

Evandro Castro Pedro

**EFEITO MANADA NO BRASIL: O IMPACTO DOS
SENTIMENTOS DOS INVESTIDORES**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Doutor em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Newton C. A. da Costa Jr.

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da
UFSC.

Pedro, Evandro Castro
O Efeito Manada no Brasil : o impacto dos
sentimentos dos investidores / Evandro Castro Pedro
; orientador, Newton Carneiro Affonso da Costa Jr,
2018.
204 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa de Pós
Graduação em Economia, Florianópolis, 2018.
Inclui referências.

1. Economia. 2. Efeito Manada. 3. Índice de
Sentimento de Mercado. 4. Racionalidade Limitada.
5. Decisões de Investimento. I. Carneiro Affonso da
Costa Jr, Newton. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Economia. III.
Título.

Evandro Castro Pedro

**EFEITO MANADA NO BRASIL: O IMPACTO DOS SENTIMENTOS DOS
INVESTIDORES**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de Doutor em Economia, e aprovada em sua forma final pelo Programa de PósGraduação em Economia.

Florianópolis, 03 de Abril de 2018.

Prof. Jaylson Jair da Silveira, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Newton C. A. da Costa Jr. Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC
Programa de Pós-Graduação em Economia

Prof. Eraldo Sergio Barbosa da Silva, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC
Programa de Pós-Graduação em Economia

Prof. Fernando Seabra, Dr. UFSC
Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC
Programa de Pós-Graduação em Economia

Prof.^a Wlademir Ribeiro Prates, Dr.^a UFSC
Aquarela Advanced Analytic

Prof. Pedro Guilherme Ribeiro Piccoli, Dr. PUC/PR
Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Newton da Costa Jr pela atenção, tempo e empenho na orientação, os conselhos foram essenciais para a conclusão do doutorado e para minha carreira profissional. Aos colegas de estudo, por ter disponibilizado o tempo deles para tirar dúvidas.

O agradecimento se estende a minha família. Ao especial amparo da minha mãe Rosely e da minha irmã Carina, que me apoiaram e foram meu porto seguro nos momentos difíceis. E também a toda família Duarte que me apoiou e, sem eles, não estaria aqui.

Principalmente, agradeço a Deus que me iluminou e abençoou durante a minha caminhada.

Lembre-se que as pessoas gostam de fazer o que a maioria pensa que é certo. Lembre-se também que as pessoas gostam de fazer o que a maioria realmente faz.
(Richard Thaler, 2008)

RESUMO

A pesquisa propõe a captação do sentimento do mercado brasileiro conforme índice construído pelo estudo. Através dele é explicado o efeito manada para o mercado brasileiro. A análise de componentes principais, baseada em *proxies*, permite um construto que capta o otimismo ou pessimismo do mercado financeiro brasileiro. A inovação está na proposta de observar o impacto do índice resultante nos portfólios dos investidores, permitindo avaliar se o sentimento deles impacta as decisões realizadas pelo agregado de participantes do mercado. O índice também é utilizado como variável explicativa do efeito manada no Brasil. Esta proposta inova ao possibilitar segregar o efeito manda espúrio do efeito manada intencional.

Palavras-chave: Efeito Manada. Índice de Sentimento de Mercado. Racionalidade limitada.

ABSTRACT

The research aims to obtain information about the Brazilian regarding market sentiment. A principal component analysis allows a construct *proxies* that captures the optimism or pessimism of the Brazilian financial market. The innovation lies in the proposal to observe the impact of the index on the investor portfolios, allowing us to evaluate the success of the market participating. The, index is also used to explain the herd effect in Brazil. This proposal innovates by making it possible to segregate spurious effects from intentional effect.

Keywords: Herd Effect. Market Sentiment Index. Bounded Rationaly.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Séries de tempo: variável <i>TURN</i>	53
Figura 2 – Séries de tempo: variável <i>TRIN</i>	54
Figura 3 – Séries de tempo: variável <i>PCR</i>	54
Figura 4 – Ponto de Inflexão do Autovalor	60
Figura 5– Variância explicada.....	60
Figura 6 – Séries de tempo: Índice de sentimento.....	61
Figura 7 – Séries de tempo: Índice de Confiança do Consumidor (ICC) versus Índice de Sentimento.....	62
Figura 8 – Séries de tempo: Índice de Confiança do Consumidor (ICC)	63
Figura 9 – Séries de Tempo: Índice Itaú de Surpresa de Atividade versus Índice de Sentimento	64
Figura 10 – Séries de tempo: índice de sentimento versus Ibovespa	65
Figura 11 – Séries de tempo: variáveis exógenas.....	80
Figura 12 – Dispersão das variáveis de sentimento.....	81
Figura 13 – Dispersão do índice de sentimento conforme a pontuação do Ibovespa	87
Figura 14 – Séries de tempo: variáveis macroeconômicas de controle de 01/07/2006 a 31/12/2017.....	91
Figura 15 – Resposta dos segmentos IBOV, IBRX, ITAG e IEE ao impulso das variáveis <i>TURN</i> , <i>TRIN</i> e <i>PCR</i>	120
Figura 16 – Resposta dos segmentos ISE, INDX, IFNC e IMOB ao impulso das variáveis <i>TURN</i> , <i>TRIN</i> e <i>PCR</i>	121
Figura 17 – Resposta dos segmentos ISE, INDX, IFNC e IMOB ao impulso das variáveis <i>TURN</i> , <i>TRIN</i> e <i>PCR</i>	122

Figura 18 – Resposta dos segmentos IBOV, IBRX, ITAG, IEE, ISE, INDX, IFNC, IMOB, SMLL e MLCX ao impulso na variável SENT 131	
Figura 19 - Séries de tempo: CSAD pela metodologia de Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000) para o período de 2006 a 2017	
.....	157
Figura 20 - Distribuição de frequência para os retornos diários de mercado.....	158

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis de sentimento descritas na literatura	38
Tabela 2 - Uso de <i>proxies</i> de sentimento no Brasil	40
Tabela 3 – Sinal esperado das variáveis de sentimento.....	51
Tabela 4 – Matriz de correlação para até quatro defasagens.....	57
Tabela 5 - Teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).....	58
Tabela 6 – Variáveis exógenas.....	82
Tabela 7 – Variáveis endógenas.....	83
Tabela 8 – Estatísticas descritivas variáveis exógenas.....	86
Tabela 9 – Estatísticas descritivas variáveis endógenas – valores absolutos de 01/07/2006 a 31/12/2017.....	89
Tabela 10 – Estatísticas descritivas variáveis endógenas – retornos de 01/07/2006 a 31/12/2017.....	90
Tabela 11 – Teste Dickey Fuller aumentado para as variáveis exógenas e para as variáveis endógenas em valores absolutos e em retornos.....	99
Tabela 12 – Seleção de defasagens das séries para as séries <i>TURN</i> , <i>TRIN</i> e <i>PCR</i>	101
Tabela 13 – Seleção de defasagens das séries para a série <i>SENT</i>	101
Tabela 14 - Teste de cointegração de Johansen: Índice de Sentimento Explicativo	103
Tabela 15 – Regressão MQO: <i>TURN-TRIN-PCR</i> para IBOV, IBRX, ITAG e IEE de 01/07/2006 a 31/12/2017	105
Tabela 16 – Regressão MQO: <i>TURN-TRIN-PCR</i> para ISE, INDX, IFNC e IMOB de 01/07/2006 a 31/12/2017.....	106
Tabela 17 – Regressão MQO: <i>TURN-TRIN-PCR</i> para SMLL, MLCX e IGCX de 01/07/2006 a 31/12/2017	107

Tabela 18 - Regressão MQO: para IBOV, IBRX, ITAG, IEE, ISE e INDX de 01/07/2006 a 31/12/2017.....	108
Tabela 19 – Regressão MQO: SENT para IFNC, IMOB, SMLL, MLCX e IGCX de 01/07/2006 a 31/12/2017	109
Tabela 20 – Regressão VECM: <i>TURN-TRIN-PCR</i> para IBOV, IBRX, ITAG e IEE de 01/07/2006 a 31/12/2017	113
Tabela 21 – Regressão VECM: <i>TURN-TRIN-PCR</i> para ISE, INDX, IFNC e IMOB de 01/07/2006 a 31/12/2017	114
Tabela 22 – Regressão VECM: <i>TURN-TRIN-PCR</i> para SMLL, MLCX e IGCX de 01/07/2006 a 31/12/2017.....	115
Tabela 23 – Teste Granger para <i>TURN-TRIN-PCR</i> em IBOV, IBRX, ITAG, IEE, ISE e INDX.....	117
Tabela 24 – Teste Granger para <i>TURN-TRIN-PCR</i> em IFNC, IMOB, SMLL, MLCX e IGCX.....	118
Tabela 25 – Regressão VECM: <i>TURN-TRIN-PCR</i> para IBOV, IBRX, ISE e IFNC.....	124
Tabela 26 - Regressão VECM: <i>TURN-TRIN-PCR</i> para ITAG, IEE, INDX e IMOB	125
Tabela 27 – Regressão VECM: <i>TURN-TRIN-PCR</i> para MLCX, SMLL e IGCX.....	126
Tabela 28 – Teste de Granger para SENT em IBOV, IBRX, ITAG, IEE, ISE, INDX, IFNC, IMOB, SMLL e MLCX	128
Tabela 29 – Decomposição da variância dos retornos das ações.....	129
Tabela 30 – Hipóteses comportamentais e hipóteses clássicas	143
Tabela 31 – Ações utilizadas no estudo	156
Tabela 32 – Estatísticas do Retorno e Desvios Transversais	157

Tabela 33 – Teste Dickey Fuller aumentado para os Desvios Transversais dos Retornos.....	159
Tabela 34 - Resultados da regressão MQO de CSAD pela metodologia de Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000) para o período de 2006 a 2017	161
Tabela 35 - Resultados da regressão MQO de CSAD para assimetrias pela metodologia de Chang et al. (2000) para o período de 2006 a 2017	163
Tabela 36 – Resultados da regressão de CSSD pela metodologia de Christie e Huang (1995) para janelas de tempo anuais	165
Tabela 37 – Resultados da regressão de CSAD pela metodologia de Christie e Huang (1995) para janelas de tempo anuais	166
Tabela 38 – Resultados da regressão de CSAD pela metodologia de Chang et al.(2000) para janelas de tempo anuais	167
Tabela 39 – Índice de sentimento aplicado na equação Et conforme assimetrias	170
Tabela 40 - Teste Granger para SENT, CSSD e CSAD conforme assimetrias	173
Tabela 41 - MQO – <i>TURN-TRIN-PCR</i> para IBOV, IBRX, ITAG e IEE com variáveis macroeconômicas de controle.....	189
Tabela 42 - MQO – <i>TURN-TRIN-PCR</i> para ISE, INDX, IFNC e IMOB com variáveis macroeconômicas de controle.....	190
Tabela 43 - MQO – <i>TURN-TRIN-PCR</i> para SMLL, MLCX e IGCX com variáveis macroeconômicas de controle.....	191
Tabela 44 - VECM – <i>TURN-TRIN-PCR</i> para IBOV, IBRX, ITAG e IEE com variáveis macroeconômicas de controle.....	192

