer inferências através de uma análise da função impulso resposta dos choques nas variáveis e incluir uma análise *pull factor* e *push factor*. Isso torna este trabalho diferente dos trabalhos (ANDRADE E KOHLSCHEEN, 2010; SANVICENTE, 2014 e GONÇALVES JUNIOR E EID JUNIOR, 2016) que utilizaram a mesma fonte de dados deste e que buscaram também entender o comportamento do fluxo do investidor estrangeiro através das variáveis internas e externas, porém com metodologias diferentes e sem uma análise *pull factor* e *push factor*.

A hipótese deste estudo é que os fatores externos (*push factor*) explicarão mais o fluxo do investidor estrangeiro na B3 do que os fatores internos (*pull factor*). Isso difere do resultado encontrado nos trabalhos (FRANZEN *et al.*, 2009; PERES *et al.*, 2016 e SCHNORRENBURGER E MEURER, 2017) que utilizaram a mesma análise *push factor* e *pull factor* ou destacaram as variáveis internas como determinantes para o fluxo de investidor estrangeiro, mas fizeram uso de fonte de dados do investidor estrangeiro em carteira, ou seja, não oriundos da B3.

O banco de dados deste estudo é de janeiro de 2008 a dezembro de 2022, que engloba importantes acontecimentos que vão desde a crescente participação do investidor estrangeiro no mercado acionário brasileiro como também períodos que antecede a crise dos Estados Unidos em 2008, a Covid 19 e mais recentemente a guerra entre a Rússia e a Ucrânia. Esses acontecimentos e a inter-relação entre as economias do mundo, de certa forma impactou o investidor estrangeiro e na sua forma de operar no mercado secundário na B3.

O estudo está organizado, além desta introdução, nos seguintes capítulos: o segundo capítulo apresenta uma revisão da literatura com base no referencial teórico dos trabalhos que verificaram os impactos das variáveis internas e externas tanto sob a ótica do fluxo do investidor estrangeiro na bolsa de valores brasileira quanto em investimento em Carteira; o terceiro capítulo apresenta os modelos VAR e SVAR a serem estimados para os objetivos do trabalho, bem como também apresenta a base de dados com suas fontes e tratamentos; o quarto capítulo traz os principais resultados alcançados pelo trabalho; e, por fim, o quinto capítulo conclui, apresentando as considerações finais do trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Diante do cenário atual em que o mercado de ações brasileiro se encontra exposto pela grande fatia que os investidores estrangeiros detêm desse mercado, é interessante entender o seu comportamento também diante do movimento das variáveis que compõem os fatores internos e externos.

Assim, este capítulo traz um levantamento empírico dos artigos que apresentam a relação do comportamento do fluxo dos investidores estrangeiros no Brasil com diversas variáveis tanto internas (*pull fator*) quanto externas (*push fator*). Busca-se trazer informações das relações das variáveis que se mostraram significativas no fluxo do investidor estrangeiro sob diferentes óticas tanto por utilizarem dados do investidor estrangeiro em carteira quanto no mercado secundário na B3, acompanhando as fontes que foram coletadas e se os dados do investidor foram capitalizados ou não. A apresentação dos trabalhos está em ordem cronológica.

Devido a representatividade do Ibovespa para o mercado de ações brasileiro, Meurer (2006) busca entender a relação das variáveis e a participação do investidor estrangeiro no comportamento desse tão tradicional índice. Seu estudo buscando entender o retorno do Ibovespa utiliza o fluxo do investidor estrangeiro dividido sob duas óticas: fluxo de investidor estrangeiro em carteira ponderada pela participação das ações e capitalizado pelo mercado (Ibovespa); e fluxo do investidor estrangeiro líquido no mercado de ações na B3. O resultado da relação do investidor estrangeiro em carteira capitalizado no retorno do Ibovespa foi negativo contemporaneamente e positivo para período passado, mas no total seu efeito líquido foi negativo. Meurer (2006) ressalta que a relação do momento de entrada do investidor estrangeiro no mercado acontece em meses de queda do Ibovespa e a saída em períodos de elevação. Isto indica que esses investidores estão tentando operar no mercado de maneira oposta ao índice, comprando em quedas e vendendo em altas. Analisando o fluxo do investidor estrangeiro líquido no mercado de ações, o efeito total líquido do fluxo sobre o retorno do índice também foi negativo, mas o sinal dessa relação temporal contemporânea e defasada, foi invertida.

Por fim, o autor afirma que os resultados encontrados são importantes para a condução das políticas econômicas e a tomada de decisão de investidores e

empresas, que pode ser demonstrada também pela relação entre o mercado de ações e variáveis importantes como a taxa de câmbio, risco país e liquidez do mercado.

O estudo de Alemanni e Ornelas (2008) contendo 14 países emergentes incluindo o Brasil, analisou empiricamente o comportamento do fluxo de investidores estrangeiros em carteira capitalizado pelo Ibovespa e o retorno do Índice dos mercados de ações (tanto em dólar quanto em moeda local). Os resultados rejeitaram tanto a vantagem quanto a desvantagem da informação dos investidores estrangeiros, pois os fluxos tanto contemporâneos quanto defasados não foram significativos para serem capazes de prever os retornos dos índices em moeda local e em dólar. Isso pode ser visto também como evidência de que os fluxos estrangeiros não criaram nenhum tipo de pressão de preços sobre os mercados de ações emergentes. Já os retornos em moeda local e os retornos em dólar tiveram uma relação contemporânea positiva para o fluxo estrangeiro. O Câmbio foi significativo e positivo para o retorno local, evidenciando que a variação do índice local tende a ser revertido ou pelo menos compensado pela variação do câmbio. A taxa de títulos americanos não foi significativa para o fluxo e nem para o retorno local, mantendo sua relação negativa e significativa tanto contemporânea quanto defasada somente com o retorno em dólar. Por fim, índice de ações dos países desenvolvidos, foram significativamente e positivos em todas as regressões.

O investidor estrangeiro poder entrar no mercado em função do retorno, e para entender essa dinâmica, Franzen *et al.* (2009), estudaram como os fluxos de investimento em carteira no mercado acionário brasileiro seriam afetados pelo retorno do índice Ibovespa. Os autores incorporam variáveis macroeconômicas e destacam o alto poder explicativo do modelo estimado, e com isso ressaltam a importância dos fatores internos (*pull factor*) à economia brasileira na atração de investimentos em carteira. Os autores salientam uma limitação em seu trabalho com relação a medida da variável fluxo de investimento estrangeiro, visto que é calculada utilizando o valor da carteira de estrangeiros multiplicado pelo percentual da participação em ações dessa carteira e capitalizado pelo total do Bovespa, o que poderia ocorrer um aumento da participação estrangeira (fluxo estrangeiro) com um melhor desempenho da carteira desses investidores, sem ocorrer fluxo de recursos.

Os autores comentam que os resultados apontam para o comportamento racional do investidor estrangeiro, entrando no mercado após quedas e saindo após

elevações, principalmente pela relação positiva do fluxo de investimento estrangeiro com os retornos contemporâneos do Ibovespa. O fluxo de investimento é influenciado pela taxa de câmbio através do efeito sobre o preço relativo das ações da Bovespa, que se tornam mais baratas para o investidor estrangeiro quando há depreciação da moeda brasileira. Uma redução do indicador risco país incentivou a entrada de investimentos. E os fluxos de investimento estrangeiro em ações estão relacionados positivamente com a taxa Selic, indicando que os investidores formam expectativas e que um aumento dos juros seria seguido de uma queda na inflação e de um consequente melhor desempenho da economia.

A antecipação da tomada de decisão do investidor muitas vezes envolve um sentimento do que pode acontecer no futuro, diante dessa expectativa Andrade e Kohlscheen (2010) usaram a expectativa da taxa de câmbio por instituições de propriedade locais e por instituições de propriedade estrangeiras em período de eleição presidencial e encontraram que diante de um pessimismo da economia brasileira, as instituições estrangeiras foram mais pessimistas do que as instituições locais. Os investidores estrangeiros eram vendedores líquidos (ou seja, os locais eram compradores líquidos) das ações brasileiras e da moeda brasileira (no mercado futuro), e que períodos de vendas externas mais fortes foram associados a maiores quedas nos preços das ações e maior depreciação do real brasileiro nos mercados à vista e futuro.

Barbosa e Meurer (2014) em seu artigo estimaram sete modelos diferentes considerando o fluxo do investidor estrangeiro no mercado brasileiro, sendo eles em: carteira, ações, renda fixa, ações negociadas dentro do país, ações negociadas fora do país, renda fixa negociada dentro do país e renda fixa negociada fora do país. Entre os resultados para a análise das funções de impulso-resposta, os intervalos de confiança não permitiram inferências robustas, na maioria dos casos, mas alguns resultados foram importantes para compreender o comportamento dos fluxos. Entre esses resultados, destaca-se o impacto negativo que uma inovação positiva na taxa de câmbio possui sobre o fluxo de investimento estrangeiro em carteira nos primeiros dois meses. Além disso essas inovações no câmbio apresentam efeitos significativos somente para o fluxo de ações negociado dentro do país, onde o choque também é negativo. Já o choque no excesso de retorno do mercado acionário brasileiro pareceu ter um efeito positivo sobre o fluxo de investimento em ações dentro do país apenas

no primeiro mês, não sendo significativo para o investimento em ações fora do país. Sobre a variância do erro de previsão do fluxo de investimento estrangeiro em renda fixa e em ações é explicada por seus próprios choques, cerca de 80% e 90% respectivamente. Em segundo lugar, os choques na variação da taxa de câmbio real foram os que mais explicaram a variância do fluxo de investimento, denotando sua importância como canal de recomposição de portfólio ou sinalização de risco.

Sanvicente (2014) argumentou que é perceptível, através da imprensa local, a existência de uma crença generalizada de que os fluxos de capitais estrangeiro causam mudanças nos preços de mercado. Que essa crença é consistente com o que é conhecido na literatura teórica, de que os investidores estrangeiros tenderiam a ser mais sofisticados e informados do que os demais investidores, e destaca que na literatura essa relação de causa também pode ser a partir de mudanças de preços para fluxos de capital estrangeiro. Nesse sentido, Sanvicente (2014) encontrou na sua pesquisa que os preços de mercado das ações são claramente afetados pelo fluxo de capital estrangeiro na B3 de forma contemporânea e defasados, taxa de câmbio, spread de risco-país, liquidez do mercado e mercado americano, S&P500. E conclui que o efeito dos fluxos sobre o índice parece se dar por meio da liquidez. Como os fluxos e a liquidez tendem a ser altamente correlacionados, para o autor não ficou claro se os retornos foram influenciados principalmente pelos fluxos de capital estrangeiro ou pela liquidez doméstica. Já o fluxo de capital estrangeiro na B3 foi afetado significativamente somente pelo retorno contemporâneo do Ibovespa, ou seja, sem influência em períodos defasados, e que aumentos da taxa de câmbio e retornos positivos do S&P500 promoveram aumento dos fluxos de capital estrangeiro. O autor finaliza que os resultados foram claramente relacionados à hipótese de contribuição de informações, ou seja, de que os fluxos de capitais geram retornos, e por não encontrar nenhuma evidência, foram descartadas as hipóteses de que retornos causaram fluxos de capitais ou que existiu a possibilidade de feedback mútuo entre retornos e fluxos.

Gonçalves Junior e Eid Junior (2016) utilizando dados do fluxo do investidor estrangeiro na B3, buscaram identificar fatores que afetariam significativamente a dinâmica do investimento estrangeiro no mercado de bolsa brasileiro, portanto motivadores para novos aportes ou saques. Analisando separadamente as compras e as vendas do fluxo estrangeiro na B3, encontraram o seguinte: nas compras, com

resultados mais robustos, mais liquidez corrente local, melhor diversificação proporcionada pelo mercado local em relação ao externo (Covariância Ibovespa versus S&P500), perdas passadas do retorno do Ibovespa e expectativas positivas de crescimento do PIB parecem estimular os agentes externos a reforçar suas compras, e com resultados menos robustos na sua amostra global, o crescimento do risco país e das taxas de juros externas mantiveram relação positiva e significativa com aumentos nas compras, o oposto se verificando em relação taxa básica de juro local e suas expectativas; nas vendas, além do investimento estrangeiro direto, somente as flutuações da liquidez corrente local e da correlação passada entre mercados, repetindo os sinais encontrados em compras, se mostraram resultados significativos robustos.

Ainda buscando examinar os fluxos advindos dos investidores estrangeiros na bolsa, os autores citados anteriormente encontraram que para o fluxo de compras líquidas (compras menos vendas) as reduções da taxa de juros local e bons desempenhos externos (S&P500) revelam-se drivers robustos de estímulo à entrada líquida de recursos na B3, e de forma menos robusta, mas significativa, foi o efeito identificado pela Selic, reduções médias dessa taxa serviriam de estímulo de entrada no segmento à vista da B3, indicando que os pressupostos macroeconômicos de política monetária implicados pela redução da Selic, bem como o desestímulo à renda fixa seriam efeitos dominantes.

Peres, *et al.* (2016) examinam que dada a intensificação dos fluxos de capital e a ocorrência de crises financeiras de proporções globais, as pesquisas abordam, de modo geral, sobre dois pontos principais: o primeiro, sobre a necessidade de se controlar ou não a mobilidade do capital externo e seus impactos sobre a performance macroeconômica dos países em desenvolvimento, uma vez que os movimentos de capitais estrangeiros trazem consigo um componente desestabilizador, com perigosas consequências para o ambiente macroeconômico de um país; o segundo, relaciona-se à identificação, ou ainda, se os fluxos são atraídos por fatores domésticos ou por fatores externos. Apresentam que grande parte dessa poupança externa é constituída de capitais de curto prazo que, dado seu caráter especulativo, são sensíveis às oscilações de vários indicadores econômicos. Assim, através de um modelo SVAR buscam analisar a dinâmica entre os fluxos de capitais estrangeiro de curto prazo e os fatores domésticos (*pull factors*) e externos (*push factors*). Como resultado,

encontraram que os influxos financeiros estrangeiros no Brasil em carteira foram mais influenciados pela estabilidade macroeconômica do país e às oportunidades de investimento (*pull factors*) do que por fatores externos (*push factors*). Sendo as principais variáveis de destaque: o Ibovespa e saldo da conta corrente em relação aos fatores internos e o índice da produção industrial nos Estados Unidos para os fatores externos.

Schnorrenberger e Meurer (2017) buscaram encontrar os determinantes do investimento estrangeiro em carteira e do investimento estrangeiro total (que inclui investimento em carteira, investimento direto e outros investimentos), para economias emergentes, incluindo o Brasil. Encontraram que os fluxos no investimento em carteira foram estatisticamente explicados por variações no risco país, desempenho do mercado acionário norte-americano, investimento doméstico medido pela formação bruta de capital fixo e resultado fiscal. No entanto, os fatores estatisticamente determinantes do fluxo de investimento estrangeiro total, foram as variáveis: risco país, taxa de juros dos Fed Funds, investimento doméstico, saldo da conta corrente, resultado fiscal e câmbio real. Os autores concluem que os determinantes para ambos os fluxos de investimento, para o conjunto de países emergentes analisados, mostram a importância dos fatores macroeconômicos domésticos sobre os fluxos de capitais. Mostrando assim, que as políticas econômicas locais influenciam os fluxos de capitais para os países emergentes no período analisado.

Para Colombo, Loncan e Caldeira (2019) o investidor estrangeiro em carteira desempenhou um papel não negligenciável na explicação das flutuações do investimento agregado medido pela formação bruta do capital fixo brasileiro em sua amostra total, mas ao dividir sua amostra em períodos diferentes, o resultado positivo foi somente antes da crise financeira global de 2008, pois após, ocorreu um período marcado por uma mudança na política econômica com aumentos na intervenção do governo na economia brasileira, no entanto, choques inesperados no investimento estrangeiro não levaram a efeitos reais sobre crescimento do investimento agregado e que intervenção nos mercados de crédito pode neutralizar o impacto do investidor estrangeiro sobre o investimento agregado. Por outro lado, analisando variáveis que mais influenciou o fluxo de capital estrangeiro em carteira foram o índice Ibovespa, mercado de ações global e commodities, ambas impactando de forma positiva.