Tabela 45 - VECM – <i>TURN-TRIN-PCR</i> para ISE, INDX, IFNC e IMOB com variáveis macroeconômicas de controle.....	193
Tabela 46 - VECM – <i>TURN-TRIN-PCR</i> para SMLL, MLCX e IGCX com variáveis macroeconômicas de controle.....	194
Tabela 47 - MQO – SENT para IBOV, IBRX, ITAG e IEE com variáveis macroeconômicas de controle.....	195
Tabela 48 - MQO – SENT para ISE, INDX, IFNC e IMOB com variáveis macroeconômicas de controle.....	196
Tabela 49 - MQO – SENT para SMLL, MLCX e IGCX com variáveis macroeconômicas de controle.....	197
Tabela 50 - VECM – SENT para IBOV, IBRX, ITAG e IEE com variáveis macroeconômicas de controle.....	198
Tabela 51 - VECM – SENT para ISE, INDX, IFNC e IMOB com variáveis macroeconômicas de controle.....	199
Tabela 52 - VECM – SENT para SMLL, MLCX e IGCX com variáveis macroeconômicas de controle.....	200
Tabela 53 - Decomposição da variância para IBOVR, IBRXR e ITAGR.....	201
Tabela 54 - Decomposição da variância para IEER, ISER e INDXR.....	202
Tabela 55 - Decomposição da variância para IFNCR, IMOBR e SMLLR.....	203
Tabela 56 - Decomposição da variância para MLCXR e IGCXR.....	204

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP - Análise de Componentes Principais
ANBIMA - Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais
BIC - Critério de Informação Bayesiano
CAPM - Capital Asset Pricing Model
CSAD - *Cross-Sectional Absolute Deviation of Returns*
CSSD - *Cross-Sectional Standard Deviation of Returns*
EMSI - *Equity Market Sentiment Index*
FECOMERCIO - Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo
IBOV- Ibovespa
IBRX - Índice Brasil 100
IBX50 - Índice Brasil 50
IEE - Índice de Energia Elétrica
IFNC - Índice Financeiro
IGCX - Índice de Governança Corporativa Diferenciada
IMOB - Índice Imobiliário
INDX - Índice do Setor Industrial
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPO - *Initial Public Offering*
ISE - Índice de Sustentabilidade Empresarial
ITAG - Índice de Ações com *Tag Along* Diferenciado
ITR - Índice de Troca
IVBX - Índice Valor BM&FBovespa
LIQ - Índice de Liquidez
MLCX - Índice *Mid-Large Cap*
MQO – Mínimos quadrados ordinários
OPC - Índice Razão *Call-Put*
SMLL - Índice *Small Cap*
TME- Teoria dos Mercados Eficientes
VECM - *Vector Error Correction Model*

SUMÁRIO

SUMÁRIO	19
1 INTRODUÇÃO	21
1.1 FUNDAMENTOS DO COMPORTAMENTO DO INVESTIDOR.....	27
1.2 A PROPOSTA DA TESE	30
1.3 VISÃO GERAL DA TESE	31
2 ÍNDICE DE SENTIMENTO DO MERCADO DE AÇÕES BRASILEIRO	33
INTRODUÇÃO	35
2.1 SENTIMENTO E O COMPORTAMENTO DE MERCADO.....	42
2.1.1 Sentimento captado através da liquidez de mercado	44
2.1.2 Sentimento captado através da proporção de altas e baixas do mercado.....	45
2.1.3 Sentimento captado através da razão entre opções do tipo <i>Put</i> e <i>Call</i>	45
2.2 A PROPOSTA DE CRIAÇÃO DO ÍNDICE	46
2.2.1. Estrutura do índice de sentimento	47
2.3 ELABORAÇÃO DO ÍNDICE DE SENTIMENTO.....	52
2.3.1 Variáveis apresentadas.	52
2.3.2 Aplicação da Análise de Componentes Principais.....	55
2.4 ANÁLISE DO ÍNDICE DE SENTIMENTO.....	59
2.5 CONCLUSÃO	66
3 SENTIMENTO DO MERCADO DE AÇÕES BRASILEIRO: RELAÇÕES COM OS RETORNOS	68
INTRODUÇÃO	70
3.1 RELAÇÃO ENTRE O SENTIMENTO E OS RETORNOS: ABORDAGENS EMPÍRICAS RECENTES	73
3.2 CONSTRUÇÃO DA BASE DE DADOS.....	79
3.2.1 Estatísticas descritivas	86
3.3 CONSTRUÇÃO DA ANÁLISE	92
3.3.1 Elaboração da análise	93

3.5.1 Regressão preliminar para o efeito do sentimento sobre os retornos.....	104
3.5.2 Regressão VECM para as variáveis individuais de sentimento.....	110
3.5.3 Estudo da causalidade para as variáveis <i>TURN</i> , <i>TRIN</i> e <i>PCR</i>	116
3.5.4 Regressão VECM para o índice de sentimento	123
3.5.5 Estudo da direção da causalidade para o índice SENT	127
3.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	132
3.7 CONCLUSÃO	134
4 EFEITO MANADA E NA RELAÇÃO COM O SENTIMENTO DO MERCADO BRASILEIRO	138
INTRODUÇÃO.....	140
4.1 COMPORTAMENTO DO INVESTIDOR E O EFEITO MANADA	144
4.2 EFEITO MANADA NA PRÁTICA	145
4.3 METODOLOGIA ADOTADA	146
4.3.1 Construção do efeito manada.....	147
4.3.2 Índice de sentimento e o efeito manada.....	152
4.4 AMOSTRA UTILIZADA.....	155
4.5 ANÁLISE DOS DESVIOS TRANSVERSAIS	160
4.5.1 Análise dos desvios transversais conforme a metodologia de Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000).	160
4.5.2 Assimetria dos desvios conforme o índice de sentimento	169
4.5.3 Estudo da direção da causalidade para o índice SENT	172
4.6 CONCLUSÃO	174
5 CONCLUSÃO.....	176
5.1 RESULTADOS ENCONTRADOS.....	177
5.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÃO PARA ESTUDOS FUTUROS.....	179
REFERÊNCIAS.....	181
APÊNDICE –.....	189

1 INTRODUÇÃO

O reconhecimento das finanças através do Nobel demonstra o crescimento da importância dela para a economia moderna. Os premiados das finanças clássicas, cujos estudos se baseiam na racionalidade dos indivíduos, têm nomes de destaque, como Markowitz (1952; 1991), com contribuições ligadas à carteira de média-variância; William Sharpe, destacado devido ao modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM); Eugene Fama, sobre a eficiência do mercado; Lars Peter Hansen, a respeito do apreçamento de ativos e, por fim, a contribuição de Myron-Scholes e Robert Merton devido a formulação do modelo de apreçamento *Black-Scholes-Merton*, utilizado em apreçamento de opções.

O modelo Black-Scholes-Merton pode ser destacado por ser um marco às finanças. Esse modelo possibilitou construir ou reconstruir relações de determinação com base em magnitudes “observáveis”, tornando possível o crescimento da engenharia financeira, uma atividade altamente lucrativa.

A evolução das finanças vem demonstrando recentemente uma inclinação para as finanças comportamentais, com destaque para os laureados como prêmio Nobel Daniel Kahneman, Robert Schiller e Richard Thaler cujas obras demonstram a imperfeição do comportamento econômico dos indivíduos. As finanças comportamentais consideram que os seres humanos têm limitações na capacidade de coincidir meios e fins na tomada de decisões e, portanto, apresentam racionalidade limitada.

A vertente comportamental apresentou evoluções significativas ao longo das últimas décadas. Há tentativas de apresentar contrapontos comportamentais a cada um dos pressupostos das finanças clássicas, os seres humanos, segundo esses estudos, são influenciáveis e inconstantes. Para Shefrin (2015), há uma clara tendência de os estudos em finanças aumentarem o foco em aspectos comportamentais e sua influência em decisões financeiras. Nesse sentido, ao analisar as decisões das pessoas é possível considerar diversas variáveis, tais como: estrutura do cérebro, estrutura hormonal, padrões genéticos e exposição a diversas relações sociais. Tendo isso em vista, o emprego dos aspectos psicológicos é a nova fronteira do conhecimento em finanças.

Além da racionalidade limitada, há outro motivo de discordância entre a vertente comportamental e a clássica: a eficiência do mercado. O termo "mercado eficiente" utilizado nas finanças é baseado na definição de Fama (1970), o qual afirma que a concorrência faria com que os efeitos de novas informações afetem os preços reais.

A teoria dos mercados eficientes (TME) da economia financeira afirma que o processo tradicional de apreçamento de um ativo reflete todas as informações relevantes e disponíveis sobre o valor intrínseco do ativo, impossibilitando os lucros exorbitantes devido a assimetria de informação. Nesse caso, teoricamente, as oportunidades de lucro representados pela existência de "subvalorização" e "sobrevalorização" de ativos, motivariam investidores a negociar, e essa negociação moveria os preços das ações para o valor presente dos fluxos de caixa futuros.

Além da TME, o teorema de Modigliani-Miller (1958) é outro fundamento das finanças clássicas, que constitui a base para o pensamento moderno sobre a estrutura de capital. O teorema estabelece que, no âmbito de um determinado preço de mercado, na ausência de impostos, custos de falência e assimetria de informações, assim como em um mercado eficiente, o valor de uma empresa não é afetado pela forma como essa empresa é financiada.

Miller (1999), um dos colaboradores do teorema citado, dá ênfase nas finanças clássicas, se concentra em dois ramos: a abordagem "micro normativa" ou "escola de negócios", que foca nas tentativas de maximizar retornos e nos esforços para maximizar o valor das empresas do acionista, supondo que os preços dos valores mobiliários no mercado são dados; e a abordagem "macro normativa", que assume um mundo de otimizadores e estuda como os preços de mercado realmente evoluem.

Talvez o ponto principal, enfatizado por Miller (1999), é a impossibilidade de manutenção de lucros constantes com o processo de arbitragem, nas finanças clássicas. Segundo esse pressuposto, não há imperfeições existentes no mercado que permitem ganhar constantemente com diferenças de preços, ou seja, os preços se ajustam automaticamente pois a informação é completa e os agentes são racionais. No entanto, o autor destaca que a teoria é baseada em pressupostos muito irrealistas, o que fornece ganhos pela simplificação, mas grandes perdas na acurácia em representar o mercado.

Essa discussão é explorada por Kahneman (2012), ao afirmar que os agentes não recebem as informações de forma igual, ou seja, há assimetria no acesso à informação e também uma divergência de

interpretação da mesma devido à racionalidade limitada, possibilitando ganhos desiguais. Além da limitação cognitiva dos agentes, é preciso considerar também a imperfeição da arbitragem, devido à falta de substitutos perfeitos aos títulos negociados nos mercados.

No entanto, há avanços da aceitação da existência da racionalidade limitada para os teóricos das finanças clássicas. Fama (1990) admite a ocorrência de comportamentos irracionais, no entanto, os mesmos não interferem na eficiência do mercado. Dada a violação da primeira, e mais importante, hipótese de Fama (1970), de que os investidores são racionais, o mercado continuará perfeito, pois os que apresentam racionalidade limitada comportam-se sistematicamente, não afetando os preços, que seguem o comportamento dos investidores racionais. Para o autor, a racionalidade limitada também é anulada na medida em que os investidores racionais corrigem essas distorções, ajustando-se praticamente instantaneamente. Pelos pressupostos de Fama, concluímos, portanto, que ganhos de arbitragem são impossíveis.

Segundo as finanças clássicas, a existência de racionalidade limitada é compensada pela ação dos investidores racionais que utilizam da informação e ferramental disponíveis para a correta tomada de decisão. No entanto, a argumentação micro neoclássica afirma que há assimetria de informação. Aliás, o ferramental necessário para considerar todas as variáveis presentes exige um domínio além da capacidade do investidor mediano (THALER E JOHNSON, 1990).

O processo de arbitragem para a correção dos desequilíbrios gerados pelos investidores irracionais ou quase-rationais requer a existência de ativos que sejam equivalentes, o que não é comum. Determinados derivativos existem em alguns mercados e em outros não, além disso, empresas não apresentam total equivalência, mesmo sendo do mesmo setor (SHLEIFER, 2010).

A não-homogeneidade dos investidores é outra característica presente nos mercados. A diferença entre o horizonte de tempo analisado, as necessidades e critérios de seleção podem formar decisões distintas, não previstas pelos modelos tradicionais das finanças clássicas (KAHNEMAN E RIEPE; 1998). A não-homogeneidade explica a existência de uma grande quantidade de vendedores ou compradores para um mesmo ativo.

Outro tópico divergente entre as duas abordagens é o valor atribuído ao ativo ao selecionar o foco do investimento. Para as finanças clássicas, o investidor, em sua maioria, mensura o real valor do ativo escolhido através da observação dos fundamentos do mesmo. No entanto, para as finanças comportamentais, o investidor busca antecipar a previsão dos demais investidores, assim buscando retornos através da expectativa do mercado. Esse comportamento gera efeitos peculiares, como as bolhas no mercado financeiro e permite utilizar o sentimento do mercado como fator determinante dos retornos.

As finanças modernas ou neoclássicas consideram algumas características padrão dos investidores, dentre elas é possível citar: investidores tomam decisões individuais baseadas na esperança do retorno e no desvio padrão; é almejado o melhor retorno esperado ao considerar tudo mais constante; se objetiva o menor risco esperado ao

considerar tudo mais constante; todos os investidores detêm a mesma informação; as expectativas dos investidores são homogêneas; e eles observam os mesmos horizontes de tempo (HIRSHLEIFER, 2001).

A história recente demonstra que, para cada argumentação a favor da existência do mercado perfeito há, também, contra-argumentos das finanças comportamentais. Os estudos das finanças comportamentais indicam a existência de fenômenos de mercado decorrentes de decisões resultantes da racionalidade limitada dos investidores. Entre esses fenômenos, podem ser citados: efeito manada; bolhas imobiliárias e a discrepância entre o valor fundamental e o valor de mercado dos ativos. Através da observação desses fenômenos, a abordagem comportamental demonstra, cada vez mais, que o investidor real não é o mesmo suposto pelos pressupostos das finanças neoclássicas.

Alguns estudos evidenciam a racionalidade limitada dos investidores, assim, a decisão pode ser influenciada por diversos fatores que refletem o humor do investidor, como: dia da semana (ABRAHAM e IKENBERRY 1994; GIBBONS 1981), feriados (ARIEL, 1990; KIM e PARK, 2009), clima (CAO e WEI, 2004; HIRSHLEIFER e SHUMWAY, 2003, KEEF e ROUSH, 2002), dentre outros. Estudos como Economou et al.. (2010) e Almeida et al.. (2012) encontram indícios de comportamento de manada no mercado resultante de estímulos não diretamente relacionados à percepção de mudança do retorno esperado dos ativos. Escolhas de compra e venda em decorrência do sentimento do investidor se tornaram objeto de estudo de diversas pesquisas no campo das finanças comportamentais, e evidências indicam que o mercado acionário pode ser suscetível a

mudanças tendo em vista unicamente o humor agregado dos investidores e não os fatores fundamentais que afetam a relação risco e retorno dos ativos (KAPLANSKI e LEVY, 2009; GERRARDS-HESSE ET AL., 1994; HEATH, 2007; ISEN e PATRICK, 1983; LERNER e KELTNER 2001),

1.1 FUNDAMENTOS DO COMPORTAMENTO DO INVESTIDOR

O comportamento racional pressupõe que o investidor decide com base no valor esperado do investimento e a riqueza gerada por ele. Já a teoria do prospecto pressupõe que o investidor toma cada decisão de forma independente, contrariando a teoria da utilidade esperada. Essa teoria objetiva descrever a tomada de decisão com base no risco, numa tentativa de explicar as violações do comportamento racional baseado na utilidade esperada. Dessa forma, o valor dos ganhos e perdas devem ser obtidos através de uma transformação não linear dessas probabilidades.

Por conseguinte, os investidores tomam decisão baseadas na forma através da qual as oportunidades de investimento são apresentadas para os mesmos. Assim, decisões estão dependentes da expectativa individual de cada um deles.

A configuração do comportamento do investidor pode ser resumida em aversão ao risco, em se tratando de ganhos, e propensão ao risco em se tratando de perdas (ODEAN, 1998). Isto posto, o investidores tendem a aceitar a possibilidade de aumento das perdas

apenas para evitar a possibilidade de perda total (THALER E JOHNSON, 1990).

Isto posto, os investidores tendem a avaliar os ganhos ou perdas conforme um ponto de referência, como aversão ao risco diante de ganhos e propensão ao risco diante de perdas. Em suma, esse e outros vieses tendem a gerar comportamentos que influenciam a avaliação dos ativos, gerando volatilidade, efeito manada e crises nos mercados financeiros.

Esse comportamento pode ser atribuído aos investidores profissionais (analistas e gestores) e aos chamados *noise traders*, ou seja, os investidores sujeitos aos desvios sistemáticos (SHEFRIN, 2010).

De Bondt e Thaler (1985) apresentam um dos principais vieses que orientam as decisões dos agentes. Os investidores tendem a se tornar pessimistas em relação aos ativos com histórico de perdas e tendem a se tornar otimistas em relação aos ativos com histórico de ganhos. A representatividade descrita pode ser observada através das evidências de propensão a investir após períodos de valorização de determinados ativos (PAN e STATMAN, 2010).

Os vieses mencionados podem provocar o efeito manada, no qual as decisões individuais de um investidor são influenciadas pelas decisões de terceiros. Conforme Banerjee (1992), o efeito manada resulta do comportamento sequencial em que um agente segue o comportamento dos demais e assim por diante. O agente que toma a decisão baseada no agente antecessor gera um sinal para o agente seguinte, formando uma cascata informacional. Esse comportamento pode ser observado até mesmo em investidores cientes da existência

do viés (SHILLER, 1995), reforçando a existência de bolhas fundamentadas em comportamento irracional.

Nesse contexto, o sentimento pode ser considerado um meio para encontrar respostas através de processos simples. Ou seja, é um atalho para decisões que está sujeito às imperfeições (KAHNEMAN, 2012). O sentimento também pode ser definido como uma representação das expectativas dos investidores (BROWN E CLIFF, 2004).

Outra concepção de sentimento é a de Shefrin (2001), para o qual o sentimento manifestado no mercado financeiro é um reflexo dos erros agregados dos *noise traders*.

Para Baker e Stein (2004), os investidores sujeitos a influência em suas ações apresentam excesso de confiança. Essa confiança se manifesta na sobrevalorização da informação recebida. Conforme Brown e Cliff (2004), o otimismo ou pessimismo se manifesta através da crença sobre os fluxos de caixa futuros e do risco envolvido não baseada nas informações financeiras disponíveis. Assim, o excesso de confiança torna o tomador de decisão seguro de suas próprias opiniões, resultando em erros de avaliação do risco.

Para entender se há influência do humor nas decisões, as medidas de sentimento existentes separam o componente racional (informação fundamental) do componente emocional (sentimento), permitindo quantificar a intensidade dos movimentos irracionais presentes no mercado (SHEFRIN, 2001). Para Barberis (2011), na tentativa de encontrar o valor fundamental do ativo alvo, os investidores podem se tornar excessivamente confiantes sobre a informação adquirida, desviando-os do componente racional para o

componente emocional, manifestando-se assim o excesso de confiança.

O excesso de confiança induz o investidor, ao estimar a probabilidade de um evento, a ignorar informações relevantes em detrimento de informações menos relevantes (BAZERMAN e MOORE, 2008).

De acordo com Chuang & Lee (2006), o excesso de confiança induz comportamentos específicos, como transações mais agressivas, subestimação do risco e aumento do número de ativos arriscados transacionados. Essas são as características que fundamentam diversas das *proxies* adotadas para captar o sentimento dos investidores. O aumento da confiança, por exemplo, tende a gerar aumentos excessivos nos volumes transacionados.

1.2 A PROPOSTA DA TESE

A tese levanta a hipótese de que os comportamentos dos investidores violam os pressupostos de eficiência do mercado financeiro ao observar o comportamento dos demais investidores como parâmetro de escolha. Além disso, o estudo considera que os investidores tomam decisões baseadas nas emoções, o que fundamenta a incorporação da observação do sentimento como variável explicativa do comportamento de manada. Para isso, primeiramente são estudadas alternativas para a captação do sentimento dos investidores. As alternativas selecionadas são aplicadas na construção de um índice que capte o humor do mercado. Esse estudo é proposto no Ensaio 1. Após isso, são observados os impactos do sentimento sobre a alocação de

ativos dos investidores, ou seja, é avaliado se o sentimento dos investidores afeta os retornos observados. Essa é a proposta do Ensaio 2. Ao término, o Ensaio 3 constrói o efeito manada e observa se ele pode ser explicado pelo índice de sentimento criado. Assim, o objetivo geral da tese é analisar o sentimento dos investidores e o impacto dele no comportamento agregado do mercado.