Cambará e Meurer (2022) apresentam que existe na literatura o argumento de que as variáveis econômicas e financeiras podem ser determinantes para explicar o fluxo de capital estrangeiro, e encontram valores significativos na sua pesquisa separando-as em variáveis internas e externas, mas destacam que o sentimento de notícias pode também influenciar a economia e a bolsa de valores. Para o efeito do sentimento das notícias sobre o fluxo do capital estrangeiro em carteira e suas subdivisões em ações e em títulos, Cambará e Meurer (2022) criaram um índice mensal com a análise do sentimento de notícias relacionadas ao Brasil publicadas pelo Wall Street Journal e concluíram que uma melhora no sentimento de notícias leva a um aumento nos fluxos no próximo período, e que mudanças no sentimento de notícias geram respostas assimétricas na volatilidade dos fluxos, no sentido de que o sentimento de notícias tem um impacto maior quando piora do que quando melhora. Quando estimam um VAR e um modelo com valores contemporâneos usando o estimador (GMM), encontram um coeficiente positivo e significativo para o sentimento de notícias para ambos os fluxos estrangeiros analisados. Em relação as outras variáveis que influenciaram o fluxo do investidor em ações de forma contemporânea, encontraram que o PIB brasileiro, o câmbio, a Selic e o resultado fiscal tiveram uma relação negativa, já as variáveis Ibovespa e o risco país tiveram uma relação positiva.

Meurer (2022) com o objetivo de explicar o retorno do Ibovespa, juntamente com outras variáveis, utilizou o fluxo do investidor estrangeiro em carteira subdividido em ações e em renda fixa. O resultado foi que esses fluxos tiveram impacto positivo, mas com efeitos temporários nos retornos do Ibovespa, destacando que essa relação entre fluxos e retorno do mercado de ações não é direta e pode ser mediada por outras variáveis. Já o retorno do mercado de ações brasileiro tem poder preditivo para variáveis macroeconômicas como índice de produção, expectativas de crescimento do PIB, inflação e outras, mas o oposto não ocorre. Informando assim, que exceto as taxas de juros, as variáveis macroeconômicas utilizadas não foram capazes de prever os retornos do mercado de ações.

O Quadro 1 sintetiza a literatura empírica encontrada através dos trabalhos dos autores citados anteriormente, evidenciando a relação dos fluxos dos investidores estrangeiros com a existência das variáveis macroeconômicas internas e externas.

Quadro 1 – Resumo da literatura empírica

Autor	Interesse do Estudo	Período dos Dados	Modelo	Local do Fluxo	Variável Fluxo - Capitalização - Origem do Fluxo	Outras Principais Variáveis
Meurer - 2006	1. Retorno do Ibovespa	janeiro de 1995 a julho de 2005	VAR/ECV	Brasil	1. Fluxo estrangeiro no mercado a vista em ações - sem capitalização - Bovespa (atual B3); 2. Fluxo estrangeiro em carteira ponderada pela participação das ações - Capitalizado pelo mercado da Bovespa (atual B3) - CVM e BCB	1. Índice S&P500; 2. taxa do título de três meses do tesouro dos Estados Unidos; 3. liquidez do mercado; 4. taxa Selic; 5. Taxa de Câmbio; 6. Risco País
Alemanni e Ornelas - 2008	1. Retorno do Índice de ações (em moeda local e em dólar); 2. Fluxo de Capital Estrangeiro	janeiro de 2000 a agosto de 2005 (para o Brasil)	SVAR	Países Emergentes	1. Fluxo estrangeiro em carteira - Capitalizado pelo Ibovespa - BCB (para o Brasil)	1. EMBI+; 2. Índice FTSE All-World Developed; 3. Taxa de Câmbio; 4. Índice Ibovespa
Franzen et al. (2009)	1. Fluxo de Capital Estrangeiro	janeiro de 1995 a dezembro de 2005	ARCH	Brasil	1. Fluxo estrangeiro em carteira pelo produto do percentual de ações dessa carteira - Capitalizado pelo total da Bovespa (atual B3) - CVM	1. Índice Ibovespa; 2. Taxa de Câmbio; 3. Taxa Selic; 4. Risco País; 5. Índice MSCI World
Andrade e Kohlscheen (2010)	1. Fluxo de Capital Estrangeiro	janeiro de 2002 a junho de 2003	Regressão OLS	Brasil	1. Fluxo de capital estrangeiro em ações - sem capitalização - Bovespa (atual B3)	1. Índice Ibovespa; 2. Expectativa da Taxa de Câmbio; 3. Contratos Futuros da Taxa de Câmbio
Barbosa e Meurer (2014)	1. Fluxo de Capital Estrangeiro	janeiro de 1999 a dezembro de 2012	SVAR	Brasil	1. Fluxo de capital estrangeiro em carteira - sem capitalização - BCB/PEADATA; 2. Fluxo de capital estrangeiro em ações - sem capitalização - BCB/PEADATA; 3. Fluxo de capital estrangeiro em renda fixa - sem capitalização - BCB/PEADATA; 4. Fluxo de capital estrangeiro em ações negociados dentro do país - sem capitalização - BCB/PEADATA; 5. Fluxo de capital estrangeiro em ações negociados fora do país - sem capitalização - BCB/PEADATA; 6. Fluxo de capital estrangeiro em renda fixa negociados dentro do país - sem capitalização - BCB/PEADATA; 7. Fluxo de capital estrangeiro em renda fixa negociados fora do país - sem capitalização - BCB/PEADATA;	1. Diferença entre o retorno Ibovespa em Relação ao Mercado Mundial (RMSCI) (%); 2. Desvios da Paridade Descoberta da Taxa de Juros; 3. Taxa de Câmbio Real
Sanvicente (2014)	1. Retorno do Índice de ações; 2. Fluxo de Capital Estrangeiro	janeiro de 2005 a julho de 2012	Modelo de Equações Simultâneas	Brasil	1. Fluxo de capital estrangeiro na bolsa - capitalizado pelo somatório das suas próprias compras e vendas - BM&FBovespa (atual B3)	1. Índice Ibovespa; 2. EMBI; 3. Índice S&P500; 4. TBILL3m; 5. CDI; 6. Câmbio (R\$/US\$); 7. volume negociado de ADRs; 8. Volatilidade do Ibovespa
Gonçalves Junior e Eid Junior (2016)	1. Fluxo de Capital Estrangeiro	janeiro de 1995 a dezembro de 2012	GMM	Brasil	1. Fluxo de compras adicionais do capital estrangeiro na bolsa - capitalizado pelo valor de mercado das empresas do Ibovespa - BM&FBovespa (atual B3); 2. Fluxo de vendas adicionais do capital estrangeiro na bolsa - capitalizado pelo valor de mercado das empresas do Ibovespa - BM&FBovespa (atual B3); 3. Fluxo de compras líquidas adicionais do capital estrangeiro na bolsa capitalizado pelo valor de mercado das empresas do Ibovespa - BM&FBovespa (atual B3); 4. Fluxo de ingresso líquido do capital estrangeiro em carteira - capitalizado pelo valor de mercado das empresas do Ibovespa - BCB/CVM	1. EMBI+BR; 2. Taxa SELIC; 3. Índice IPCA; 4. Investimento estrangeiro direto; 5. Câmbio; 6. PIB; 7. Liquidez (volume em relação ao valor de mercado do Ibovespa); 8. Tamanho (Valor de mercado do Ibovespa em relação ao valor de mercado do SP500); 9. Retornos do Ibovespa; 10. T-Bills; 11. Índice SP500; 12. Incerteza (volatilidade do SP500); 13. Covariância Ibovespa x S&P500; 14. Expectativa do Mercado Interno; 15. Expectativa SELIC; 16. Expectativa PIB; 17. Expectativa Câmbio; 18. Expectativa IPCA
Peres et al. (2016)	1. Fluxo de Capital Estrangeiro	janeiro de 2000 a janeiro de 2013	SVAR	Brasil	1. Fluxo de Investimento estrangeiro em Carteira - sem capitalização - BCB	1. Selic; 2. Ibovespa; 3. Resultado do superávit primário das contas brasileiras; 4. Saldo da Conta de Transações Correntes; 5. Taxa de juros dos títulos norte-americanos; 6. Índice de Produção da Indústria Norte-Americana; 7. Índice Dow Jones
Schnorrenberger e Meurer (2017)	1. Fluxo de Capital Estrangeiro	2007 a 2014	GMM	Países Emergentes	1. Fluxo de Investimento estrangeiro em Portfólio - sem capitalização - IFS/IMF; 2. Fluxo de Investimento estrangeiro Total - sem capitalização - IFS/IMF	1. Spread do índice EMBI+ do país em relação aos títulos dos EUA; 2. MSCI; 3. Produto Interno Bruto Real; 4. Formação Bruta de capital fixo como proporção do PIB; 5. Superávit primário das contas do governo como proporção do PIB; 6. Saldo de transações correntes do balanço de pagamentos como proporção do PIB; 7. Taxa de câmbio real em relação ao índice de preços ao consumidor dos EUA; 8. Taxa de juros dos Fed Funds; 9. Índice S&P500
Colombo, Loncan e Caldeira (2019)	1. Fluxo de Capital Estrangeiro; 2. Investimento Doméstico	janeiro de 1996 a outubro de 2015	VARX	Brasil	1. Fluxos de capital estrangeiro em Carteira - Capitalizado pelo PIB (12 meses) - CVM/BCB	1. Investimento Doméstico; 2. Taxa de Juros; 3. Swap pré DI; 4. Câmbio; 5. Índice Ibovespa; 6. EMBI+BR; 7. Índice de Confiança do Consumidor; 8. MSCI; 9. Taxas de juros de curto prazo dos EUA; 10. Taxas de juros de longo prazo dos EUA; 11. Índice de preços de Commodities
Cambará e Meurer (2022)	1. Fluxo de Capital Estrangeiro	janeiro de 1999 a maio de 2018	VAR/DCC/ GMM	Brasil	1. Passivo líquido do Investimento Estrangeiro em Carteira - capitalizado pelo PIB brasileiro - BCB; 2. Passivo líquido do Investimento Estrangeiro em Ações - capitalizado pelo PIB brasileiro - BCB; 3. Passivo líquido do Investimento Estrangeiro em dívida emitida no país - capitalizado pelo PIB brasileiro - BCB	1. Índice de sentimento de notícias publicadas pelo WSJ; 2. EMBI+Br; 3. Câmbio (R\$/US\$); 4. Selic; 5. PIB brasileiro; 6. Fluxos acumulados em 12 meses do resultado fiscal primário total - Governo Federal e Banco Central; 7. Índice Ibovespa; 8. Taxa de três meses do Tesouro dos Estados Unidos no mercado secundário; 9. Índice do PIB dos Estados Unidos; 10. VIX; 11. Índices de Incerteza
Meurer (2022)	1. Retorno do índice do mercado de ações;	janeiro de 2003 a dezembro de 2018	VAR/VEC	Brasil	1. Fluxo do investimento estrangeiro em ações - sem capitalização - BCB; 2. Fluxo do investimento estrangeiro em títulos de renda fixa - sem capitalização - BCB	1. Índice Ibovespa; 2. Volume de negociações à vista na bolsa de valores; 3. Índice de preços de commodities; 4. Taxa de câmbio efetiva real; 5. Desvio padrão da taxa de câmbio BRL/USD; 6. IPCA; 7. Índice de produção da economia brasileira; 8. SELIC; 9. Expectativa do IPCA; 10. Expectativa do PIB; 11. Expectativa da taxa SELIC; 12. Risco país; 13. S&P500; 14. Crescimento da produção mundial; 15. Rendimento da letra do Tesouro dos EUA; 16. Índice de volatilidade - VIX

Fonte: elaborado pelo autor

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta inicialmente o banco de dados, discorrendo sobre a metodologia, cálculo e a classificação das variáveis que irão compor os fatores internos e externos. Posteriormente, aborda-se os resultados esperados do impacto dessas variáveis no fluxo estrangeiro na B3 e uma breve revisão teórica dos modelos VAR e SVAR e das análises da função impulso resposta e da decomposição da variância dos erros de previsão.

3.1 Banco de Dados

O presente estudo com base em séries temporais perfaz 180 observações com periodicidade mensal, compreendendo o período de janeiro de 2008 a dezembro de 2022. A escolha do período inicial da amostra se pautou principalmente pela crescente participação do investidor estrangeiro no mercado acionário brasileiro e disponibilidade dos dados do investidor estrangeiro na B3, pois os boletins diários de informação da B3 que contém a sua movimentação são esparsos antes de 2008. Assim, os dados que começam em janeiro de 2008 compreendem meses que antecipam a grande crise dos Estados Unidos que acabou afetando a economia mundial, e os dados até dezembro de 2022 englobando recentemente a Covid 19, a guerra entre a Rússia e a Ucrânia, que de certa forma impactou o investidor estrangeiro e na sua forma de operar no mercado secundário no mundo e principalmente na B3.

- Fluxo do investidor estrangeiro na B3

O presente estudo utilizará o termo “Investidor Estrangeiro” pelo fato de que os dados da própria B3 são intitulados dessa maneira.

Na literatura encontram-se muitos trabalhos que buscam analisar o fluxo de investimento do investidor estrangeiro na bolsa utilizando os dados do ingresso líquido em Carteira através de fontes como o BCB ou a CVM e outros poucos através da B3. Sobre a diferença entre essas fontes de dados, Gonçalves Junior e Eid Junior (2016) citam que nas compras líquidas (fonte B3) não há como garantir que esse saldo decorra integralmente do ingresso externo (fonte BC ou CVM), pois ele poderia advir,

por exemplo, do desfazimento de posições internas em renda fixa, assim como não se pode afirmar categoricamente que o ingresso líquido do investimento em carteira se destine inteiramente ao segmento à vista na BM&F-Bovespa (atual B3).

A variável fluxo do investidor estrangeiro utilizada neste trabalho contempla os dados do fluxo do investidor estrangeiro no mercado secundário da B3 (FINVE) através das compras líquidas (compras menos vendas). Os dados desse fluxo no mercado secundário compreendem a soma do mercado à vista, termo, opções e exercícios de opções.

Para compor todos os dados do fluxo do investidor estrangeiro na B3, foram utilizadas duas fontes: a primeira que corresponde ao período de janeiro de 2016 a dezembro de 2022 foi adquirida através da loja online⁵ On Demand da B3; a segunda, através de consulta pública de conteúdo da Corretora XP Investimentos onde foi possível coletar os dados de janeiro de 2008 a dezembro de 2015. Este último período não é disponibilizado em arquivo único pela B3 em frequência mensal, somente anual. Para garantir fidelidade dos dados foi feito somatório total dos valores mensais disponibilizados pela corretora XP e confrontados com os valores anuais da B3, havendo correspondência nos valores.

Analisando a variável fluxo do investidor estrangeiro na literatura, observa-se com frequência a utilização da capitalização, como pode ser visto no Quadro 1, através da coluna seis, mas os autores que a utilizaram não seguiram um padrão. Alemanni e Ornelas (2008) abordam no seu estudo que o fluxo líquido de investidores estrangeiros foi normalizado pela capitalização de mercado para facilitar a comparação entre os países. Portanto, como a comparação de países não é objeto de estudo neste trabalho e não existe um padrão de capitalização entre os autores, não foi utilizado a capitalização neste estudo. A unidade do fluxo do investidor estrangeiro na B3 encontra-se em bilhões de reais para aproximar sua unidade de medida das demais variáveis utilizadas e foi deflacionado pelo IPCA. A evolução desta série pode ser vista através do Anexo A.

⁵ A B3 através loja online UP2DATA ON DEMAND disponibiliza para comercialização dados de séries históricas do mercado de capitais. Site: <https://www.up2dataondemand.com.br/>

- Variáveis Internas (pull factor) e Variáveis (push factor)

A escolha das variáveis neste estudo foi tomada com base nos dados do Quadro 2. Este quadro foi construído como estratégia para facilitar a escolha das variáveis com a finalidade de criar um modelo robusto para a análise de impulso resposta, ele contém algumas das principais variáveis que foram adotadas pelos autores citados na revisão de literatura que tiveram o fluxo do investidor estrangeiro como objetivo no estudo, trazendo em destaque as variáveis que foram significativas no estudo de cada um deles. Com base em dez estudos, as variáveis foram escolhidas pelos seguintes motivos: a Taxa de Câmbio nominal brasileira (CAMBIO) por estar presente em oito estudos e desses foi significativa em 62,51%, o retorno do Índice Ibovespa (IBOV) pelo fato do índice Ibovespa estar presente em sete estudos e desses foi significativa em 87,50%, o retorno do Índice S&P500 (SP500) por estar presente em três estudos e desses foi significativa em todos os estudos e o EMBI+BR – Risco Brasil (EMBI) por estar presente em sete estudos e desses foi significativa em 42,86%.

A taxa de Câmbio nominal brasileira, mais conhecida como Ptax é utilizada em diversos produtos do mercado de câmbio, desde os contratos futuros e de opções de câmbio listados na B3 até os contratos derivativos de balcão negociados no mercado local e no exterior, além de operações financeiras de empresas no segmento de câmbio com entrega física. É regulamentado e fiscalizado pelo BCB, compreende as operações de compra e de venda de moeda estrangeira, e é calculada como a média das cotações apuradas pelo BCB a partir de consultas aos *dealers* de câmbio. Os dados foram coletados no BCB e seguiram a seguinte método de cálculo: foi feita uma média aritmética entre as compras e as vendas da taxa de câmbio livre do dólar americano em fim de período com periodicidade mensal em R\$/US\$.