1.3 VISÃO GERAL DA TESE

Capítulo 2: Índice de sentimento do mercado de ações brasileiro.

Nele são identificadas as possíveis variáveis de sentimento relevantes na literatura e como elas captam o otimismo ou pessimismo dos negociantes. Após isso, é construído um índice de sentimento baseado em séries financeiras que integram o mercado de capitais brasileiro.

Para isso, é construído um índice, através da análise de componentes principais, que permite identificar o humor do mercado brasileiro. São componentes das *proxies* utilizadas: o volume de compras e vendas diárias para cada empresa e liquidez e o volume de contratos de opções de compra e venda, *proxies* ainda não utilizadas para o Brasil.

Capítulo 3: Sentimento do mercado de ações brasileiro: relações com os retornos.

O capítulo foca na influência do sentimento dos investidores sobre os retornos de mercado. Para observar se o sentimento realmente afeta as decisões dos investidores, são testadas as relações do

sentimento calculado com os diferentes segmentos de ações, que representam portfólios teóricos.

São encontradas correlações de longo prazo entre as variáveis através do modelo VECM com correções de tendência.

Capítulo 4: EFEITO MANADA E NA RELAÇÃO COM O SENTIMENTO DO MERCADO BRASILEIRO

O estudo busca investigar se há presença do efeito manada no mercado de ações brasileiro através do desvio-padrão transversal dos retornos e do desvio absoluto transversal dos retornos. Todavia, a investigação é aprimorada através do uso do índice de sentimento como variável explicativa. Esse enfoque permite que seja avaliado o comportamento dos desvios conforme o sentimento dos investidores, possibilitando que seja captada a diferença entre o efeito manada espúrio e o efeito manada intencional. Os resultados atestam a existência de efeito manada para o Brasil ao incluir a variável de sentimento, observado que grande parte da pesquisa realizada na área desconsidera a existência do efeito manada por não poder desagregar os movimentos intencionais dos espúrios. Além disso, há evidências de causalidade do sentimento dos investidores no comportamento manada.

2 ÍNDICE DE SENTIMENTO DO MERCADO DE AÇÕES BRASILEIRO

Resumo: A pesquisa desenvolve variáveis de sentimento diárias para o mercado acionário brasileiro. Baseando-se nas *proxies* que representam essas variáveis, é construído um índice capaz de captar o sentimento dos investidores e determinar os retornos esperados. Assim, é proposta a análise de componentes principais para desenvolver um construto que sintetize as variáveis de humor do mercado. O estudo analisa 11 anos do mercado brasileiro e busca inovar com uma abordagem distinta dos demais estudos da mesma origem, adotando um arranjo de variáveis em que são incluídos os contratos de opções, além de adotar a frequência diária, possibilitando uma amostra comparativamente mais robusta. O índice elaborado nessa frequência permite compreender a dinâmica do humor dos investidores brasileiros no curto prazo, o que o diferencia dos demais estudos que utilizam análises mensais ou trimestrais e observam o impacto do sentimento em defasagens maiores.

Palavras-Chave: Índice de Sentimento de Mercado; Análise de Componentes Principais; Decisões de Investimento.

Abstract: We construct daily sentiment variables for the Brazilian stock market. Based on the *proxies* representing these variables, an index is suggested to capture investor sentiment and determine expected returns. Thus, principal component analysis is used to develop a construct that synthesizes the humor variables of the market. We consider 11 years of the Brazilian market and claim to innovate with a different approach relative to other studies by adopting an arrangement of variables in which the option contracts are included, as well as adopting a daily frequency. Due to the daily frequency, the developed index allows us to understand the mood dynamics of Brazilian investors in the short term, thus differing from other studies that, consider monthly or quarterly frequencies and observe the impact of the sentiment on larger lags.

Keywords: Market Sentiment Index; Principal component analysis; Investment Decisions.

INTRODUÇÃO

O ensaio propõe a construção de um índice que identifique o sentimento dos investidores brasileiros no período entre 2006 a 2017, e através disso, realizar aplicações diversas nos ensaios posteriores. Para isso, o estudo analisa as variáveis utilizadas, a interação entre elas e o índice resultante. Esse processo é comparado com os demais estudos brasileiros, que apresentam uma abordagem distinta da adotada nesse ensaio. O diferencial desse estudo em relação aos demais é apresentado ainda nesta seção.

Diante da identificação da influência do humor sobre o comportamento dos investidores, estudos buscam criar ferramentas que possam extrair evidências de mudanças de mercado resultantes da variação do sentimento do investidor. Para constatar a existência ou não desses movimentos, há diversos estudos que almejam demonstrar a relação entre o sentimento dos investidores e os retornos dos ativos, como os de Finter et al. (2011), Bram e Ludvgison (1998) e Brown e Cliff (2004), que constatarem que o processo de apreçamento é influenciado por aspectos comportamentais não racionais.

A definição de sentimento varia entre os estudos de finanças comportamentais, mas, de forma geral, não são definições conflitantes. Entre as hipóteses usuais de existência de sentimento, segundo Borman (2013) podem ser listadas:

- Erros de apreçamento devido a decisões ilógicas;
- Diferença entre o apreçamento do indivíduo racional e do que detém racionalidade limitada;
- Erros de apreçamento devido a decisões baseadas em informações não existentes.

Essas hipóteses certificam que parte dos investidores utilizam o retorno esperado e não os fundamentos da empresa, para a tomada de decisões no mercado de ações. Os indícios desse comportamento são sinais da existência de sentimento nesse mercado (BORMAN, 2013). Desta forma, o mercado está suscetível as expectativas dos agentes, que podem ser otimistas ou pessimistas, dependendo do humor dos investidores.

Há diversas técnicas que captam a relação entre o sentimento e os retornos de mercado, como a aplicação de questionários, avaliação do comportamento dos investidores in loco ou a criação de variáveis quantitativas que expressam o sentimento dos investidores. O uso de *proxies* baseadas em informações do mercado possibilita analisar o mercado sem incorrer em possíveis vieses decorrentes de pesquisa de opinião, sujeitas a não captar as reais ações do entrevistado devido às condições do experimento ou aos vieses de comportamento, impelindo ao comportamento divergente do ocorrido em reais condições de atuação. Em vista disso, esta pesquisa deu preferência ao uso de *proxies* para captar o sentimento dos investidores. Segundo o trabalho de Finter et al. (2011), o que apresenta determinadas vantagens: o uso de variáveis observadas, permite a captação do real comportamento dos investidores, as *proxies*

permitem a replicação desses estudos em outros mercados sem divergências decorrentes da variação do ambiente e do método de coleta da pesquisa de opinião. Ou seja, essa escolha permite o uso de variáveis latentes testadas em estudos anteriores e replicáveis para o mercado brasileiro. É importante destacar que a impossibilidade de replicação de todas as proxies citadas na literatura é um dos fatores limitantes do estudo, dado que algumas das informações necessárias não são amplamente acessíveis para o Brasil ou não se encontram na frequência adotada no estudo.

Exemplos de esforços de criação de um índice que capte o sentimento de mercado através de *proxies* podem ser observados na Alemanha através do trabalho de Finter et al. (2011), nos Estados Unidos através de Baker et al. (2006), Bram e Ludvgison (1998) além de Brown e Cliff (2004) e nos mercados asiáticos através de Huang et al.. (2015). No Brasil, há um esforço de construção de um índice de sentimento de mercado que pode ser observado no trabalho de Yoshinaga e Castro (2012). No entanto, o estudo consta com poucas observações decorrentes da frequência utilizada e não relaciona o índice às mudanças no portfólio dos investidores.

Os esforços direcionados a estabelecer relação entre índices de sentimento e retornos de mercado são observáveis em estudos recentes, como em: Shapiro et al.. (2017), Dashan et al.. (2015), Chuangxia et al.. (2014), Sibley et al.. (2016) e Yao et al. (2017). Esses estudos apresentam evidências de relações entre os índices de sentimento baseados em *proxies* e os retornos de mercado observados. No entanto, não analisam por segmento de mercado, o que não permite identificar se há migração dos investimentos de um portfólio de ativos

para outro, evidenciando impacto nas escolhas dos investidores. Logo, o presente ensaio busca elaborar uma alternativa viável de captar o sentimento do mercado em frequência diária, possibilitando explicar as escolhas de investimento realizadas pelos investidores otimistas ou pessimistas e que não estão relacionados aos valores fundamentais dos ativos. Esse índice é, então, aplicado na avaliação do portfólio dos investidores. Algumas das sugestões de variáveis de sentimento existentes na literatura são os discutidos na Tabela 1.

Tabela 1 - Variáveis de sentimento descritas na literatura

Variável	Descrição
AAIL	Índice da associação americana de investidores individuais
ARMS/ <i>TRIN</i>	Proporção de altas e baixas
BC	Índice de sentimento de Brown e Cliff
BW	Índice de sentimento de Baker and Wurgler
CBIND	Pesquisa de confiança.
CCI	Indicador de confiança do consumidor
CEFD	Desconto de fundos fechados
CSI	Índice de composição do sentimento
FLOW	Fluxos de caixa líquidos do fundo mútuo de ações
II	Índice de inteligência do investidor
ISE	Indicador de sentimento econômico
NIPO	Número de IPOs
ODDLOT	Taxa ODDLOT
<i>PCR</i>	Proporção de opções do tipo <i>put</i> e <i>call</i>
PDND	Prêmio de dividendos
PVOL	Prêmio pela volatilidade
RIPO	Retornos do primeiro dia de IPO
St	Percentual de ações nas novas emissões
<i>TURN</i>	<i>Turnover</i> das ações

Fonte: Elaborado pelo autor com base em: Baker (2006), Zouaoui et al. (2011), Smales (2016), Bathia, et al.. (2016), Sibley et al.. (2016) e Zhu e Niu (2016).