O Índice Ibovespa, medido em pontos, é o principal indicador de desempenho das ações negociadas na B3 e reúne as empresas mais importantes do mercado de capitais brasileiro. No período de setembro a dezembro de 2022 a carteira do Ibovespa totalizava 92 ativos de 89 empresas. O objetivo deste estudo é analisar o retorno do índice Ibovespa, e para isso os dados do índice Ibovespa foram coletados na B3 e tiveram como base o fechamento mensal, foi feito a aplicação do logaritmo e posteriormente realizou-se o cálculo da primeira diferença.

O Índice S&P 500 ou Índice Standard and Poor's 500 é medido em pontos e inclui 500 empresas líderes nos principais setores da economia dos EUA, que são de capital aberto, negociadas por exemplo, na NYSE ou NASDAQ. Atualmente, este índice pode ser considerado o maior do mundo e é referência no mercado da renda variável e a partir dele muitos investidores estabelecem um padrão de retorno que serve como um parâmetro. O objetivo deste estudo é analisar o retorno do Índice S&P500, e para isso os dados do Índice S&P500 foi coletado no FRED - Federal Reserve Bank of St. Louis e tiveram como base o fechamento mensal, foi feito a aplicação do logaritmo e posteriormente realizou-se o cálculo da primeira diferença.

O EMBI+ (Emerging Markets Bond Index Plus), assim como os demais índices da família EMBI, foram criados pela JPMorgan. No caso brasileiro, mostram os retornos financeiros obtidos a cada dia por uma carteira selecionada de títulos do Brasil em relação aos títulos do Tesouro dos Estados Unidos. A unidade de medida do EMBI+BR é o ponto-base e auxilia os investidores na compreensão do risco de investir no país, quanto mais alto for seu valor, maior a percepção de risco. Os dados possuem periodicidade mensal, foram coletados junto ao IPEADATA e foi aplicado o logaritmo.

Neste estudo, as variáveis CAMBIO e IBOV foram consideradas como fatores internos (Pull Factor) e as variáveis SP500 e EMBI foram consideradas como fatores externos (Push Factor). O critério da classificação da variável como externa foi definido como aquela que não é calculada por fonte nacionais. O Risco Brasil foi considerado uma variável de interpretação das condições econômicas gerais da economia por estrangeiros.

Quadro 2 – Variáveis significativas no estudo de cada autor

Autores	VARIÁVEIS INTERNAS (pull factor)								VARIÁVEIS EXTERNAS (push factor)								EXPECTATIVA (pull factor)							
	EMBI+ Br	SELIC	IPCA	PIB	Câmbio	Ibovespa	Volatilidade e do Ibovespa	ICBR	Índice de Incerteza do Brasil	Fed Funds	T-Bills	Índice S&P500	Índice Dow Jones	Produção Ind. EUA	Incerteza Volatilidade do S&P500	Índice FTSE All-World Developed	MSCI	Covariância Ibovespa x S&P500	SELIC	Câmbio	PIB	IPCA	Mercado Interno	
Alemanni e Ornelas - 2008	X				X	X										X								
Franzen <i>et al.</i> (2009)	X	X			X	X											X							
Andrade e Kohlscheen (2010)						X														X				
Barbosa e Meurer (2014)					X																			
Sanvicente (2014)	X				X	X	X				X	X												
Gonçalves Junior e Eid Junior (2016)	X	X	X	X	X	X					X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X
Peres <i>et al.</i> (2016)		X				X							X	X										
Schnorrenberger e Meurer (2017)	X			X	X					X		X					X							
Colombo, Loncan e Caldeira (2019)	X	X			X	X		X		X							X							
Cambará e Meurer (2022)	X	X		X	X	X			X		X				X									

Fonte: elaborado pelo autor. O “X” contido em cada célula, representa que a variável foi utilizada no estudo do autor. A cor cinza representa que a variável foi significativa.

O Quadro 3 apresenta mais detalhes das variáveis utilizadas neste estudo com base na revisão de literatura.

Quadro 3 – Variáveis utilizadas no modelo

Variável	Unidade	Descrição	Fonte	Tratamento
FINVE	Bilhões de R\$	Fluxo líquido (compras menos vendas) mensal do Investidor estrangeiro no mercado secundário da B3	B3 e XP Investimentos	Deflacionado pelo IPCA
CAMBIO	R\$/US\$	Média mensal das compras e das vendas da taxa de câmbio livre do dólar americano em fim de período	BCB - Sisbacen PTAX800 (relatórios 3695 e 3696)	Logaritmo
DIBOV	Índice	Retorno do fechamento mensal do Índice Ibovespa	B3	Logaritmo e Primeira diferença
DSP500	Índice	Retorno do fechamento mensal do índice S&P500	FRED - Federal Reserve Bank of St. Louis	Logaritmo e Primeira diferença
EMBI	Pontos	EMBI+BR (Risco Brasil)	JP Morgan - Dados coletados no IPEADATA	Logaritmo

Fonte: elaborado pelo autor.

3.2 Impactos esperado das variáveis no fluxo do investidor estrangeiro na B3

Busca-se nesta subseção encontrar as relações das variáveis tanto internas (Pull Factor) quanto externas (Push Factor) com o fluxo do investidor estrangeiro na B3. Ainda fazendo uso do Quadro 2 foi possível verificar as variáveis significativas encontradas pelos autores, contribuindo dessa forma para fazer uma busca na literatura e estabelecer possíveis sinais entre as variáveis que compõem os fatores internos e os fatores externos e o fluxo do investidor estrangeiro.

A variável Câmbio no estudo de Franzen *et al.* (2009) sugere que os fluxos de investimento são influenciados pela taxa de câmbio através do efeito sobre o preço relativo das ações da Bovespa, que se tornam mais baratas para o investidor estrangeiro quando há depreciação da moeda brasileira. Nesse sentido, pode-se entender que a bolsa fica mais barata e isso estimula o investidor ingressar seu capital no mercado brasileiro, e assim Sanvicente (2014) e Gonçalves Junior e Eid Junior (2016) abordam uma relação positiva e que os aumentos da taxa de câmbio (depreciação da moeda nacional) promoveram aumento dos fluxos de capital. Por outro lado, Andrade e Kohlscheen (2010) documentam que diante de forte pessimismo os investidores estrangeiros venderam substancialmente ações brasileiras e moeda brasileira no mercado futuro e que essas vendas externas mais fortes de ações foram associadas a maiores reduções simultâneas no preço das ações e maiores

depreciações da moeda brasileira no mercado à vista. Barbosa e Meurer (2014) mostram que a desvalorização da taxa de câmbio tem impacto negativo sobre o fluxo do investidor em carteira e que a desvalorizações da taxa de câmbio são interpretadas como aumento do risco do investimento. Cambará e Meurer (2022) também encontram uma relação contemporânea negativa entre câmbio e fluxo de investimento estrangeiro. Diante dos fatos encontrados, o comportamento esperado é de uma relação negativa com o fluxo do investidor estrangeiro na B3.

Sobre o Índice Ibovespa, Alemanni e Ornelas (2008) encontraram que o retorno do índice em moeda local e em dólar tiveram uma relação contemporânea positiva para os fluxos. Franzen *et al.* (2009) também indicaram que o investidor estrangeiro leva em consideração os retornos passados na formulação de sua estratégia de investimento e que efeito do retorno contemporâneo do Ibovespa sobre o investimento foi positivo. Mas Sanvicente (2014) relatou que em seu estudo exceto pela associação contemporânea entre retornos de índices e fluxos líquidos de capital, os retornos de índices pareceu não ter influência sobre os fluxos líquidos. Já Peres, *et al.* (2016) indicaram que as elevações dos índices das bolsas de valores refletem não apenas a confiança dos agentes nas empresas cujos papéis são negociados em bolsa, mas, sobretudo, a confiança na situação macroeconômica global, além da expectativa de ganhos rápidos e vultosos, o que estimula a mobilidade do capital internacional. Colombo, Loncan e Caldeira (2019) e Cambará e Meurer (2022) também encontram que o Ibovespa foi determinante dos fluxos de capital estrangeiro na bolsa brasileira. Assim espera-se uma relação positiva entre o retorno do índice Ibovespa e o fluxo do investidor estrangeiro na B3.

Já o Índice S&P500 pareceu validar a ideia de que um melhor desempenho nos mercados internacionais contribui para uma maior propensão para o investimento nos mercados acionistas em geral Sanvicente (2014). Gonçalves Junior e Eid Junior (2016) citam que bons desempenhos externos do S&P500 revelam-se drivers robustos de estímulo à entrada líquida de recursos na B3 e Schnorrenberger e Meurer (2017) afirmam que o mercado de ações internacional tem uma relação positiva com o fluxo de Investimento em Carteira. Neste sentido, espera-se encontrar uma relação positiva entre o retorno do índice S&P500 e o fluxo do investidor estrangeiro na B3.

O EMBI+BR adotado pelos investidores como risco país, Franzen *et al.* (2009) encontraram que a sua variação tem relação negativa com os fluxos de investimento.

Ou seja, um maior risco, medido pelo EMBI+ para Schnorrenberger e Meurer (2017) reduz a atração do investimento estrangeiro em carteira, mostrando que o capital estrangeiro não leva somente a taxa de retorno em consideração. Mas, Cambará e Meurer (2022), encontraram uma relação positiva do EMBI+BR com o investimento em ações e acredita que os preços no mercado de ações podem ser uma explicação para isso, em que os investidores em busca de barganhas podem estar dispostos a comprar mais se os preços estiverem baixos quando o risco-país estiver alto. Por fim, espera-se encontrar uma relação negativa entre o EMBI+BR e o fluxo do investidor estrangeiro na B3.

O Quadro 4 resume as relações entre as variáveis internas e externas com o fluxo do investidor estrangeiro na B3.

Quadro 4 – Impacto esperado das variáveis

Variável	Descrição	Impacto esperado com o fluxo do investidor estrangeiro na B3
CAMBIO	Média mensal das compras e das vendas da taxa de câmbio livre do dólar americano em fim de período	Negativo
DIBOV	Retorno do fechamento mensal do Índice Ibovespa	Positivo
DSP500	Retorno do fechamento mensal do índice S&P500	Positivo
EMBI	EMBI+BR (Risco Brasil)	Negativo

Fonte: elaborado pelo autor.

3.3 Estratégia Empírica

O objetivo desta seção é fazer uma breve apresentação dos Modelos VAR e SVAR mostrando os passos dados para a sua construção. Será apresentado também uma breve discussão sobre a função impulso resposta (FIR) como forma de buscar inferências sobre o comportamento dos choques estruturais nas variáveis do sistema e a decomposição da variância do erro de previsão para apurar a relevância dos fatores internos e externos no fluxo do investidor estrangeiro.

3.3.1 Modelos VAR e SVAR

Dado a necessidade de investigar empiricamente as relações das variáveis internas e externas, cita-se o modelo de vetores autorregressivos (VAR) que inicialmente proposto por Sims (1980) surgiu como alternativa aos modelos multiequacionais. Uma grande vantagem do modelo é permitir avaliar o comportamento de séries temporais de acordo com choques estruturais entre elas.

Buscando entender como um modelo estrutural se relaciona com os modelos VAR, torna-se importante apresentar os conceitos da equação (3.1) que representa um modelo na sua forma estrutural. Inicialmente, dado um vetor de séries de tempo Y_t com dimensão k , assume-se que o processo gerador de dados de uma série temporal é aproximado de maneira satisfatória pelo seguinte processo vetorial autorregressivo de ordem p :

$$B_0 Y_t = B_1 Y_{t-1} + B_2 Y_{t-2} + \dots + B_p Y_{t-p} + \omega_t \quad (3.1)$$

Onde o termo $\omega_t \sim (0, \Sigma_\omega)$ é não correlacionado serialmente, com média zero e incondicionalmente homocedástico, ou seja, a variância é constante no tempo. A matriz B_0 estabelece as relações contemporâneas entre as variáveis. A matriz de variância-covariância do modelo estrutural é tipicamente normalizada de tal modo que:

$$E(\omega_t \omega_t') \equiv \Sigma_\omega = I_k$$

Essa definição estabelece que existem tantos choques estruturais no sistema quanto hajam variáveis nele. Os choques estruturais são por definição não correlacionados entre si, logo, a matriz Σ_ω é diagonal. A variância dos choques estruturais é normalizada para assumir o valor unitário. Para os choques serem considerados como choques estruturais, não basta que sejam não correlacionados, é necessário também que estes choques tenham uma interpretação econômica. Os choques estruturais de maneira geral não correspondem a variáveis específicas de um modelo, portanto não têm uma unidade de medida natural.

A forma usual de apresentação do modelo VAR é na sua forma reduzida, mas dada a relação entre VAR e SVAR é possível encontrar a forma reduzida através da

forma estrutural, bastando pré-multiplicar a equação (3.1) por B_0^{-1} , encontrando assim a equação (3.3):

$$B_0^{-1}B_0Y_t = B_0^{-1}B_1Y_{t-1} + B_0^{-1}B_2Y_{t-2} + \dots + B_0^{-1}B_pY_{t-p} + B_0^{-1}\omega_t \quad (3.2)$$

$$Y_t = A_1Y_{t-1} + A_2Y_{t-2} + \dots + A_pY_{t-p} + u_t \quad (3.3)$$

Onde $B_0^{-1}B_i = A_i$, $i = \{1, \dots, p\}$ e $u_t = B_0^{-1}\omega_t$.

Uma importante propriedade do modelo VAR na sua forma reduzida como destacam Kilian e Lütkepohl (2017) é a sua estabilidade. Um modelo VAR(p) é estável se todos os autovalores da matriz *companion* possuir módulo menor que 1.

Para determinar o número de defasagens no modelo, utilizou-se neste trabalho os seguintes critérios de informação: AIC (Akaike Information Criterion) – Akaike (1974); HQ (Hannan-Quinn Information Criterion) – Hannan e Quinn (1979); SC (Schwarz Criterion) – Schwarz (1978) e FPE (Final Prediction Error) – Akaike (1969). A utilização desses critérios foi para ser parcimonioso na escolha do número de defasagens (lags).

Com o modelo VAR estimado é interessante fazer alguns deste de diagnósticos. Para verificar se existe autocorrelação serial até o *lag* de ordem p mencionado será utilizado os testes: Portmanteau Test tanto assintótico como o ajustado e o Breusch-Godfrey LM test, para ambos assume-se a hipótese nula que não existe autocorrelação serial até o *lag* de ordem p . Para verificar a normalidade das equações, o teste Jarque-Bera test é indicado e utiliza no cálculo os resíduos que são padronizados por uma decomposição de Choleski da matriz de variância-covariância para os resíduos centrados, neste caso, o resultado do teste depende da ordem das variáveis, assumindo a hipótese nula que existe a normalidade. Para o teste de Heterocedasticidade será utilizado o ARCH-LM (multivariado) que tem como hipótese nula a homocedasticidade.

Buscando encontrar mudanças estruturais no modelo, foram utilizados o teste CUSUM-OLS que contém a soma cumulativa de resíduos padronizados, o teste Rec-CUSUM que contém a soma cumulativa dos resíduos recursivos e o teste ME que fornece o processo de estimativas móveis.

Assim, a estratégia é especificar e estimar o modelo VAR e depois estimar o modelo SVAR e concentrar na análise da função impulso resposta e na decomposição da variância dos erros de previsão. A ferramenta econométrica utilizada neste estudo foi o RStudio⁶, ou seja, um ambiente que pode ser implementadas técnicas estatísticas, principalmente por meio de pacotes⁷.

3.3.2 Função Impulso Resposta

O interesse frequente de estudos econômicos está na análise da reação de uma determinada variável a um choque em outra variável. Este tipo de análise do impacto a um impulso na utilização de modelos autorregressivos é mais conhecido na literatura como função impulso resposta.

De uma maneira geral, os termos de erro u_t de um modelo VAR (equação 3.3) são formados por todas as influências das diferentes variáveis que compõem o sistema. A matriz de variância-covariância indica em qual medida um choque em uma variável é acompanhado por um choque em uma outra variável.

Dessa forma, simplesmente fazendo todos os outros u_{ts} iguais a zero, não necessariamente isola o efeito do choque como definido acima e pode representar um erro em como as relações dinâmicas são representadas.

Para realizar a análise de impulso-resposta precisa-se impor restrições adicionais sobre o sistema. Para esse entendimento, considere A uma matriz $m \times m$ positiva definida. Então existe uma matriz triangular inferior (superior) P com diagonal principal positiva tal que: $P^{-1}AP^{-1} = I_m$ ou $A = PP^T$.