Para o Brasil, o trabalho de Yoshinaga (2009) constrói um índice trimestral, observando o período de 1999 a 2006. A investigação é baseada em Baker et al. (2006), que constrói o índice através da análise de componentes principais. Yoshinaga emprega duas das *proxies* utilizadas nesse estudo, o *Turnover* de ações e a liquidez do mercado, além de também desenvolver a técnica de componentes principais. No entanto, utiliza uma frequência trimestral, não utiliza *proxy* baseada em opções de compra e venda, e não observa os efeitos do sentimento nas decisões de alocação dos investidores. A pesquisa de Silva (2011) também investiga as relações entre o sentimento e o apreçamento das ações. Para isso, utiliza *proxies* de sentimento e o índice de confiança do consumidor da Fecomercio para compor um índice de sentimento que tem relação negativa com o apreçamento dos ativos em momentos futuros. Na pesquisa de Saturtino e Lucena (2015) para o Brasil, há uma análise do impacto do sentimento em um grupo de ações específico, a investigação se foca no desequilíbrio entre tendência de mercado e o valor no mercado das ações.

Para a medição do sentimento, é elaborado um índice composto pelas *proxies* citadas. A pesquisa busca uma abordagem distinta das já adotadas para o Brasil. As diferenças principais em relação aos estudos citados são descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Uso de *proxies* de sentimento no Brasil

	Ensaio da pesquisa	Saturnino e Lucena	Yoshinaga	Silva
Data do estudo	2018	2015	2009	2011
Frequência	Diária	Mensal	Trimestral	Trimestral
Quantidade de observações para cada variável	2.508	228	36	36
Período	De 2006 a 2017	De 1995 a 2014	1999 a 2008	De 2001 a 2009
<i>Proxies</i>	<i>TURN; TRIN; PCR</i>	<i>TURN; CEFD; NIPO; RIPO; St</i>	<i>TURN; TRIN; NIPO; DIV; St</i>	<i>TURN; NIPO; DIV; St; ICC</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

As *proxies* foram selecionadas após testes de ajustes nas variáveis para a frequência diária. A janela temporal dos estudos, as *proxies* selecionadas e a diferença de frequência impossibilitam que os resultados sejam generalizados. Dessa forma, o estudo se justifica ao contribuir com a literatura brasileira ao propor uma abordagem de curto prazo, com um novo olhar para a análise do efeito do humor dos investidores sobre o mercado financeiro do país. Nessa abordagem, são captadas as reações ao humor de curto prazo, o que permite identificar decisões mais imediatas do que as observadas pelos estudos brasileiros anteriores.

É importante destacar que o índice não pode ser composto pelas demais variáveis citadas devido ao tamanho da amostra, o que dificulta adotar dados de algumas das variáveis, como os de fundos mútuos fechados nos primeiros anos da janela de tempo. Além disso, a frequência diária dificulta o uso de variáveis que dependem de eventos em frequência mensal ou trimestral, como *Initial Public Offering* (IPO), distribuição de

dividendos e lançamento de novas ações. No entanto, a pesquisa proposta ganha graus de liberdade e um modelo robusto ao contar com um maior número de observações decorrentes da frequência diária e amplitude da janela de tempo adotada, além de incluir a variável *PCR* ainda não aplicada no Brasil. A hipótese deste ensaio é:

- As informações sobre o sentimento dos investidores brasileiros podem ser agregadas em um índice baseado em dados diários do próprio mercado.

Primeiramente, o estudo apresenta as *proxies* baseadas em dados acessíveis ao próprio público. Após isso, é apresentada a relação delas com o índice criado. O objetivo geral é captar o sentimento de mercado através de metodologia aceita na literatura e estabelecer a relação delas com os retornos do mercado brasileiro de ações e a escolha de portfólios.

Os objetivos específicos são:

- Selecionar as *proxies* de sentimento para analisar o mercado brasileiro;
- Desenvolver um índice de sentimento através da análise de componentes principais;
- Apresentar o índice e as suas relações com o comportamento do mercado.

2.1 SENTIMENTO E O COMPORTAMENTO DE MERCADO

A composição do índice de sentimento depende da frequência da série temporal da amostra utilizada e da disponibilidade dela para o período observado. Entre os estudos propostos, Bandopadhyaya e Jones (2006) desenvolve o *Equity Market Sentiment Index* (EMSI), um índice de sentimento baseado na relação entre os retornos e a volatilidade passada. Utilizando uma amostra diária, é encontrada uma relação de curto prazo, indicando que o risco passado é considerado no processo de apreçamento. Baseado nessa metodologia, Fayyazi e Maharlouei (2015) elaboram um estudo para o mercado iraniano, e encontram uma relação forte e positiva entre o índice e os movimentos do mercado de ações desse país para o período mensal.

Já Brown e Cliff (2005) elaboram diversos modelos que discriminam o sentimento conforme variáveis coletadas através de relatórios de mercado, que captam o pessimismo, o otimismo ou neutralidade das expectativas dos investidores. Segundo os achados dessa pesquisa, as variáveis que captam o pessimismo foram significativas ao prever os retornos de longo prazo.

Verma e Soydemir (2008) elaboram dois índices de sentimento, um explicado por expectativas de retorno e outro por choques aleatórios. Conforme os achados dessa pesquisa, controlados conforme o tipo de investidor (institucional ou não), o prêmio pelo risco é parcialmente determinado pelo sentimento dos investidores. Com percepção semelhante, Bormann (2013) discute a diferenciação de decisões baseadas nas expectativas de retornos futuros e as decisões aleatórias, sem ao menos uma

tentativa de estimação por parte dos investidores. Conforme o autor, ambos os comportamentos são captados pelas *proxies* de sentimento e refletem violação dos pressupostos clássicos. Todavia, há diferenças psicológicas que motivam as duas formas de decisões citadas, e que devem ser consideradas nos novos modelos existentes.

Baker et al. (2006) utilizam os retornos mensais como medida do sentimento para o período de 1963 a 2001. No entanto, como o período é longo, a limitação imposta pela frequência da amostra afeta menos a análise do que a realizada por estudos com corte de tempo menor, como o de Yoshinaga (2009). O trabalho de Baker et al. emprega o índice em um modelo de apreçamento no qual há variáveis de controle que permitem avaliar diversos efeitos do índice elaborado. A pesquisa identificou variações de resposta dos retornos conforme o otimismo ou pessimismo, com efeitos distintos conforme o tamanho e idade das empresas, risco e nível de dividendos pagos.

Yoshinaga (2009) analisa as diversas formas de captar o sentimento de mercado apresentadas na literatura. Conforme o autor, o emprego de *proxies* são as formas mais eficientes e que apresentam menor contestação na literatura. A autora destaca a metodologia utilizada por Baker et al. (2006), além de citar outros trabalhos que sugerem *proxies* testadas. Devido a confiabilidade do trabalho elaborado por esses autores, essa é a principal referência na construção do índice utilizado.

Nos próximos subtópicos são demonstradas as alternativas de variáveis de sentimento que cumprem a proposta do estudo apresentada esta introdução. As variáveis presentes na Tabela 1 foram testadas e selecionadas de acordo com os seguintes critérios: disponibilidade de dados

em frequência diária, inexistência de dados faltantes e inexistência de séries intermitentes.

2.1.1 Sentimento captado através da liquidez de mercado

Uma das formas de captar os efeitos do sentimento dos investidores é através da liquidez do mercado. A relação lógica entre a liquidez e o sentimento do mercado se explica pela existência de diferenças entre as expectativas dos investidores, ou seja, quanto maior o número de transações maior é a quantidade de investidores na posição compradora e vendedora, portanto, maior a quantidade de investidores que discordam da expectativa futura do ativo. Baker et al. (2006) e Finter et al.. (2011) adotam o chamado *Turnover*, representado pela equação (1):

$$Turn_t = LIQ_t = \frac{n_t}{N_t} \quad (1)$$

A variável $Turn_t$ representa a variação da liquidez, n_t é o total de títulos em negociação na data t e N_t representa o total médio de ações negociadas na mesma data. A equação (1) capta o sentimento através da diferença de otimismo dos negociantes, quanto maior é a liquidez total do mercado mais decisões irracionais estão atuando, e consequentemente, maior o peso do humor de mercado sobre a decisão dos investidores. Essa é uma das *proxies* mais comuns em estudos sobre o sentimento e pode ser observada em demais pesquisas como Huang et al.. (2015), Sibley et al.. (2016), Smales (2016) e Zhu e Niu (2016).

2.1.2 Sentimento captado através da proporção de altas e baixas do mercado

O sentimento do mercado pode ser identificado através da proporção de ações negociadas em alta e em baixa. Um volume maior de ações em baixa sendo negociadas pode significar um mercado pessimista, assim como um volume maior de ações em alta pode significar um mercado otimista YOSHINAGA (2009). Esse efeito pode ser observado pelo *Trading Index*, no modelo chamado de Índice de Troca ($TRIN_t$):

$$TRIN_t = \frac{Q_{A,t}}{Q_{B,t}} \times \frac{V_{B,t}}{V_{A,t}} \quad (2)$$

O termo A se refere a ações em alta e o termo B se refere a ações em baixa. O termo Q indica quantidade enquanto o termo V se refere ao volume, todos eles em relação a empresas em alta ou baixa no período t ZOUAOUI ET AL. (2011).

2.1.3 Sentimento captado através da razão entre opções do tipo *Put* e *Call*

A razão entre a quantidade de opções do tipo *put* (opções de venda) em relação à quantidade de opções do tipo *call* (opções de compra) negociadas pode ser utilizada como ferramenta para se observar o humor do mercado (BANDOPADHYAYA, 2006). As opções, como outros derivativos, são contratos que objetivam o hedge

de valores futuros. No caso das opções esse derivativo funciona através de um contrato que atribui o direito de compra ou venda de um ativo subjacente - neste caso, as ações negociadas na Bovespa - por um valor predeterminado no lançamento do contrato. Se esse direito for de compra, ele tende a valorizar caso haja expectativas de valorização do ativo subjacente, assim como desvalorizará em função da expectativa de queda do valor do ativo subjacente. Portanto, a proporção de opções de venda em relação as opções de compra pode refletir o sentimento do mercado. Segundo YOSHINAGA (2009), essa razão pode ser representada por:

$$PCR_t = \frac{Put_t}{Call_t} \quad (3)$$

A razão pode ser representada pelo volume de contratos de opções de venda PUT_t em relação ao total de contratos de opção de compra $Call_t$ para a data t . Quanto maior a razão de *puts* em relação a *calls*, maior a percepção dos investidores de que haverá uma queda, caso contrário, maior a percepção de que haverá uma alta.

2.2 A PROPOSTA DE CRIAÇÃO DO ÍNDICE

Este ensaio elabora um construto que representa um índice de sentimento consistente e, através dele, possibilita identificar a influência do sentimento nos preços. A opção por um índice composto por séries de tempo permite analisar a evolução da influência do sentimento sobre os preços. Para isso, é preciso avaliar a temporalidade das variáveis.