Como a matriz de Variância-Covariância Σ_u é positiva definida então pode-se escrever utilizando a representação canônica do modelo VAR:

$$Y_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_i u_{t-1} \Rightarrow Y_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_i P P^{-1} u_{t-1} \Rightarrow Y_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Theta_i \omega_{t-1} \quad (3.4)$$

⁶ A Fundação R é uma organização sem fins lucrativos que trabalha no interesse público. Foi fundado pelos membros do R Development Core Team.

⁷ Destaca-se principalmente o pacote “vars” de autoria do Bernhard Pfaff para a construção dos modelos VAR e SVAR e para as análises da função impulso resposta e da decomposição da variância dos erros de previsão.

Onde: $\omega_t = P^{-1}u_t$ e $\theta = \Phi P$.

Com essa decomposição é razoável assumir que uma mudança em um componente de ω_t não possui impactos sobre os demais componentes pois eles são não correlacionados. Note-se ainda que a variância destes componentes é 1 (um), pois, $\Sigma_{\omega_t} = I_k$. Portanto uma inovação é exatamente do tamanho de um desvio padrão. Os elementos de θ_i são as respostas do sistema a estas inovações. O elemento jk de θ_i representa, portanto, o efeito da variável j a uma inovação de tamanho 1 no elemento k , i períodos atrás.

A decomposição de Choleski possui, no entanto, implicações sobre a ordenação das variáveis. Para isso considere o seguinte modelo VAR (p):

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + u_t \quad (3.5)$$

Considerando uma decomposição de Cholesky onde $\omega_t = P^{-1}u_t$, $k=3$, tem-se a seguinte matriz ω_t :

$$\omega_t = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a_{12} & 1 & 0 \\ a_{13} & a_{23} & 1 \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

Nota-se que Σ_u pode ser decomposta como: $\Sigma_u = \omega \Sigma_\varepsilon \omega^T$. Onde $\omega = PD^{-1}$ e $\Sigma_\varepsilon = DD^T$.

Multiplicando a equação (3.5) por ω^{-1} , tem-se:

$$\begin{aligned} \omega^{-1}Y_t &= \omega^{-1}A_1 Y_{t-1} + \dots + \omega^{-1}A_p Y_{t-p} + \omega^{-1}u_t \\ AY_t &= A_1^* Y_{t-1} + \dots + A_p^* Y_{t-p} + u_t \end{aligned} \quad (3.7)$$

Onde: $A = \omega^{-1}$ e $A_i^* = \omega^{-1}A_i$

Somando-se $(I_k - A)Y_t$ de ambos os lados de (3.7), tem-se:

$$Y_t = (I_k - A)Y_t + A_1^* Y_{t-1} + \dots + A_p^* Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

O sistema descrito pela equação (3.7) após a introdução da decomposição de Cholesky pode ser reescrito como um sistema de equações simultâneas onde a matriz $(I_k - A)$ implica na seguinte estrutura para o sistema:

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= A_1^* Y_{t-1} + \dots + A_p^* Y_{t-p} + \varepsilon_t \\ Y_{2t} &= \beta_{21} Y_{1t} + A_1^* Y_{t-1} + \dots + A_p^* Y_{t-p} + \varepsilon_t \\ Y_{3t} &= \beta_{31} Y_{1t} + \beta_{32} Y_{2t} + A_1^* Y_{t-1} + \dots + A_p^* Y_{t-p} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3.9)$$

Assim o sistema de equações simultâneas implica em uma ordenação tal que a primeira variável é a única com potencial de impacto imediato sobre as outras pois ela não tem nenhum componente simultâneo Y_{it} do lado direito. Já a segunda variável sofre impacto de Y_{1t} , a terceira de Y_{1t} e de Y_{2t} e assim por diante. Para finalizar, é importante ressaltar que a imposição da decomposição de Cholesky no sistema implica em alterações nas funções impulso respostas obtidas.

3.3.3 Decomposição da Variância dos Erros de Previsão

A análise da decomposição da variância dos erros de previsão vai desempenhar um papel importante neste trabalho, pois através dela será possível entender se o fluxo do investidor estrangeiro responde mais a choques nos fatores internos (pull factor) ou nos fatores externos (push factor) e qual foi o poder explicativo de cada variável.

Para entender como é feito esse mecanismo, tomou-se como base Lütkepohl (2005). Assumindo uma identificação recursiva tal que a representação MA seja baseada em inovações ortogonais dada por:

$$Y_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_i P P^{-1} u_{t-1} \Rightarrow Y_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Theta_i \omega_{t-1} \quad (3.10)$$

Onde: $\omega_t = P^{-1} u_t$ e $\Theta = \Phi P$ e $\Sigma_\omega = I_k$

Como $\Sigma_\omega = I_k$ o erro de previsão para o passo h é dado por:

$$Y_{t+h} - Y_{t(h)} = \sum_{i=0}^{h-1} \theta_i u_{t+h-i} \mu = \sum_{i=0}^{h-1} \theta_i \omega_{t+h-i} \quad (3.11)$$

Observe que no somatório na equação (3.11) tem-se um vetor com k variáveis. Para um determinado componente (j) do vetor Y_t o erro de previsão é dado por:

$$Y_{j,t+h} - Y_{j,t(h)} = \sum_{i=0}^{h-1} (\theta_{j,1,i} \omega_{1,t+h-i} + \dots + \theta_{j,1,i} \omega_{k,t+h-i}) \quad (3.12)$$

A soma em (3.12) pode ser refeita para as k variáveis tal que:

$$Y_{j,t+h} - Y_{j,t(h)} = \sum_{k=0}^{k=k} (\theta_{j,k,i} \omega_{k,t+h-i} + \dots + \theta_{j,k,i} \omega_{k,t+h-i}) \quad (3.13)$$

Como a matriz $\Sigma_\omega = I_k$ então os ω_{kt} são não correlacionados e possuem variância unitária, logo o MSE (erros quadráticos médios) de um dos componentes do vetor, ainda somando em termos das variáveis, é:

$$E(Y_{j,t+h} - Y_{j,t(h)})^2 = \sum_{k=0}^{k=k} (\theta_{j,k,0}^2 + \dots + \theta_{j,k,h-1}^2) \quad (3.14)$$

A soma é dada por:

$$(\theta_{j,k,0}^2 + \dots + \theta_{j,k,h-1}^2) = \sum_{i=0}^{h-1} (e_j^T \theta_{iek})^2 \quad (3.15)$$

Onde: e_k é a k-ésima coluna de I_k

Como soma-se para a mesma variável, esta é a contribuição das inovações da variável k para o EQM/MSE da previsão h passos da variável j.

Dividindo a equação (3.15) pelo EQM/MSE (observa-se a soma para variáveis e para os passos de previsão):

$$MES[Y_{j,t(h)}] = \sum_{i=0}^{h-1} \sum_{k=0}^{k=k} \theta_{j,k,i}^2 \quad (3.16)$$

Tem-se:

$$\omega_{j,k,h} = \frac{\sum_{i=0}^{h-1} (e_j^T \theta_{iek})^2}{\sum_{i=0}^{h-1} \sum_{k=0}^k \theta_{j,k,i}^2} \quad (3.17)$$

Assim, com a equação (3.17) a proporção da variância do erro de previsão h passos à frente da variável j que é explicado pelas inovações na variável k.

4 RESULTADOS

Antes de estimar o modelo inicialmente proposto, serão apresentados os testes de raiz unitária para verificar a estacionariedade das séries e possíveis necessidades de efetuar ou não a diferenciação. Posteriormente será feita uma análise da ordenação que as variáveis irão assumir dentro do modelo e a definição do número de *lags* (defasagem) que o modelo vai assumir a fim de encontrar um modelo estável. Por fim, será feito uma análise dos testes de diagnóstico do modelo SVAR.

4.1 Estacionariedade das séries

A estacionariedade das séries foi verificada após o tratamento das séries através dos testes ADF, PP e KPSS em conjunto, conforme apresentados na Tabela 1, 2 e 3. Os Testes ADF e PP tem como hipótese nula a não estacionariedade das séries, enquanto o teste KPSS a hipótese nula é de estacionariedade. Para ser considerada uma série estacionária adotou-se um nível de significância de 5%. Na equação dos testes foi incluído uma constante para todas as séries e após uma análise gráfica foi adicionado uma tendência para série câmbio, pois foi a única que apresentou claramente uma evidência de tendência.

Os resultados do teste ADF, Tabela 1, evidenciam que das séries inicialmente estabelecida para compor o modelo (FINVE, DSP500, EMBI, CAMBIO e DIBOV), somente a taxa de câmbio (CAMBIO) não rejeita a hipótese nula de não estacionariedade, mas ao tomar a primeira diferença (DCAMBIO) rejeita-se a hipótese nula de não estacionariedade, ou seja, a série é estacionária.

Tabela 1: Resultado do teste de estacionariedade ADF

Variável	Estatística do Teste (lag = 4)	Valor crítico 5%	Constante	Tendência
FINVE	-6,5277	-2,88	Sim	Não
DSP500	-9,8789	-2,88	Sim	Não
EMBI	-3,1932	-2,88	Sim	Não
CAMBIO	-2,4575	-3,43	Sim	Sim
DIBOV	-9,3659	-2,88	Sim	Não
DEMBI	-9,1053	-2,88	Sim	Não
DCAMBIO	-8,3365	-2,88	Sim	Não

Fonte: elaborado pelo autor.

O teste de estacionariedade PP representado pela Tabela 2 reforça os resultados encontrados no teste ADF, ou seja, somente a taxa de câmbio (CAMBIO) não rejeita a hipótese nula de não estacionariedade e que ao tomar a primeira diferença (DCAMBIO) a série também é estacionária.

Tabela 2: Resultado do teste de estacionariedade PP

Variável	Estatística do Teste (lag = 4)	Valor crítico 5%	Constante	Tendência
FINVE	-8,6182	-2,8777	Sim	Não
DSP500	-12,946	-2,8777	Sim	Não
EMBI	-2,8862	-2,8777	Sim	Não
CAMBIO	-2,7368	-3,4357	Sim	Sim
DIBOV	-11,4331	-2,8777	Sim	Não
DEMBI	-10,4398	-2,8777	Sim	Não
DCAMBIO	-12,6779	-2,8777	Sim	Não

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Tabela 3 encontra-se o teste de estacionariedade KPSS. Seu resultado também evidenciou a rejeição da hipótese nula de estacionariedade para a série CAMBIO, e ao tomar a sua primeira diferença (DCAMBIO) não rejeitou a hipótese nula de estacionariedade. Mas diferentemente dos testes ADF e PP, o teste KPSS rejeitou a hipótese nula de estacionariedade para a série EMBI, portanto ao tomar a primeira diferença (DEMBI) a série se torna estacionária. As demais séries são estacionárias, ou seja, sem a necessidade de efetuar outras diferenciações, reforçando assim os resultados dos testes ADF e PP.

Tabela 3: Resultado do teste de estacionariedade KPSS

Variável	Estatística do Teste (lag = 4)	Valor crítico 5%	Constante	Tendência
FINVE	0,1017	0,463	Sim	Não
DSP500	0,1242	0,463	Sim	Não
EMBI	0,7271	0,463	Sim	Não
CAMBIO	0,2405	0,146	Sim	Sim
DIBOV	0,0787	0,463	Sim	Não
DEMBI	0,0323	0,463	Sim	Não
DCAMBIO	0,0573	0,463	Sim	Não

Fonte: elaborado pelo autor.

Considerando essa divergência dos resultados da série EMBI no teste KPSS com os testes ADF e PP, por questões de parcimônia e pelo fato do teste KPSS ser sensível à presença de uma tendência determinística na série temporal o presente trabalho considerou a série EMBI como não estacionária, considerando assim sua série na primeira diferença.

4.2 Construção e Resultados do Modelo SVAR

No mercado de ações é possível identificar especulações com mais facilidade, onde ocorre com frequência o ato de negociar um ativo ou realizar uma transação com o objetivo de lucrar no curto prazo com as variações de preços. Com isso, e por se tratar de uma análise do fluxo do investidor na B3, o presente trabalho foca nas relações de curto prazo.

Após a verificação de que todas as variáveis, com exceção da variável FINVE, são integradas de ordem um, $I(1)$, o teste de cointegração não fez sentido, uma vez que a principal variável de análise do presente estudo não tomaria parte no mesmo, impossibilitando que haja uma relação de longo prazo entre todas as variáveis analisadas. Dessa forma, o presente trabalho busca encontrar essas relações de curto prazo entre as variáveis a partir da estimação de um VAR e posteriormente um SVAR com a série FINVE em nível e as demais séries DSP500, DEMBI, DCAMBIO e DIBOV já diferenciadas.

Com isso, outra importante questão é a ordenação das variáveis pois são elas que vão permitir impor posteriormente restrições na matriz de decomposição de Cholesky no modelo SVAR. Todas as variáveis foram determinadas dentro do modelo, o termo exógeno e endógeno utilizado mais à frente tem a intenção de estabelecer a ordem entre as variáveis na estimação do modelo, por exemplo, a variável mais exógena vem na primeira posição e isso implica que afeta a variável que vem depois, a endógena, mas esta não afeta a primeira. A ordenação das variáveis foi realizada considerando as variáveis externas como exógenas, ou seja, nas primeiras posições, e as variáveis internas como endógenas, ou seja, assumindo as últimas posições. Sendo assim, e como o estudo se concentra em encontrar a relação da variável fluxo do investidor estrangeiro na B3 com as demais variáveis, foi considerada a seguinte ordenação: DSP500 na primeira posição, DEMBI na segunda posição, DCAMBIO na terceira posição; DIBOV na quarta posição e na última posição, a mais endógena,

FINVE. Não foi imposta restrições na matriz Cholesky, por entender que essa corresponde aos choques esperados.

O próximo passo foi estabelecer o *lag* (defasagem) para o modelo VAR, tendo como verificação, os critérios de informação: AIC, HQ, SC e FPE. Considerando no máximo 10 *lags*, foi encontrado como resultado em todos os critérios de informação a decisão pelo *lag* 1 (um), ou seja, sendo necessário apenas uma defasagem.

Para garantir a estabilidade do modelo SVAR, foi feita uma análise verificando se os módulos dos autovalores da matriz de coeficientes do modelo SVAR seriam menores do que 1. Através da Tabela 4 é possível observar que o SVAR é estável, pois todos os autovalores possuem módulo menor que um.

Tabela 4: Módulo dos autovalores da matriz de coeficientes do modelo SVAR

0,40309099	0,21172776	0,14105887	0,14105887	0,01950482
------------	------------	------------	------------	------------

Fonte: elaborado pelo autor

As estatísticas descritivas do modelo gerado, a evolução das séries em nível e na primeira diferença e as matrizes de correlação e covariância dos resíduos podem ser observadas no Anexo A.

Outros testes, conhecidos como teste de diagnóstico tornam-se necessários na análise de um modelo SVAR. A Tabela 5 apresenta os testes de autocorrelação. Considerando um p-valor de 5% de significância neste estudo, não rejeita a hipótese nula de que não existe a autocorrelação, ou seja, os resíduos não são autocorrelacionados.

Tabela 5: Teste de Autocorrelação dos resíduos do modelo SVAR

Teste	p-valor
Portmanteau Test (asymptotic)	0,4046
Portmanteau Test (adjusted)	0,1694
Breusch-Godfrey LM test	0,4375

Fonte: elaborado pelo autor

Para o teste de normalidade foi feito o teste Jarque Bera-Test (multivariate), considerando um p-valor de 5% de significância, a Tabela 6 evidencia a rejeição da hipótese nula de que os erros em conjunto seguem uma distribuição normal. Devido a característica das variáveis financeiras era esperado não seguir uma distribuição

normal. No presente caso, como a análise das funções impulso resposta e decomposição da variância dos erros de previsão, serão utilizados intervalos de confiança obtidos por bootstrap, sem o pressuposto de normalidade da distribuição dos resíduos, a rejeição da hipótese não interfere sensivelmente sobre os resultados.