Para a elaboração do índice, é aplicado o modelo com variáveis contemporâneas e em defasagens, estruturando a relação entre as variáveis (*proxies* de sentimento) com o índice resultante. O primeiro índice construído é utilizado como base para o cálculo das correlações entre as defasagens e o índice inicial. Após isso, o índice resultante é composto pelas defasagens determinadas pela correlação.

2.2.1. Estrutura do índice de sentimento

O índice de sentimento é baseado na aplicação da análise de componentes principais (ACP), cuja função é desenvolver uma explicação para as covariâncias de um grupo de variáveis através da combinação linear delas. Logo, é possível interpretar as relações envolvidas no comportamento das *proxies*. Ela reduz a sobreposição de relações e possibilita a escolha da forma mais representativa de um conjunto de dados através das combinações lineares (ABDI e WILLIAMS, 2010).

Essa técnica é adequada para a redução de dados, o que torna a investigação de uma determinada situação mais compreensível. A ACP torna possível representar um conjunto de variáveis a partir de um conjunto de variáveis hipotéticas, denominada “componentes principais”. Essa redução visa a representação das variáveis originais sem perda significativa de informação do conjunto observado. Para isso, a técnica busca identificar as correlações entre as variáveis e

apontar as combinações lineares entre elas que mais explicam a variação existente nos dados utilizados.

A ACP permite transformar um conjunto de variáveis correlacionadas em um conjunto de variáveis não correlacionadas ortogonais nomeadas “componentes principais”. As variáveis independentes são calculadas conforme a ordem de importância para a explicação da variância. Assim, a primeira é aquela que mais explica a variância e a última aquela que menos explica a variância total. Dessa forma, o índice de sentimento é o resultado de uma ou mais combinações lineares que resumem as informações das variáveis originais, que são as *proxies*.

É dito que a componente principal é um método que busca proporcionar a melhor forma de representação da distribuição de dados. Para aplicá-la são adotados os seguintes procedimentos:

1. Calcular a média e o vetor médio das M amostras de vetores de dimensão n ;
2. Subtrair a média encontrada de todos os dados utilizados;
3. Calcular os autovalores e os autovetores da matriz de covariância;
4. Encontrar a matriz da transformada de Hotelling que é a matriz de covariância rearranjada, de forma a organizar os autovetores de forma decrescente, sendo que a primeira linha acomoda os autovetores correspondentes aos maiores autovalores, e a última linha a que contém os menores autovalores.

Para compreender a lógica envolvida, considere a análise tridimensional ($TURN_t, TRIN_t, PCR_t$) das *proxies* selecionadas. Diante disso, é preciso desenvolver a matriz de covariância correspondente:

$$matriz\ cov = \begin{pmatrix} cov(PCR_t, PCR_t) & cov(PCR_t, TURN_t) & cov(PCR_t, TRIN_t) \\ cov(TURN_t, PCR_t) & cov(TURN_t, TURN_t) & cov(TURN_t, TRIN_t) \\ cov(TRIN_t, PCR_t) & cov(TRIN_t, TURN_t) & cov(TRIN_t, TRIN_t) \end{pmatrix} \quad (4)$$

Sabendo que v é o autovetor da matriz A , a multiplicação deles resulta em um múltiplo de v , pois a matriz de covariância permite encontrar um conjunto de autovetores ortonormais. É chamado de autovalor o escalar λ que multiplicado por v resulta em $A \cdot v$. Como os autovetores apresentam ortogonalidade entre si, torna-se possível expressar os dados em termos de autovetores (ABDI e WILLIAMS, 2010).

Supondo uma matriz bidimensional M , a transformada de Hotelling permite identificar os valores $TURN$ em termos de $TRIN$, que apresentam média zero $m_y = 0$ e cuja matriz de covariância é obtida por:

$$C_y = MC_xM^T \quad (5)$$

A matriz resultante apresenta os autovalores de C_x na diagonal principal, e os elementos fora da diagonal são iguais a zero. Isto posto, os elementos dos vetores $TRIN_t$ não são correlacionados. Além disso, C_x e C_y apresentam os mesmo autovalores e autovetores.

Para o índice de sentimento, a técnica é aplicada aos dados para que o resultado encontrado destaque os componentes principais em eixos bidimensionais. Deste modo, essa técnica permite identificar os componentes do índice que não são combinações lineares correlacionadas. É importante destacar, no entanto, que é recomendado considerar apenas os autovalores maiores que 1, pois caso $\lambda < 1$ é possível afirmar que o componente é menos informativo que a variável original (KAISER, 1960). No caso em que há um componente resultante da ACP, o índice de sentimento pode ser representado através da equação:

$$Sent_t = \varphi TURN_t + \theta TRIN_t + \omega PCR_t \quad (6)$$

Todavia, é importante destacar alguns adendos. A ACP é sensível às diferenças de escala das variáveis adotadas. Porém, essa não é uma limitação ao uso da técnica para o índice de sentimento a ser apresentado, observado que as *proxies* se apresentam na forma de proporções. Então, é apropriado dizer que a ACP é um método que possibilita a elaboração de hipóteses gerais com base nos dados coletados, pois permite identificar os autovalores e autovetores, através dos quais é possível distinguir informações relevantes de informações casuais e redundantes.

O modelo que representa o sentimento pode apresentar problemas de especificação que podem limitar a qualidade dele. Para isso, é necessário elaborar testes de especificação, que visam eliminar inconsistências de decisões sobre as especificações dele. Desta

maneira, conforme Abdi e Williams (2010), para realizar a ACP é necessário que algumas hipóteses sejam validadas:

1. Variáveis contínuas;
2. Relação linear entre as variáveis;
3. Tamanho mínimo de amostra e adequação à medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO);
4. Existência de correlação suficiente para a redução;
5. Não deve haver valores atípicos significativos.

Supondo os resultados encontrados por Yoshinaga e Castro (2012), Silva (2011) e Saturtino e Lucena (2015) para o Brasil, é esperado o seguinte sinal para as variáveis adotadas, como na tabela 3:

Tabela 3 – Sinal esperado das variáveis de sentimento

Proxy	Defasagem	Sinal
<i>TURN</i>	t	+
<i>TRIN</i>	t	-
<i>PCR</i>	t	-
<i>TURN</i>	$t - 1$	+
<i>TRIN</i>	$t - 1$	-
<i>PCR</i>	$t - 1$	-

TURN: variável *Turnover*; *TRIN*: variável de troca; *PCR*: variável razão *put-call*; SENT: índice de sentimento.

Fonte: Resultados de pesquisa.

Por não haver aplicação do índice *PCR* para o Brasil, é considerado o sinal encontrado por Finter et al.. (2011). É importante

destacar que as variáveis positivamente relacionadas à oferta de ações e ao volume, indicando um maior número de negociações, são aquelas que apresentam sinal positivo.

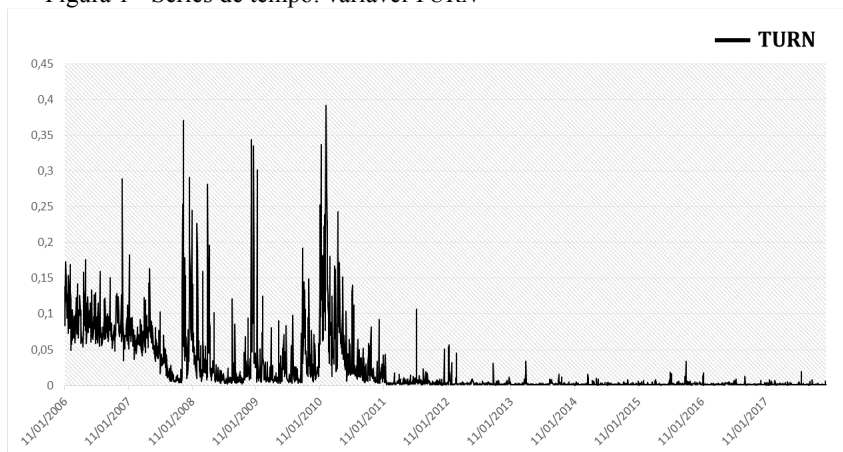
2.3 ELABORAÇÃO DO ÍNDICE DE SENTIMENTO

Esta pesquisa adota a técnica multivariada ACP para as três *proxies* de sentimento, executada para o período de 2006 a 2017, compondo uma amostra de 2.894 dias. O período é selecionado devido a capacidade de aplicação para os demais ensaios, diante da falta de informações disponíveis para estudos anteriores a 2006. A adequação do ACP é avaliada antes da aplicação da técnica, e os resultados atestam a utilização do componente resultante. São adotadas todas as ações negociadas na B3. A base de dados utilizada é a da própria B3.

2.3.1 Variáveis apresentadas.

As variáveis de sentimento podem ser observadas nas Figuras 1, 2 e 3. Nelas é possível perceber uma inflexão nas três variáveis após 2011. Algumas observações podem ser feitas. A variável *TURN* mede a liquidez em decorrência de presença de investidores suscetíveis ao efeito do sentimento. A maior presença de ordens dessa categoria de investidor é notável entre 2006 e 2011, com picos de sentimento do mercado no início de 2008, final de 2009 e final de 2010.

Figura 1 - Séries de tempo: variável *TURN*

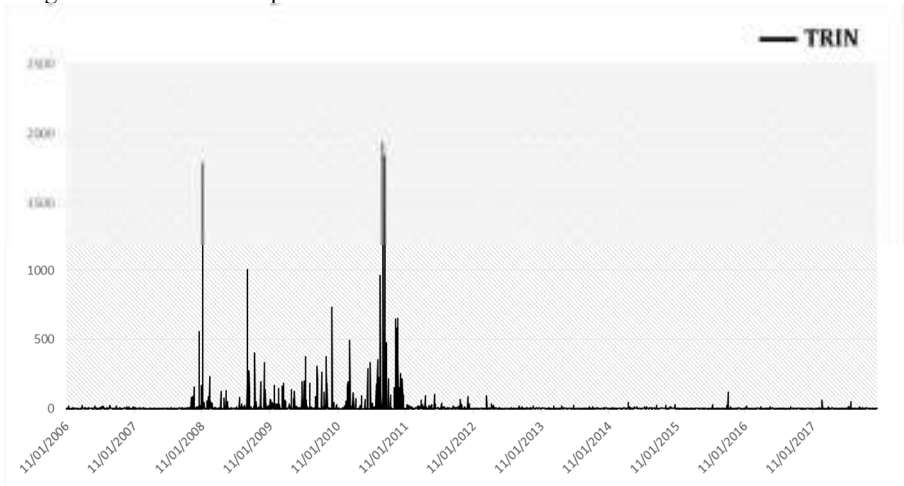


TURN: variável *Turnover*.