Tabela 6: Teste de Normalidade dos resíduos do modelo SVAR

Teste	p-valor
Jarque Bera-Test (multivariate)	2,20E-12

Fonte: elaborado pelo autor

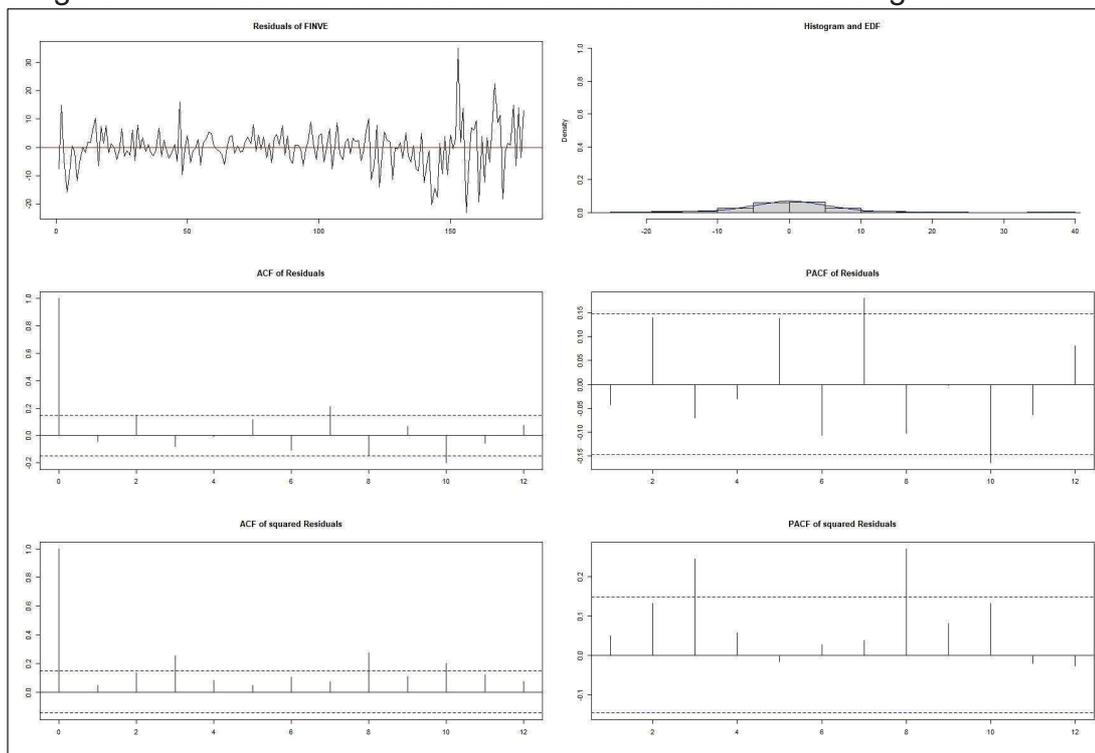
O teste de Heterocedasticidade do ARCH-LM (multivariado) é apresentado na Tabela 7. Considerou-se na análise o *lag* máximo 12, baseando-se nos trabalhos de Tsay (2005) e Zivot e Wang (2006) que utilizaram o mesmo *lag* para analisar o retorno de ações. Franzen, *at al* (2009) utilizaram um *lag* 17 para rejeitar a hipótese de heterocedasticidade, pois encontraram um possível problema na 17^a defasagem ao analisar o correlograma do quadrado dos resíduos do retorno das ações do Ibovespa. Neste trabalho, assim como Franzen, *at al* (2009), também verificou-se um problema na 8^a defasagem no correlograma do quadrado dos resíduos do fluxo do investidor estrangeiro, como pode ser visto na Figura 1. Utilizando um p-valor de 5% de significância, a partir do oitavo *lag* e com forte evidência do *lag* 12 que corresponde um p-valor de 0,99, não rejeita a hipótese nula que os resíduos são homocedástico, ou seja, o modelo é homocedástico.

Tabela 7: Teste de Heterocedasticidade do modelo SVAR

Teste ARCH-LM (multivariado)	
Lag	p-valor
1	0,0000000391
2	0,0000000209
3	0,0000000006
4	0,0000000103
5	0,0000000330
6	0,0000011389
7	0,0001728154
8	0,0070743330
9	0,0899168800
10	0,2391524000
11	0,4200114000
12	0,9982846000

Fonte: elaborado pelo autor

Figura 1: Análise dos resíduos do Fluxo do Investidor Estrangeiro – FINVE



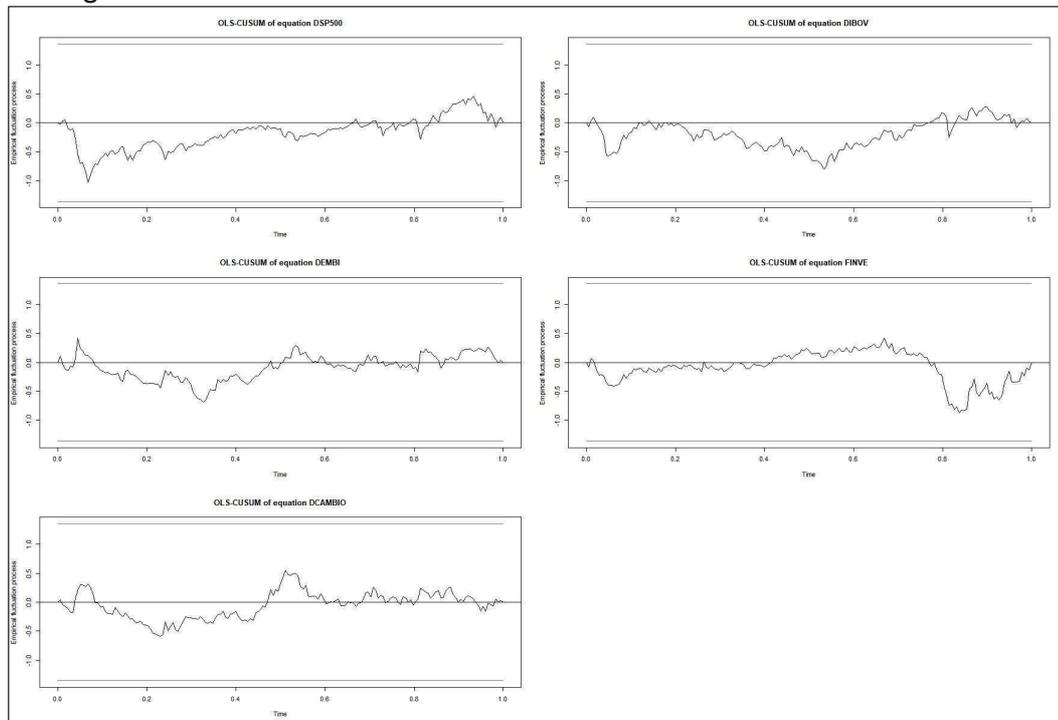
Fonte: elaborado pelo autor.

Verificando os dados da variável FINVE foi possível observar dois pontos como *outliers* que podem justificar o distanciamento da média dos resíduos do FINVE, o primeiro em março de 2020 que justifica-se pelo forte retirada de recursos da B3 por causa do início da pandemia COVID-19 e em novembro de 2020 com fortes entradas de recursos na B3 ligado aos anúncios da vacina contra a Covid-19 e aos resultados das eleições presidenciais dos Estados Unidos. Diante disso, foi testado uma variável *dummy* no modelo considerando esses fatos, mas os resultados do modelo não melhoraram o teste de normalidade e nem o teste ARCH-LM na tentativa de utilizar um *lag* menor neste último. Assim, foi rejeitado a utilização da variável *dummy* no modelo.

Para verificar possíveis quebras estruturais, realizou-se os testes de estabilidade estrutural do modelo, podendo ser verificado através das Figuras 2, 3 e 4. A Figura 2 apresenta o Teste CUSUM-OLS que contém a soma cumulativa de resíduos padronizados, a Figura 3 o teste Rec-CUSUM que contém a soma cumulativa dos resíduos recursivos e a Figura 4 o teste ME que fornece o processo de estimativas móveis. Analisando o resultado de todas as equações nas figuras 2, 3 e 5, foi possível

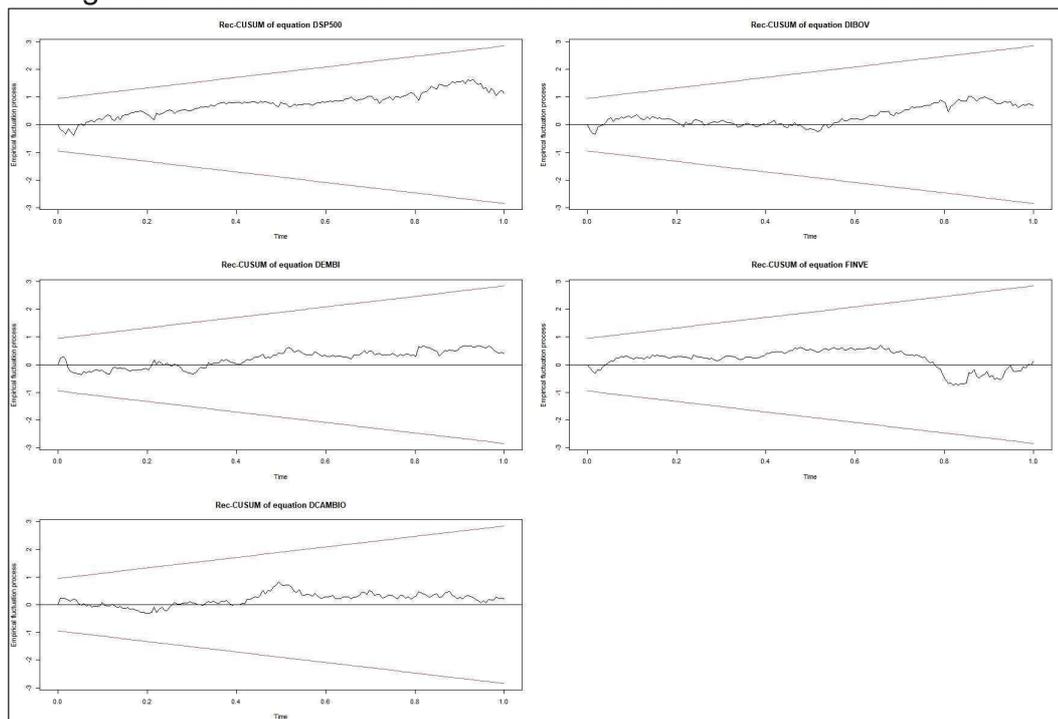
verificar que no decorrer de todo o período a linha que capta a instabilidade dos parâmetros do modelo não ultrapassou a banda ao redor da linha zero do gráfico, podendo-se concluir que não houve quebra estrutural.

Figura 2: Teste de estabilidade estrutural do modelo - CUSUM-OLS



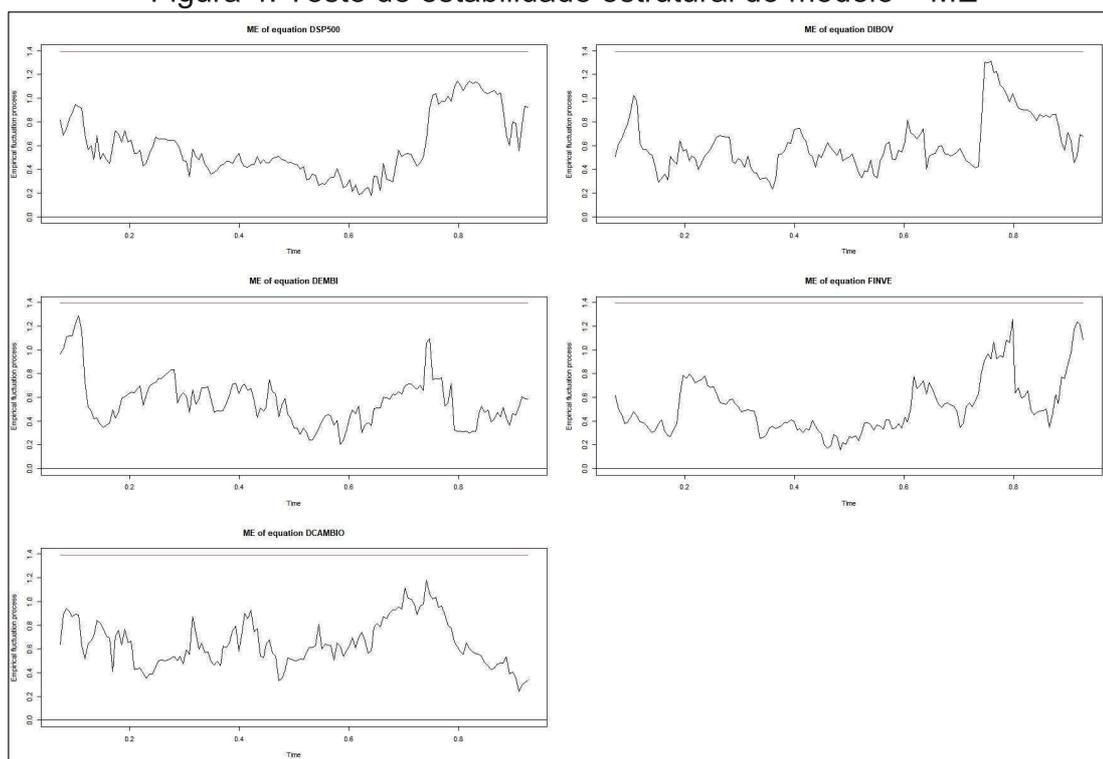
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 3: Teste de estabilidade estrutural do modelo – Rec-CUSUM



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 4: Teste de estabilidade estrutural do modelo – ME



Fonte: elaborado pelo autor.

4.3 Análise da Função Impulso Resposta

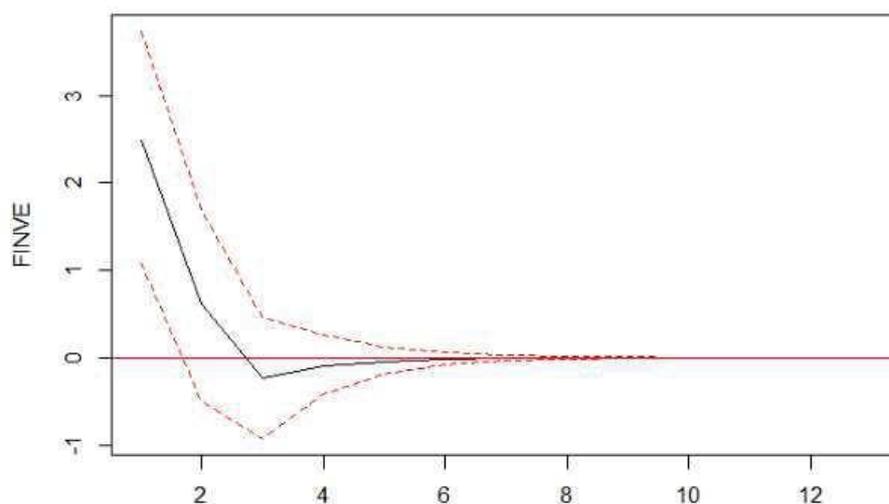
Para fazer inferências através do modelo SVAR estimado, recorreu-se à análise da função impulso resposta, que foi realizada considerando um nível de significância de 5%. Os intervalos de confiança foram estimados a partir de simulações envolvendo um processo de *bootstrap* dos resíduos com 500 rodadas. Será considerado um choque de um desvio padrão num período de doze meses à frente.

As figuras abaixo representam a resposta do fluxo do investidor estrangeiro na B3 dado um choque em cada variável do modelo. A linha contínua na cor preto representa o choque e as bandas tracejadas representa o intervalo de confiança de 95% derivado do *bootstrap*.

A Figura 5 representa a resposta do fluxo do investidor estrangeiro na B3 ao choque no retorno do índice SP500, constata-se que a resposta teve um impacto significativo por aproximadamente dois meses, com um efeito contemporâneo positivo (entrada) de aproximadamente R\$ 2,5 bilhões. Isso informa que dado a magnitude da bolsa americana e por ser um índice que envolve transações das ações das 500 maiores empresas americana, um impacto positivo no retorno do índice pode trazer

um sentimento de que a economia global está indo bem e favorece o investidor estrangeiro entrar na B3. Isso está em consonância com a literatura de acordo com o que foi encontrado em Sanvicente (2014), Peres *et al.* (2016), Gonçalves Junior e Eid Junior (2016) e Schnorrenberger e Meurer (2017). O efeito cumulativo do choque foi de aproximadamente R\$ 2,72 bilhões ao longo dos doze meses, mas estabiliza-se no sexto mês.