Fonte: Resultados de pesquisa.

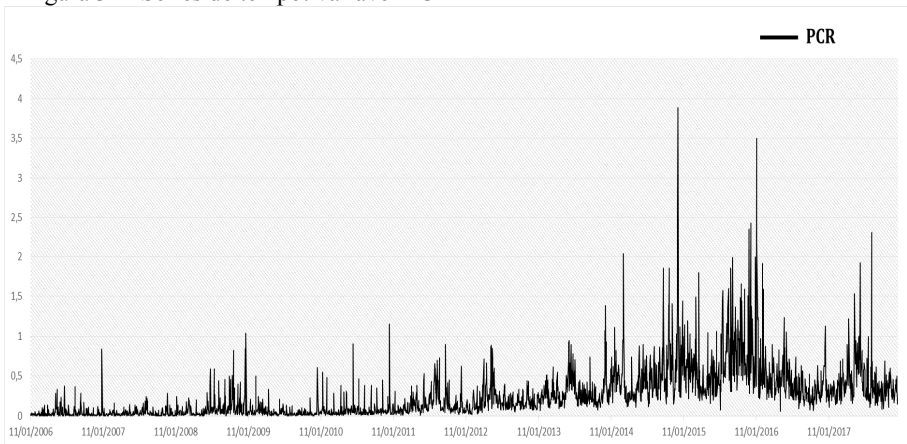
Já a variável *TRIN* é maior quanto mais pessimista está o mercado. Isso se deve ao volume de baixa em sua composição. Deste jeito, é notável uma janela de tempo pessimista no mercado brasileiro entre 2008 e 2011.

Por fim, sobre a variável *PCR*, a proporção de opções do tipo *put* em relação as opções do tipo *call* aumentou em 2013, e esse comportamento se manteve até 2017. O aumento da proporção de opções do tipo *put* indica uma queda do otimismo do mercado decorrente do aumento de posições no mercado de derivativos que apostam na queda do mercado.

Figura 2 – Séries de tempo: variável *TRIN*

TRIN: variável de troca.

Fonte: Resultados de pesquisa.

Figura 3 – Séries de tempo: variável *PCR*

PCR: variável razão *put-call*.

Fonte: Resultados de pesquisa.

2.3.2 Aplicação da Análise de Componentes Principais

Para verificar se os dados são adequados para o uso da análise de componentes principais, primeiramente são avaliadas as hipóteses necessárias para o uso adequado da ACP. Considerando que os dados são contínuos, devido à especificação dos índices, é gerada a matriz de covariância apresentada na equação (4) para variáveis contemporâneas, testando assim a hipótese 2 levantada.

$$matriz\ cov = \begin{pmatrix} 1,000 & 0,045 & -0,318 \\ 0,045 & 1,000 & -0,068 \\ -0,318 & -0,068 & 1,000 \end{pmatrix} \quad (7)$$

Segundo Abdi e Williams (2010), pela assunção da linearidade e adoção da ACP, é desejável que ao menos uma variável tenha correlação $r \geq 0,3$ com pelo menos uma outra variável. No caso apresentado para a equação (4), com todas as variáveis em nível, há correlação que cumpre os critérios estabelecidos. Outras temporalidades para as variáveis podem ser testadas para o índice resultante, assim identificando a defasagem correta para cada variável.

É necessário testar as temporalidades corretas para as variáveis inclusas na matriz. Dessa forma, é adequado adotar $t = 1$ para as *proxies* PCR_t e $TURN_t$, atestando o uso das variáveis em nível. Já a variável $TRIN_{t-4}$, apresenta maior correlação com o índice de sentimento resultante. As correlações encontradas aprovam a hipótese de existência de correlação suficiente para a redução. Assim, o índice final encontrado é:

$$Sentx_t = \varphi Turn_t + \theta Trin_{t-4} + \omega PCR_t \quad (8)$$

As temporalidades definidas podem ser comparadas com as demais encontradas para o Brasil. A defasagem apresentada para a variável *TRIN* é divergente da encontrada em Yoshinaga e Castro (2012), em que não foi encontrada uma defasagem. Já a variável *Turn_t* não apresenta defasagem, divergindo do estudo de Almeida (2012), Yoshinaga e Castro (2012) e Sarturino e Lucena (2015). É importante destacar que as diferenças na frequência dos dados adotada nesses estudos não permitem uma comparação direta. Esta pode ser a justificativa da diferença. A temporalidade da variável *PCR_t* não pode ser comparada, pois ela não foi adotada nesses estudos.

A ACP para cada defasagem pode ser observada na Tabela 4.

Tabela 4 – Matriz de correlação para até quatro defasagens

Sent	TRIN	TRIN1	TRIN2	TRIN3	TRIN4	TURN	TURN1	TURN2	TURN3	TURN4	PCR	PCR1	PCR2	PCR3	PCR4	
Sent	1,000															
TRIN	,266	1,000														
TRIN1	,076	,068	1,000													
TRIN2	,057	,022	,068	1,000												
TRIN3	,057	,022	,068	1,000	1,000											
TRIN4	,078	,114	,022	,068	,068	1,000										
TURN	,791	,045	,033	,026	,026	,027	1,000									
TURN1	,665	,037	,045	,033	,033	,026	,789	1,000								
TURN2	,613	,037	,037	,044	,044	,033	,704	,789	1,000							
TURN3	,613	,037	,037	,044	,044	,033	,704	,789	1,000	1,000						
TURN4	,602	,048	,037	,036	,036	,044	,675	,704	,789	,789	1,000					
PCR	-,800	-,068	-,071	-,062	-,062	-,066	-,318	-,320	-,317	-,317	-,322	1,000				
PCR1	-,620	-,059	-,068	-,071	-,071	-,062	-,326	-,319	-,320	-,320	-,317	,694	1,000			
PCR2	-,601	-,069	-,059	-,068	-,068	-,071	-,326	-,326	-,319	-,319	-,320	,658	,694	1,000		
PCR3	-,601	-,069	-,059	-,068	-,068	-,071	-,326	-,326	-,319	-,319	-,320	,658	,694	1,000	1,000	
PCR4	-,574	-,079	-,069	-,059	-,059	-,068	-,325	-,327	-,327	-,327	-,319	,611	,658	,694	,694	1,000

Variáveis exógenas: *TURN*: variável *Turnover*; *TRIN*: variável de troca; *PCR*: variável razão *put-call*; Sent: índice de sentimento. A numeração após o índice indica o grau de defasagem, sendo 1 para um grau de defasagem.

Fonte: Resultados de pesquisa.

A matriz resultante do índice especificado é:

$$\text{matriz cov} = \begin{pmatrix} 1,000 & -0,318 & -0,065 \\ -0,318 & 1,000 & 0,027 \\ -0,065 & 0,027 & 1,000 \end{pmatrix} \quad (9)$$

A ACP com as novas especificações apresenta, através do novo índice, um melhor ajuste. Para que o índice encontrado seja aplicável, é necessário que o mesmo seja consistente com as demais hipóteses elaboradas.

A adequação da amostra ao ACP pode ser atestada através da medida KMO. Para isso, é importante avaliar o KMO para todo o conjunto de dados e para as variáveis individuais. O KMO é adequado para amostras em que há relações lineares entre as variáveis, por conseguinte sendo apropriado para a pesquisa realizada. Valores correspondentes a $KMO < 0,5$ são considerados inaceitáveis. Os coeficientes identificados podem ser avaliados na Tabela 5:

Tabela 5 - Teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

Variável testada	KMO Sent Intermediário
Toda amostra	0,505*
<i>TURN</i>	0,503
<i>TRIN</i>	0,503
<i>PCR</i>	0,579

* Significância para o teste de esfericidade de Bartlett igual a 0,00

TURN: variável *Turnover*; *TRIN*: variável de troca; *PCR*: variável razão *put-call*.

Fonte: Resultado de pesquisa.

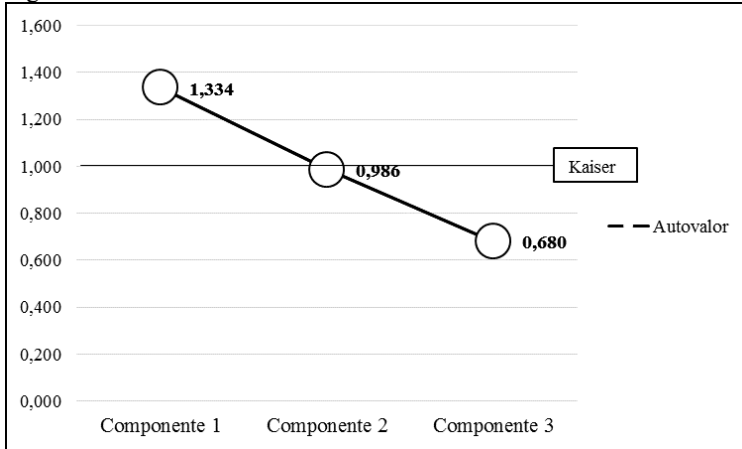
As correlações encontradas estão acima de 0,5, sendo importante destacar que o KMO é melhor quanto mais próximo de 1,0. O teste de esfericidade de Bartlett indica $p < 0,05$, o que atesta a inexistência de correlação entre as variáveis através da verificação da hipótese nula de que a matriz de correlação seja uma matriz identidade. Ou seja, todas as informações redundantes foram eliminadas pelo ACP e a hipótese nula é rejeitada.

Algumas observações devem ser feitas. Trabalhos como o de Yoshinaga e Castro (2012), Saturnino e Lucena (2015) e Almeida et al. (2012) incluem o próprio índice de sentimento como variável explicativa. Dessa forma, a equação (8) é um índice transitório para o índice final. Essa abordagem foi testada pela pesquisa incluindo o próprio índice na equação (8). No entanto, os resultados não foram robustos. O índice não atendeu ao teste KMO.