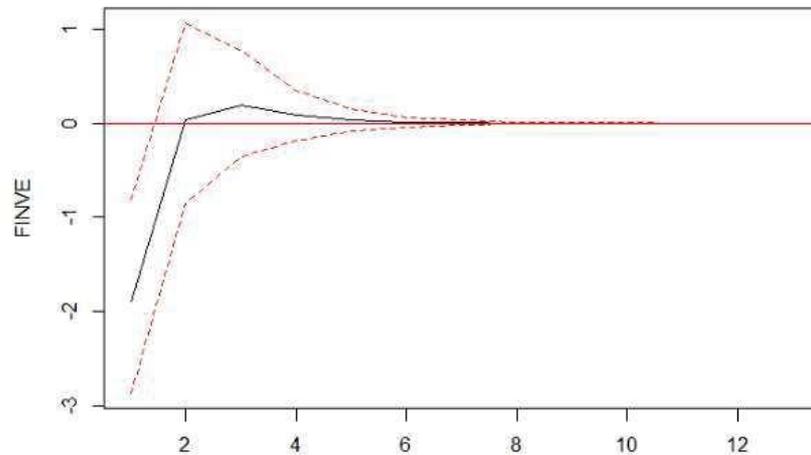
Figura 5: Resposta ao Impulso ortogonal de DSP500



Fonte: elaborado pelo autor

O Choque da variável EMBI+BR evidenciado na Figura 6 mostra que o impacto foi negativo na alocação dos recursos do investidor estrangeiro na B3, ou seja, fazendo os investidores estrangeiros desfazerem suas operações na B3. Isso está a favor com o que foi encontrado em Franzen *et al.* (2009), Schnorrenberger e Meurer (2017), porém contra a relação positiva encontrada em Cambará e Meurer (2022). Por representar o risco país, um aumento dos pontos do EMBI-BR fez com que os investidores que não querem correr risco, sair da bolsa. Essa saída contemporânea foi de aproximadamente R\$ 2 bilhões. O resultado não foi significativo do segundo mês em diante, estabilizando-se a partir do sexto mês e com efeito cumulativo total de aproximadamente de R\$ 1,52 bilhões.

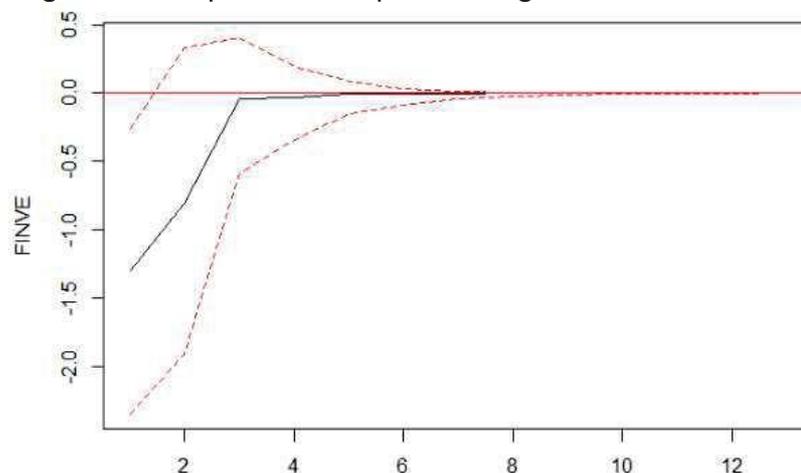
Figura 6: Resposta ao Impulso ortogonal de DEMBI



Fonte: elaborado pelo autor

A Figura 7 mostra o choque na taxa de câmbio nominal, esse choque representa uma desvalorização da moeda nacional e seu resultado impactou o fluxo do investidor estrangeiro na B3 de forma negativa, sendo significativo somente no primeiro mês, fazendo os investidores retirarem inicialmente aproximadamente R\$1,5 bilhão dos seus investimentos na bolsa. O efeito do choque se estabiliza no quarto mês e seu efeito negativo ao longo dos doze meses foi de aproximadamente R\$ 2,19 bilhões. Na literatura encontra-se um efeito ambíguo do efeito da taxa de câmbio brasileiro na tomada de decisão do investidor estrangeiro conforme pode ser visto comparando os trabalhos de Franzen *et al.* (2009), Sanvicente (2014) e Gonçalves Junior e Eid Junior (2016), Andrade e Kohlscheen (2010), Barbosa e Meurer (2014), Cambará e Meurer (2022).

Figura 7: Resposta ao Impulso ortogonal de DCAMBIO

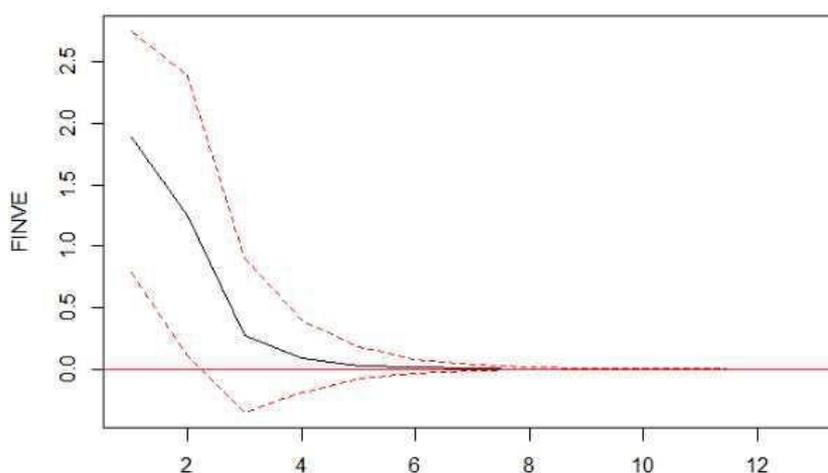


Fonte: elaborado pelo autor

Por um lado, uma desvalorização da moeda nacional pode proporcionar uma bolsa de valores mais barata para o investidor estrangeiro e com isso fortalecer a entrada de fluxo de capital. Por outro lado, que foi o resultado encontrado neste trabalho, por muitos investidores estrangeiros fazerem a transformação das suas carteiras na B3 para a moeda em dólar, uma desvalorização da moeda brasileira pode ocasionar uma diminuição no valor dessa carteira e representar um risco para o investidor, fazendo assim, com que muitos desfaçam suas operações.

O impacto do retorno do índice Ibovespa, Figura 8, foi positivo e significativo nos dois primeiros meses, correspondendo com o que foi encontrado na literatura conforme os estudos de Alemanni e Ornelas (2008), Franzen *et al.* (2009), Sanvicente (2014), Peres *et al.* (2016), Colombo, Loncan e Caldeira (2019) e Cambará e Meurer (2022). Isso leva a considerar que não só o investidor pode contribuir para um aumento do índice, mas que o retorno do índice também é levado em consideração pelo investidor estrangeiro. Considerando que o índice Ibovespa representa o estado da economia do país e isso de certa forma atrai ou não investimentos para a bolsa de valores brasileira, um impacto positivo do retorno do índice representou uma entrada inicial de aproximadamente R\$ 2 bilhões na B3, estabilizando-se no sexto mês e com um efeito total positivo de aproximadamente R\$ 3,55 bilhões.

Figura 8: Resposta ao Impulso ortogonal de DIBOV

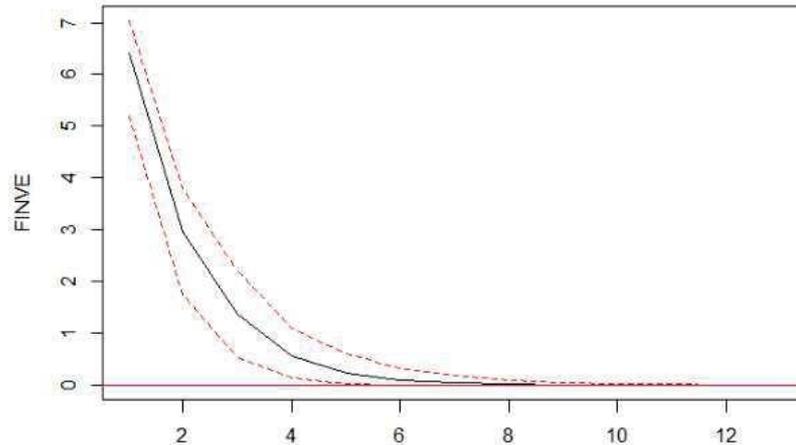


Fonte: elaborado pelo autor

O Investidor estrangeiro também traz informações sobre sua própria decisão e isso pode ser visto através da Figura 9, onde choques no fluxo do investidor estrangeiro na B3 trouxe fluxo positivo com um efeito persistente que se estende

significativamente para além dos primeiros três meses do choque. Seu efeito se estabiliza a partir do sexto mês com efeito total positivo ao longo dos doze meses de aproximadamente R\$ 11,65 bilhões.

Figura 9: Resposta ao Impulso ortogonal de FINVE



Fonte: elaborado pelo autor

De maneira geral todos os efeitos observados limitaram-se ao primeiro trimestre após a ocorrência dos choques. Todos os resultados esperados foram observados pela análise impulso resposta, encontrando relações significativa de todas as variáveis com o fluxo do investidor estrangeiro na B3.

Como forma de testar a robustez do modelo, a omissão de outras variáveis relevantes com base nos resultados do quadro 2, testou-se alternativamente no modelo original a inclusão de novas variáveis que se mostraram significativas nos trabalhos dos autores citados na revisão de literatura. A estratégia consistiu na inclusão e substituição da variável, na medida em que a variável incluída não mostrasse significância. Em todos os modelos testados foi respeitado a ordenação das variáveis no modelo SVAR seguindo o critério da mais exógena na primeira posição e a variável mais endógena na última posição. O Quadro 6 traz essas informações, e através da segunda coluna deste quadro é possível identificar essa ordenação da esquerda para a direita, ou seja, à esquerda a variável mais exógena e à direita a variável mais endógena. Em todos os modelos o intervalo de confiança ficou centrado em torno do valor zero, com os valores estimados dos impulsos também próximos a zero. Com base neste resultado considerou-se que os choques nestas variáveis não têm efeitos significativo sobre o fluxo de investimento estrangeiro na

bolsa. Esses resultados encontram-se no Anexo B. O fato dessas novas variáveis não apresentarem resultados significativos na análise da função impulso resposta e não modificarem os resultados das outras variáveis nos modelos alternativos leva-se a conclusão de que o modelo proposto é robusto às especificações alternativas.

Quadro 6: Modelos Alternativos testados

Modelos alternativos	Variáveis selecionadas	Descrição da variável incluída	Tratamento na variável incluída
Modelo 1	DSP500, DEMBI, DSELIC , DCAMBIO, DIBOV, FINVE	DSELIC - Taxa de juros brasileira - Selic	Primeira diferença
Modelo 2	DSP500, DEMBI, DICBR , DCAMBIO, DIBOV, FINVE	DICBR - Índice de commodities do Brasil	Logaritmo e Primeira diferença
Modelo 3	DSP500, DTB3MS , DEMBI, DCAMBIO, DIBOV, FINVE	DTB3MS - Taxa do mercado secundário de letras do tesouro de 3 Meses - Estados Unidos	Logaritmo e Primeira diferença
Modelo 4	DSP500, DEPUBR , DEMBI, DCAMBIO, DIBOV, FINVE	DEPUBR - Índice de incerteza de política econômica do Brasil	Logaritmo e Primeira diferença
Modelo 5	DSP500, DEMBI, DECAMBIO , DCAMBIO, DIBOV, FINVE	DECAMBIO - Expectativa da taxa de câmbio (R\$/US\$)	Logaritmo e Primeira diferença
Modelo 6	DFEDFUNDS , DSP500, DEMBI, DCAMBIO, DIBOV, FINVE	DFEDFUNDS - Taxa de juros americana - FEDFUNDS	Primeira diferença

Fonte: elaborado pelo autor

4.4 Análise da Decomposição da Variância dos Erros de Previsão

Com a decomposição da variância do erro de previsão será possível determinar se o fluxo do investidor estrangeiro na B3 responde mais aos choques nas variáveis internas ou externas. Através da Tabela 8 é possível verificar a proporção da variância do erro de previsão da variável FINVE em doze passos à frente, explicada pelas inovações na variáveis DSP500, DEMBI, DCAMBIO, DIBOV e FINVE.

Tabela 8: Decomposição da Variância dos Erros de Previsão - FINVE

Período	DSP500	DEMBI	DCAMBIO	DIBOV	FINVE
1	11,06%	6,41%	3,02%	6,36%	73,14%
2	9,78%	5,34%	3,49%	7,59%	73,80%
3	9,57%	5,23%	3,39%	7,47%	74,33%
4	9,53%	5,22%	3,38%	7,45%	74,42%
5	9,53%	5,22%	3,37%	7,45%	74,43%
6	9,53%	5,22%	3,37%	7,45%	74,43%
7	9,53%	5,22%	3,37%	7,45%	74,43%
8	9,53%	5,22%	3,37%	7,45%	74,43%
9	9,53%	5,22%	3,37%	7,45%	74,43%
10	9,53%	5,22%	3,37%	7,45%	74,43%
11	9,53%	5,22%	3,37%	7,45%	74,43%
12	9,53%	5,22%	3,37%	7,45%	74,43%

Fonte: elaborado pelo autor

No primeiro mês, verifica-se que a variável que mais explica o fluxo do investidor estrangeiro na B3 é ela própria, em torno de 73,14%. Em segundo lugar a variável que mais explica é o retorno do índice S&P500 com aproximadamente 11,06%, em terceiro lugar foi as variações do risco país com 6,41%, em quarto lugar foi o retorno do índice Ibovespa com 6,36% e em quinto e último lugar foi as variações da taxa de câmbio nominal explicando 3,02%. Mas, observa-se que até o quarto mês o poder explicativo das variáveis oscila e que do quinto mês em diante as participações não se alteram. Então, no quinto mês, o poder autoexplicativo do fluxo do investidor estrangeiro aumentou para 74,43%, a participação do retorno do índice SP500 diminuiu para 9,53%, mas permanecendo em segundo lugar, já o retorno do índice Ibovespa aumenta a sua participação e assume a terceira posição com 7,45%, a participação das variações do risco país diminuiu e sua posição recuou para o quarto lugar com 5,22% e em quinto e último lugar permanece a taxa de câmbio nominal, explicando 3,37% do fluxo.

Diante do exposto acima, conclui-se que os fatores externos (*push factor*) explicam 17,47% do fluxo do investidor estrangeiro na B3, num primeiro momento, e que do quinto mês em diante essa participação diminuiu para 14,75%. Já os fatores internos (*pull factor*), num primeiro momento, explicaram juntas 9,38% do fluxo do investidor estrangeiro na B3, mas do quinto mês em diante a sua participação aumentou para 10,82%. Assim, pode-se dizer que os fatores externos (*push factor*) explicam mais o fluxo do investidor estrangeiro na B3 do que os fatores internos (*pull factor*).

5 CONCLUSÃO

A participação dos investidores no mercado de ações brasileiro, principalmente no mercado secundário, promove liquidez e conseqüentemente impacta na oscilação do principal índice de ações brasileiro, o Ibovespa. Analisando o histórico recente observou-se uma crescente participação dos investidores estrangeiros no mercado acionário brasileiro e que de 2014 a 2022 essa participação representou uma média mensal de cinquenta por cento.

Diante desse cenário, o preço das ações reflete o sentimento dos investidores não só de variáveis internas, mas também de variáveis externas. Sendo assim, o presente trabalho dedicou-se em analisar, no curto prazo, o fluxo do investidor estrangeiro no mercado secundário da B3, visto que diante da sua forte presença no mercado brasileiro, torna-se interessante identificar por meio de uma análise *pull factor* e *push factor* quais são essas variáveis que podem impactar na sua decisão de entrar ou sair da bolsa brasileira.

Observou-se na literatura uma presença forte quanto a utilização dos dados do fluxo do investidor estrangeiro através de fontes como o BCB e CVM. Entende-se que esses dados compreendem a entrada e saída de recursos do país, seguindo uma metodologia diferente quando comparado com os dados divulgados pela B3, pois esse último compreende os recursos que de fato ocorreu no mercado, ou seja, uma entrada de recurso na B3 pode conter tanto a entrada de um novo recurso no país quanto o que já se encontra internacionalizado e uma saída de recurso da B3 não necessariamente representa uma saída de recurso do país. Assim, o presente trabalho utilizou o fluxo do investidor estrangeiro no mercado secundário da B3 divulgado pela própria B3, buscando assim contribuir com a literatura, principalmente na análise *pull factor* e *push factor* com base nesses dados.

O presente trabalho contribuiu ainda com a construção do banco de dados do fluxo do investidor estrangeiro utilizando como fonte os dados divulgados da B3, pois a mesma somente disponibilizou os dados compactados a partir do ano 2016, e dados divulgados em boletins diários pela B3 são esparsos em períodos anteriores a 2008. Com isso, o banco de dados compreendido neste trabalho, visando acompanhar o crescimento da participação do investidor no mercado de ações brasileiro, contemplou o período de 2008 a 2022.

Ainda com base na literatura, o uso da capitalização é frequente no cálculo dos dados do fluxo do investidor estrangeiro na bolsa, mas optou-se por não utilizar a capitalização para evitar o viés de informação, ou seja, buscando encontrar principalmente nos choques das variáveis, através da análise da função impulso resposta, um resultado quantitativo e financeiro desse fluxo de entrada e saída na B3.

A análise da função impulso resposta demonstrou que choque positivo no retorno do índice S&P500 e no retorno do índice Ibovespa impactaram positivamente o fluxo de investimento estrangeiro, promovendo entrada de recursos na B3, enquanto choque positivo na variação do risco país e na variação da taxa de câmbio nominal impactaram negativamente, promovendo saída de recursos da B3.

Buscou-se obter um modelo robusto contendo variáveis internas e externas significativas para a análise da função impulso resposta, em vista disso foram testadas outras variáveis como variações da taxa de juros brasileira, variações da taxa de juros norte americana, variações no índice de commodities do Brasil, variações na expectativa da taxa de câmbio e variações na taxa do mercado secundário de títulos dos Estados Unidos, mas foi evidenciado que essas variáveis não foram significativas na análise da função impulso resposta, assim não foram incluídas no modelo de curto prazo analisado neste trabalho.

A partir da decomposição da variância dos erros de previsão, observou-se um poder autoexplicativo do próprio fluxo de investimento estrangeiro na B3 em 73,14% num primeiro momento e com o aumento do horizonte de previsão o poder autoexplicativo aumentou para 74,43%. No âmbito externo (*push factor*), o retorno do índice S&P500 com 11,06% foi o que mais explicou o fluxo líquido na bolsa brasileira, seguido do risco país com 6,41%, mas analisando do quinto mês em diante o resultado foi de 9,53% e 5,22%, respectivamente. Isso leva a concluir que os investidores estrangeiros levam em consideração, de forma mais relevante, o bom desempenho da bolsa americana que de certa forma capta o cenário econômico global e posteriormente o risco país, para assim tomarem a decisão sobre seus recursos financeiros em países emergentes, que é o caso da bolsa brasileira.

A decomposição da variância dos erros de previsão, no âmbito interno (*pull factor*) destacou o retorno do Ibovespa com 6,36% como mais relevante para explicar o fluxo estrangeiro e posteriormente a variação da taxa de câmbio nominal com 3,02%, sendo que a partir do quinto mês o resultado foi de 7,45% e 3,37%, respectivamente.

Isso mostra que os investidores estão preocupados com o bom desempenho do preço das ações para alocar seus recursos na B3, mas por outro lado um choque na taxa de câmbio significa uma desvalorização da moeda nacional e isso é levado em consideração por impactar principalmente no resultado da carteira de investimento do investidor estrangeiro na B3.

Esse resultado mostrou que o fluxo líquido do investidor estrangeiro no mercado secundário da B3 responde mais aos fatores externos (*push factor*) do que aos fatores internos (*pull factor*). Inicialmente os fatores externos (*push factor*) explicaram o fluxo em 17,47% e os fatores internos (*pull factor*) explicaram o fluxo em 9,38%, sendo que passos à frente explicaram 14,75% e 10,82%, respectivamente.

Assim, permite concluir que o poder explicativo dos fatores externos (*push factor*) é maior nos dois momentos, mas que diminuiu quando se compara o momento inicial com passos às frente, e o poder explicativo dos fatores internos (*pull factor*), embora menor, ocorreu o contrário, pois aumentou quando se compara o momento inicial com passos à frente. Isso se deve ao fato de que os investidores estrangeiros inicialmente tomam as suas decisões com base no cenário internacional, mas que no horizonte de tempo embora o cenário internacional continue sendo importante, fatores internos se tornam relevantes tanto nas decisões estratégicas de novos investimentos quanto na manutenção da carteira que já existentes na B3.

No que diz respeito a importância deste trabalho para as medidas de políticas econômicas, não teve a intenção de mostrar o que deve ser feito, mas sim de apresentar informações importante como, por exemplo, no caso de uma desvalorização da moeda brasileira, em que medidas intervencionistas podem impactar na decisão do investidor entrar e sair da bolsa. E para os investidores de modo geral, entender os fatores que impactam a decisão do investidor estrangeiro é importante para tomar as suas decisões, visto que o investidor estrangeiro pode exercer força considerável nos preços das ações brasileiras.

Por fim, considerando a magnitude quando se trata de investimento na bolsa, o presente trabalho não teve a intenção de encerrar o assunto e considerando as características da variação dos dados do fluxo estrangeiro, fica como sugestão considerar outros modelos, como por exemplo, os da família GARCH que tem como característica a variância a ser modelada, principalmente pelo fato da forte variação do fluxo de investimento estrangeiro na B3 recentemente. Devido à dificuldade do

modelo VAR em trabalhar com muitas variáveis, a sugestão seria utilizar um modelo FAVAR para que novas variáveis internas e externas pudessem ser inseridas no estudo.

REFERÊNCIAS

- AKAIKE, H. Statistical predictor identification. **Annals of the Institute of Statistical Mathematics**, v. 22, p. 203–217, 1969.
- AKAIKE, H. A new look at the statistical model identification. **IEEE Transactions on Automatic Control**, v. 19, n. 6, p. 716–723, 1974.
- ALEMANNI, Barbara; ORNELAS, José Renato Haas. Behavior and effects of equity foreign investors on emerging markets. **Banco Central do Brasil**, Working Paper Series n.159, p. 1-41, 2008.
- ANDRADE, Sandro C.; KOHLSCHEEN, Emanuel. Pessimistic foreign investors and turmoil in emerging markets: The case of Brazil in 2002, **Banco Central do Brasil**, Working Paper Series n. 211, p. 1-42, 2010.
- BARBOSA, Lúcio; MEURER, Roberto. Investimento estrangeiro em carteira no Brasil: estudo empírico do comportamento do investidor de 1999 a 2012. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, v. 14, n. 2, 2014.
- BERNARDELLI, Luan Vinicius et al. A relação entre as variáveis macroeconômicas e o Ibovespa: Novas evidências para o Brasil. **Revista Mineira de Contabilidade**, v. 21, n. 3, p. 97-112, 2020.
- CALVO, Guillermo A.; LEIDERMAN, Leonardo; REINHART, Carmen M. Inflows of Capital to Developing Countries in the 1990s. **Journal of economic perspectives**, v. 10, n. 2, p. 123-139, 1996.
- CAMBARA, Leilane de Freitas Rocha; MEURER, Roberto. News sentiment and foreign portfolio investment in Brazil. **International Journal of Finance & Economics**.
- CARVALHO, Fernando J.; SICSÚ, João. Controvérsias recentes sobre controles de capitais. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 24, n.2, p. 163-185, 2004.
- COLOMBO, Jefferson A.; LONCAN, Tiago R.; CALDEIRA, João F. Do foreign portfolio capital flows affect domestic investment? Evidence from Brazil. **International Journal of Finance & Economics**, v. 24, n. 2, p. 855-883, 2019.
- DA SILVA JUNIOR, Julio Cesar Araujo; MENEZES, Gabrielito; FERNANDEZ, Rodrigo Nobre. Uma análise VAR das relações entre o mercado de ações e as variáveis macroeconômicas para o Brasil. **Economia e Desenvolvimento**, 2011.
- DE CARVALHO, Antonio Gledson. Ascensão e declínio do mercado de capitais no Brasil: a experiência dos anos 90. **Economia Aplicada**, v. 4, n. 3, p. 595-632, 2000.
- DE MELO, Marcelo Miranda; GOMES, José Weligton Félix. Long Term Effects of Major Macroeconomic Variables on the Brazilian Stock Market: A nonlinear ARDL application. **Archives of Business Research**, v. 9, n. 2, 2021.

DE SOUZA, F. H. D.; DA SILVA, C. A. G. Análise dinâmica da relação entre as variáveis macroeconômicas e o mercado acionário brasileiro: Uma abordagem do modelo de correção de erros. **Brazilian Journal of Business**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 2908–2935, 2021. DOI: 10.34140/bjbv3n4-011.

DICKEY, D.A., FULLER, W.A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American Statistical Association**, v.74, p. 427-431, 1979.

FRANZEN, André *et al.* Determinantes do fluxo de investimentos de portfólio para o mercado acionário brasileiro. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 39, p. 301-328, 2009.

GONÇALVES JUNIOR, Walter; EID JUNIOR, William. Determinantes do investimento estrangeiro no mercado de capitais brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 14, n. 2, p. 189-224, 2016.

HANNAN, E. J.; QUINN, B. G. The determination of the order of an autoregression. **Journal of the Royal Statistical Society**, B, n. 41, p. 190–195, 1979.

JOHANSEN, Søren. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of economic dynamics and control**, v. 12, n. 2-3, p. 231-254, 1988.

Junior, Walter & Junior, William. (2013). Investimento Estrangeiro nos Mercados de Capitais – Breve Revisão da Literatura Acadêmica e um Panorama sobre o Fenômeno no Brasil. DOI: 10.13140/RG.2.1.3579.1606.

KILIAN, Lutz; LÜTKEPOHL, Helmut. **Structural vector autoregressive analysis**. Cambridge University Press, 2017.

KILIAN, Lutz. Structural vector autoregressions. 2011.

KWIATKOWSKI, D.; PHILLIPS, P.C.B.; SCHMIDT, P.; SHIN, Y. Testing the null hypothesis of stationary against the alternative of a unit root. **Journal of Econometrics**, v.54, p. 159-178, 1992.

LÜTKEPOHL, Helmut. **New Introduction to Multiple Time Series Analysis**. Springer, 2005.

Mercado de valores mobiliários brasileiro / Comissão de Valores Mobiliários. 4. ed. Rio de Janeiro: **Comissão de Valores Mobiliários**, 2019. 380p.: il.

MEURER, Roberto. Fluxo de capital estrangeiro e desempenho do Ibovespa. **Brazilian Review of Finance**, v. 4, n. 1, p. 79-95, 2006.

MEURER, Roberto. Foreign portfolio investment flows, expectations, and Brazilian stock market returns. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 20, n. 3, p. 50-78, 2022.

OSASERI, Godfrey; OSAMWONYI, Ifuero Osad. Impact of stock market development on economic growth in BRICS. **International Journal of Financial Research**, v. 10, n. 1, p. 23-30, 2019.

PERES, Samuel *et al.* Determinantes dos fluxos financeiros no Brasil no período 2000-2013: uma análise utilizando o modelo SVAR. **Nexus Econômicos**, v. 10, n. 1, p. 54-79, 2016.

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Rubio-Ramírez, J. F.; Waggoner, D.; ZHA, T. Structural vector autoregressions: Theory of identification and algorithms for inference, **Review of Economic Studies**, v.77, p. 665–696, 2010.

PFAFF, Bernhard. VAR, SVAR and SVEC models: Implementation within R package vars. **Journal of statistical software**, v. 27, p. 1-32, 2008.

PHILLIPS, Peter CB; PERRON, Pierre. Testing for a unit root in time series regression. **Biometrika**, v. 75, n. 2, p. 335-346, 1988.

SANVICENTE, Antonio Zoratto. The foreign capital flows and the behavior of stock prices at BM&FBovespa. **BAR-Brazilian Administration Review**, v. 11, p. 86-106, 2014.

SCHNORRENBARGER, Richard; MEURER, Roberto. Determinantes do Investimento Estrangeiro em Carteira e Total para Economias Emergentes de 2007 a 2014. **Brazilian Review of Finance**, v. 15, n. 4, p. 605-229, 2017.

SCHWARZ, G. Estimating the dimensional of a model. **The Annals of Statistics**, v. 6, n. 2, p. 461–464, 1978.

SIMS, C. A. Macroeconomics and reality. **Econometrica**, v. 48, p. 1-48, 1980.

SOARES, Luan Wallacy Vieira; FIRME, Vinícius de Azevedo Couto; DE LIMA JÚNIOR, Luiz Antônio. O impacto da política monetária no mercado de ações brasileiro. **Brazilian Review of Finance**, v. 19, n. 1, p. 70-96, 2021.

TABAK, Benjamin Miranda. The dynamic relationship between stock prices and exchange rates: evidence for Brazil, **Banco Central do Brasil**, Working Paper Series n. 124, p. 1-37, 2006.

TSAY, Ruey S. **Analysis of financial time series**. John wiley & sons, 2005.

XP Investimentos - **Fluxo de investidores na Bolsa: Entrada de estrangeiros acelera** - <<https://conteudos.xpi.com.br/acoes/relatorios/fluxo-de-investidores-na-bolsa-entrada-de-estrangeiros-acelera/>> - Acessado em 15/01/2023.

ZIVOT, Eric; WANG, Jiahui. Modeling financial time series with S-PLUS. New York: Springer, 2006.

ANEXO A – Séries

Quadro 5: Estatística Descritiva

FINVE		CAMBIO		IBOV		SP500		EMBI	
Min.	294.804	Min.	1.556	Min.	36596	Min.	735.1	Min.	146.3
1st Qu.	-30.201	1st Qu.	1.982	1st Qu.	54423	1st Qu.	1337.9	1st Qu.	220.2
Median	0.5274	Median	3.130	Median	64925	Median	2063.1	Median	256.8
Mean	0.6087	Mean	3.154	Mean	72126	Mean	2233.5	Mean	270.8
3rd Qu.	40.247	3rd Qu.	3.976	3rd Qu.	91728	3rd Qu.	2868.0	3rd Qu.	313.0
Max.	362.396	Max.	5.771	Max.	126802	Max.	4766.2	Max.	531.3

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 9: Matriz de Covariância dos resíduos do modelo SVAR

Variável	DSP500	DEMBI	DCAMBIO	DIBOV	FINVE
DSP500	23,09	-16,77	-10,50	20,09	11,97
DEMBI	-16,77	74,33	23,25	-38,76	-23,65
DCAMBIO	-10,50	23,25	21,79	-21,83	-13,91
DIBOV	20,09	-38,76	-21,83	47,06	26,37
FINVE	11,97	-23,65	-13,91	26,37	56,11

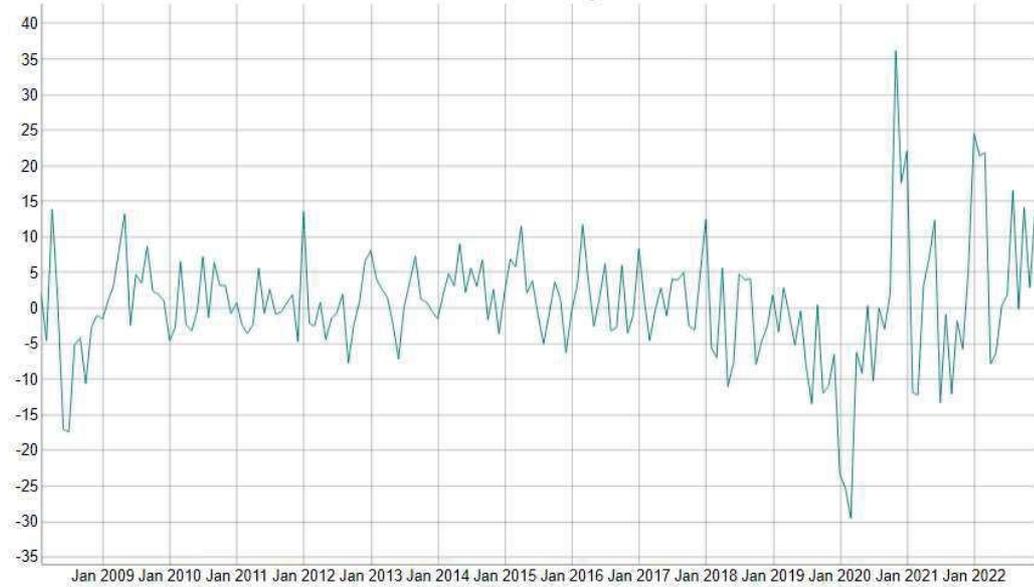
Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 10: Matriz de Correlação dos resíduos do modelo SVAR

Variável	DSP500	DEMBI	DCAMBIO	DIBOV	FINVE
DSP500	1,0000	-0,4049	-0,4682	0,6094	0,3326
DEMBI	-0,4049	1,0000	0,5777	-0,6553	-0,3662
DCAMBIO	-0,4682	0,5777	1,0000	-0,6818	-0,3979
DIBOV	0,6094	-0,6553	-0,6818	1,0000	0,5131
FINVE	0,3326	-0,3662	-0,3979	0,5131	1,0000

Fonte: elaborado pelo autor

Figura 10: Série em nível do Fluxo do Investidor estrangeiro na B3 (FINVE)



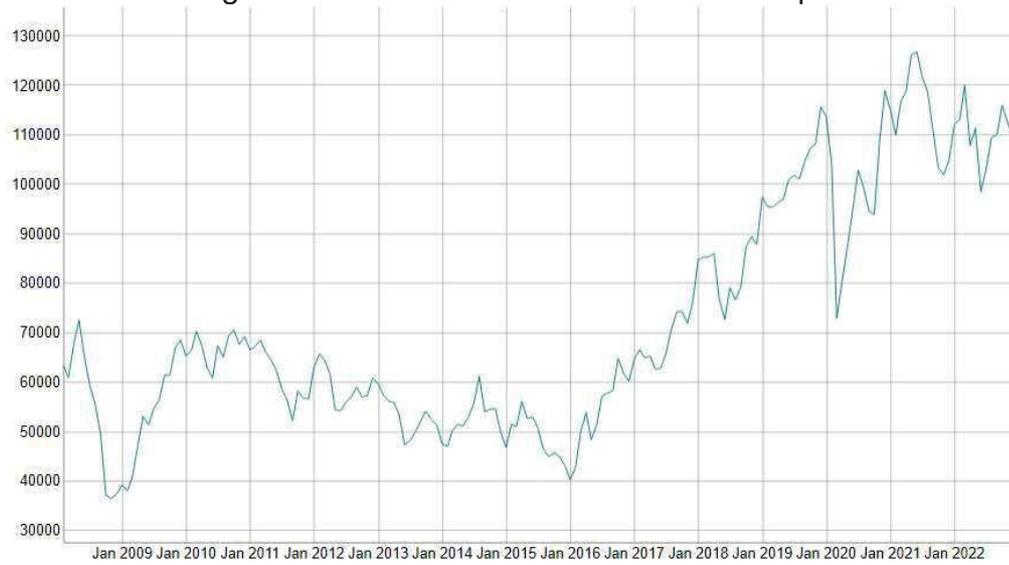
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 11: Série em nível do EMBI+BR – Risco País (EMBI)



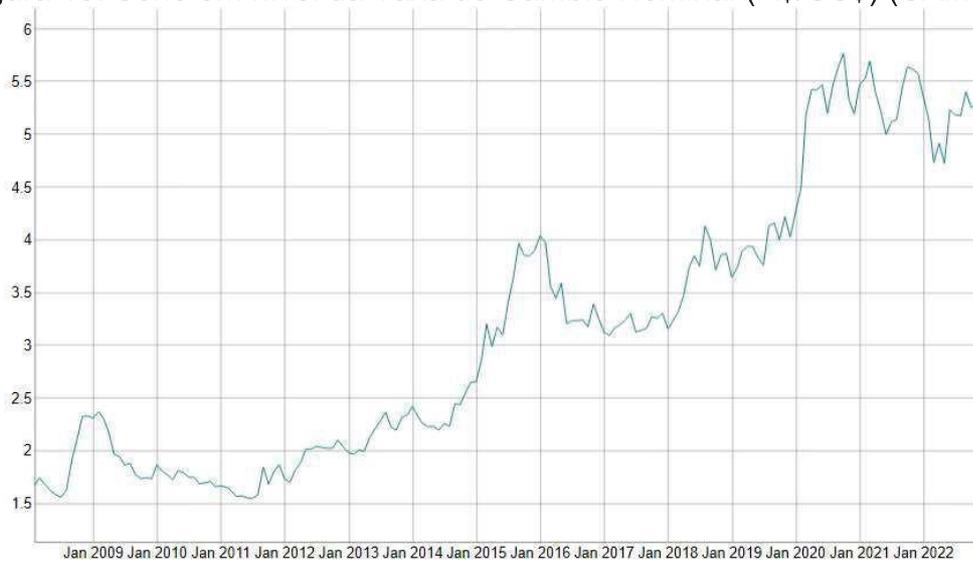
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 12: Série em nível do Índice Ibovespa



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 13: Série em nível da Taxa de Cambio Nominal (R\$/US\$) (CAMBIO)



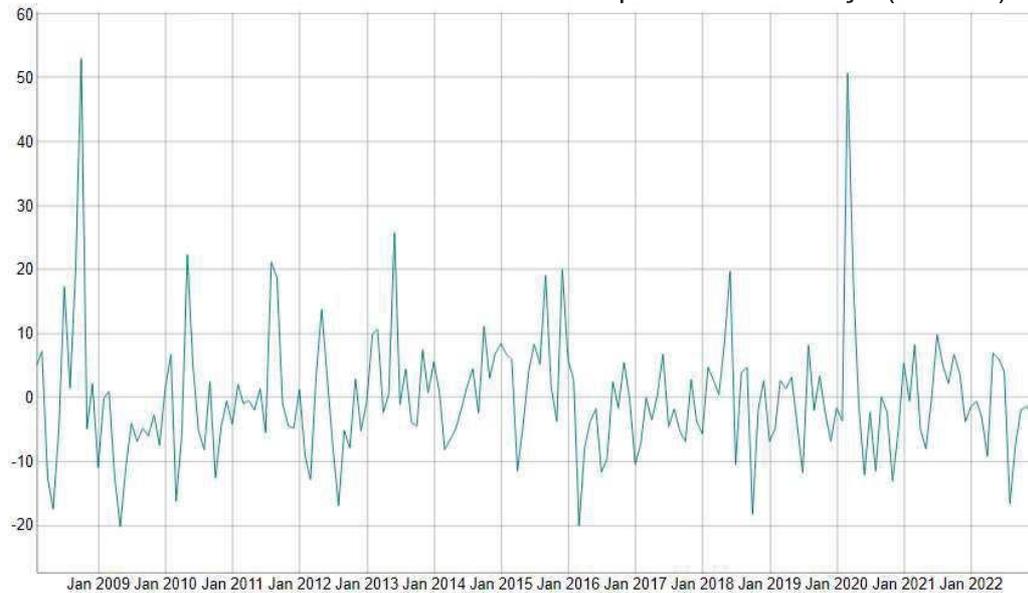
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 14: Série em nível do Índice S&P500



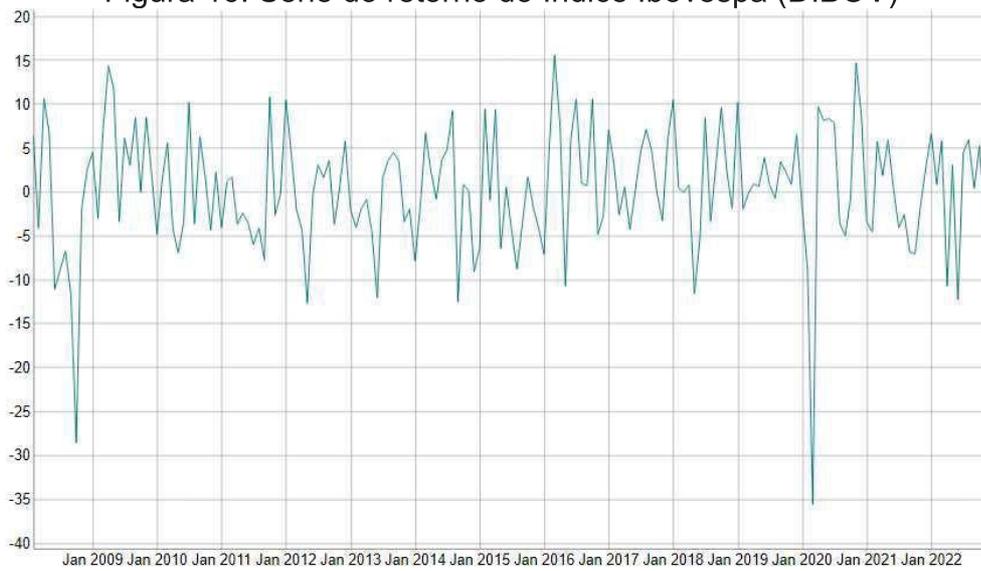
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 15: Série do EMBI+BR – Risco País na primeira diferença (DEMBI)



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 16: Série do retorno do Índice Ibovespa (DIBOV)



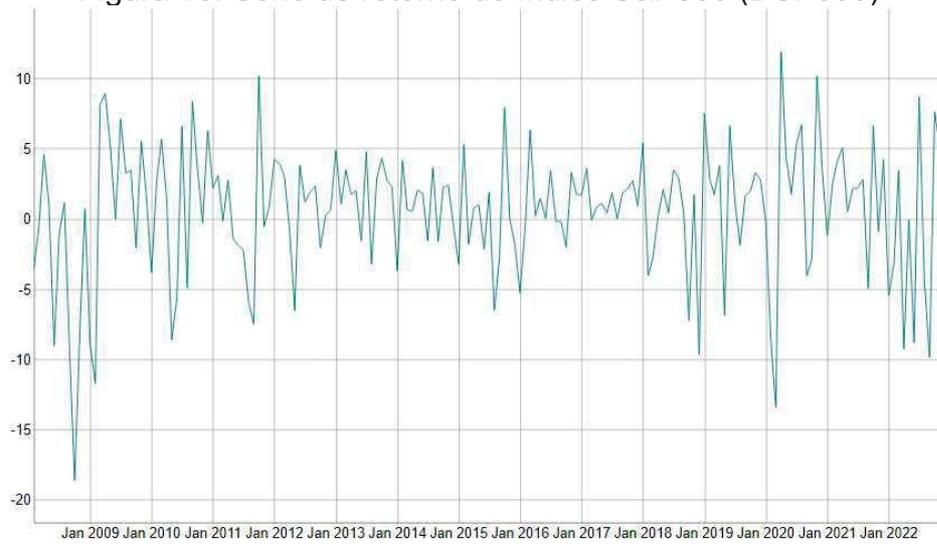
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 17: Série da Taxa de Cambio na primeira diferença (R\$/US\$) (DCAMBIO)



Fonte: elaborado pelo autor

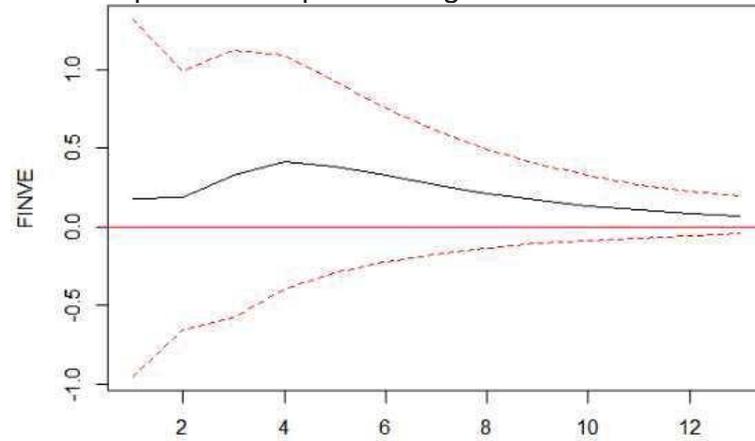
Figura 18: Série do retorno do Índice S&P500 (DSP500)



Fonte: elaborado pelo autor

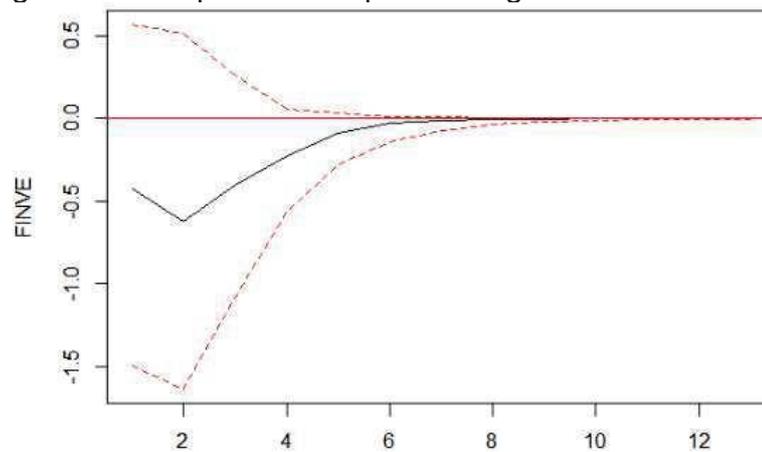
ANEXO B – Modelos alternativos

Figura 19: Resposta ao Impulso ortogonal de DSELIC – Modelo 1



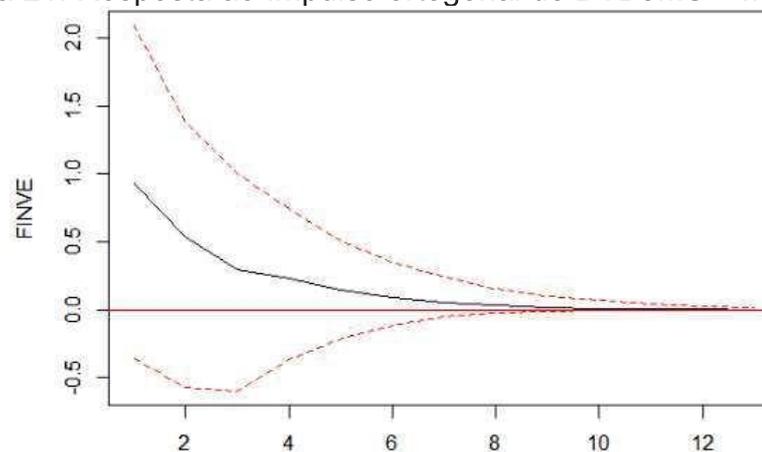
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 20: Resposta ao Impulso ortogonal de DICBR – Modelo 2



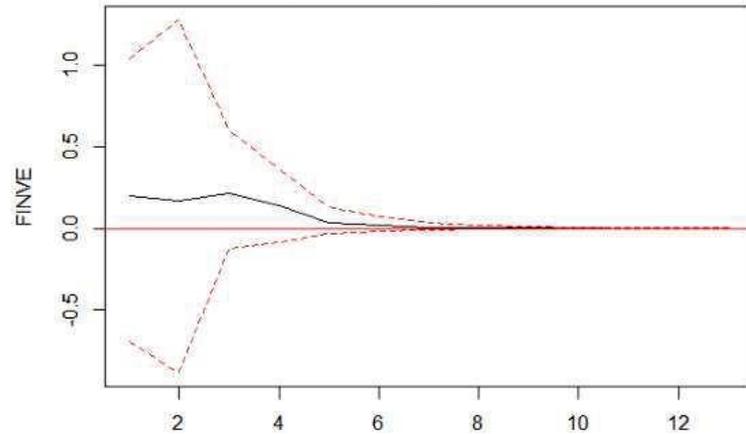
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 21: Resposta ao Impulso ortogonal de DTB3MS – Modelo 3



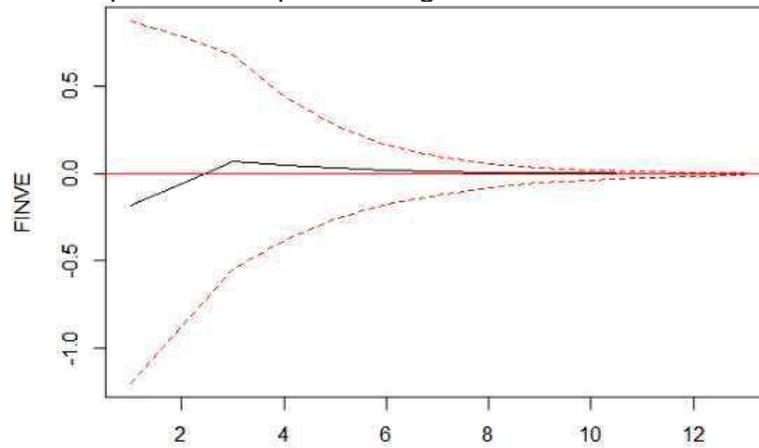
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 22: Resposta ao Impulso ortogonal de DEPUBR – Modelo 4



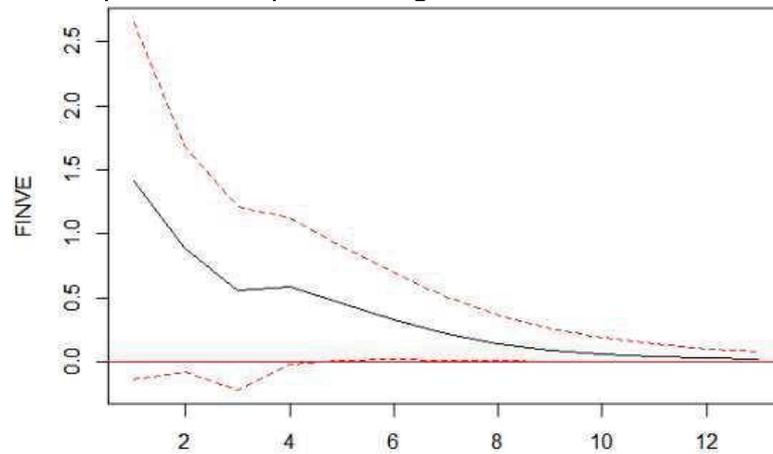
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 23: Resposta ao Impulso ortogonal de DECAMBIO – Modelo 5



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 24: Resposta ao Impulso ortogonal de DFEDFUNDS – Modelo 6



Fonte: elaborado pelo autor