2.4 ANÁLISE DO ÍNDICE DE SENTIMENTO

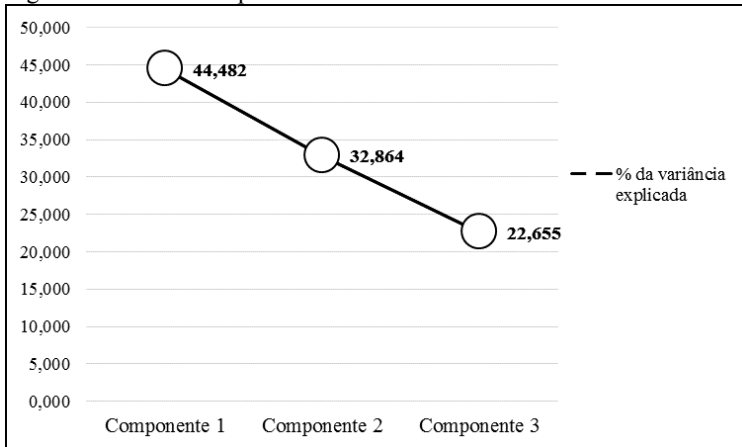
O índice de sentimento é representado por apenas um componente extraído da ACP. Consequentemente, o índice representa a quantidade ocorrida de variância com a menor quantidade de componentes possível. A seleção de um único componente nesse caso é decorrente da opção pelo critério de autovalor, ou seja, o componente é retido devido a contribuição dele para a variância total (KAISER, 1960). O componente retido é aquele que apresenta autovalor acima de 1. Isso pode ser observado através da inflexão do gráfico de autovalor da Figura 4 e da Figura 5:

Figura 4 – Ponto de Inflexão do Autovalor



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5 – Variância explicada

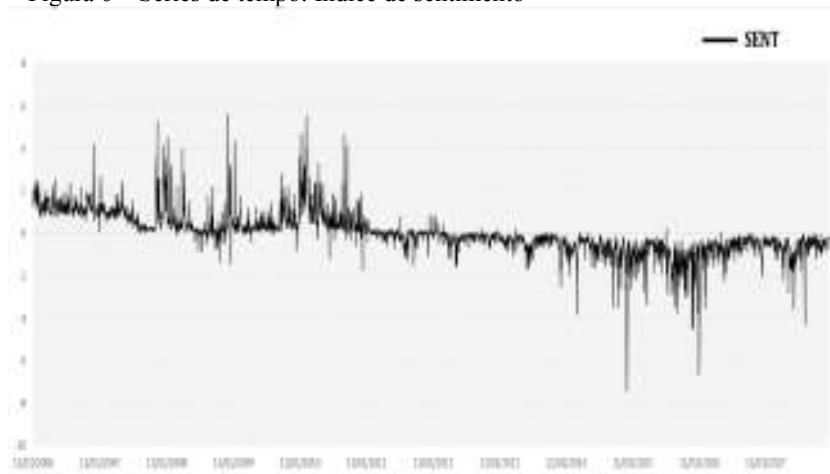


Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pontos acima do critério de Kaiser são aqueles que devem ser retidos na análise. O ponto de inflexão representa o início dos componentes que adicionam pouco à variância total. O componente selecionado explica 44,48% da variância, o que indica que o componente selecionado tem poder de explicação.

O índice resultante tem comportamento condizente com as variáveis que o compõe, como pode ser visto na Figura 6:

Figura 6 – Séries de tempo: Índice de sentimento



SENT: índice de sentimento.

Fonte: Resultados de pesquisa

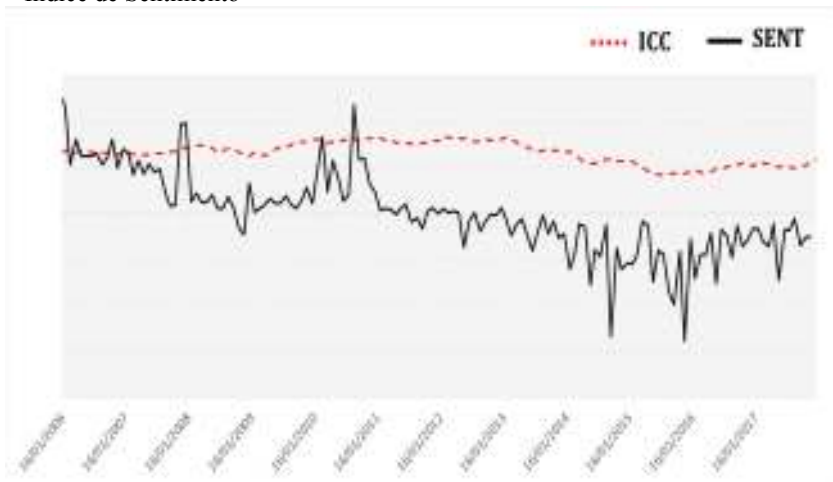
O trabalho de Almeida et al. (2012) insere o Índice de Confiança do Consumidor (ICC) da Fecomercio² como variável da análise de componentes principais. Essa variável mede o humor dos

² disponível em: <http://www.fecomercio.com.br/pesquisas/indice/icc>

consumidores brasileiros e as expectativas futuras deles. No entanto, o ICC apresenta frequência mensal.

É esperada uma diferença significativa na variação relativa entre os índices. Isso se dá pelo fato de, ao se comparar ambos, ser necessário adotar como observação mensal do *SENT*. É pertinente observar as diferenças entre ambos, como mostrado na Figura 7:

Figura 7 – Séries de tempo: Índice de Confiança do Consumidor (ICC) versus Índice de Sentimento



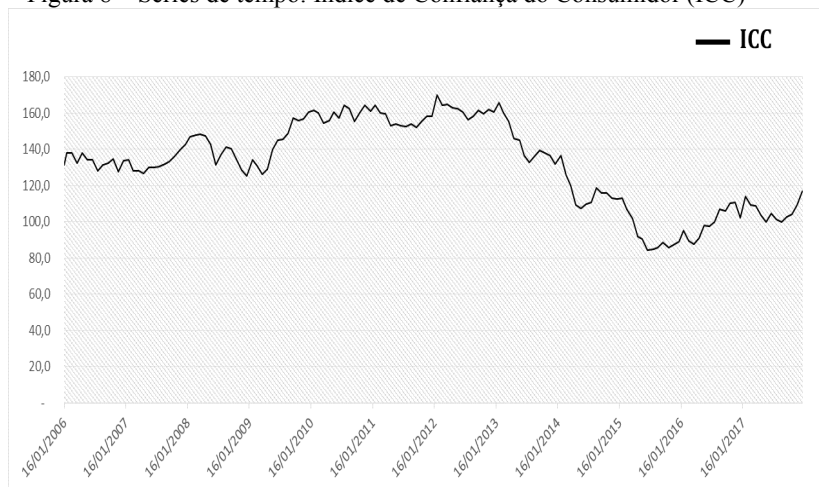
Fonte: Resultados de pesquisa.

O ICC indica uma queda da confiança dos consumidores após o início de 2013, enquanto o índice de sentimento construído apresenta alta para o mesmo momento do tempo.

A correlação de momento produto-Pearson foi executada para avaliar a relação entre ICC e SENT para a observação mensal. A correlação apresentada é $r = 0,552$, o resultado encontrado é estatística significativa ($n = 138, p = 0,000$).

Para ficar mais claro, na Figura 8 é observado apenas o ICC.

Figura 8 – Séries de tempo: Índice de Confiança do Consumidor (ICC)



Fonte: Resultados de pesquisa.

Outro indicador mensal que merece uma observação é o Índice Itaú de Surpresa de Atividade (ITMRBI). Ele compara as tendências dos indicadores de atividade econômica com as expectativas dos analistas. Assim, o ITMRBI indica se houve otimismo quando as expectativas sobrepõem a realidade econômica, indicando pessimismo, caso contrário. A variação de ambos (ITMRBI e SENT) pode ser observada na Figura 9.

Figura 9 – Séries de Tempo: Índice Itaú de Surpresa de Atividade versus Índice de Sentimento

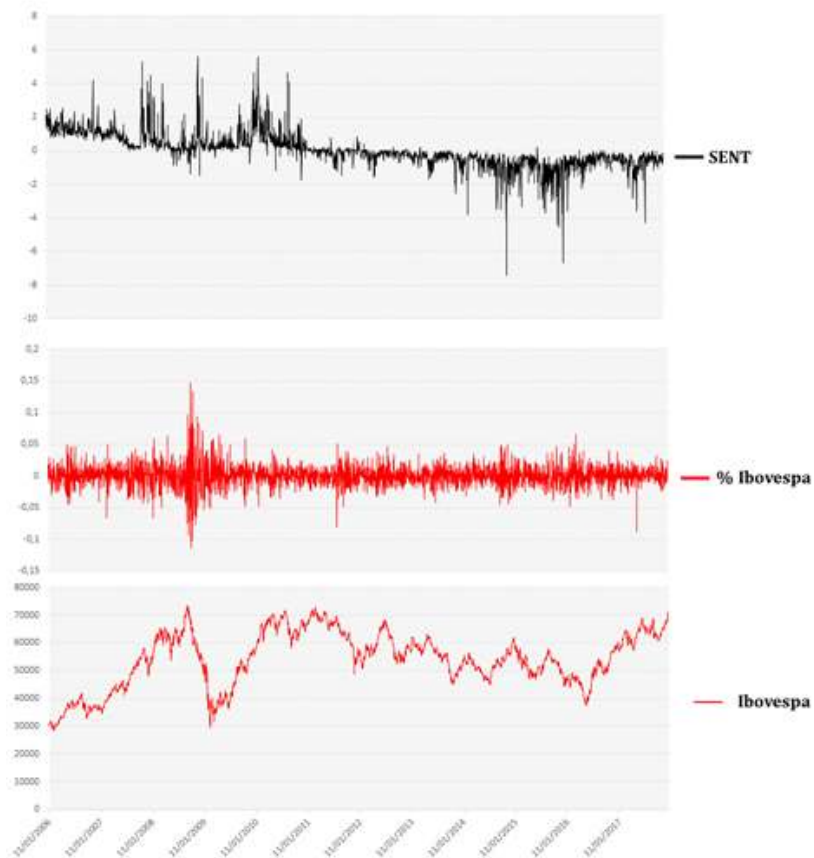


Fonte: Resultados da pesquisa.

Não houve uma correlação forte entre elas, todavia, o resultado não foi estatisticamente significativo ($r = 0,130$, $n = 138$, $p = 0,130$). Assim, a correlação entre SENT e ICC é maior do que a observada a observada em SENT e ITMRBI

O construto também pode ser comparado com o Ibovespa, uma vez que é esperado que o sentimento tenha impacto direto nos retornos de mercado. Essa assunção decorre das hipóteses destacadas por Borman (2013), vistas anteriormente. Na Figura 10 são demonstradas as oscilações simultâneas entre o índice e o Ibovespa.

Figura 10 – Séries de tempo: índice de sentimento versus Ibovespa



Fonte: Resultados da pesquisa.

A correlação de momento produto-Pearson também foi avaliada para os retornos do Ibovespa e o SENT. A correlação encontrada não é forte, porém, significativa ($r = 0,237$, $n = 138$, $p = 0,005$).

Os valores encontrados para a correlação, todavia, não podem ser utilizados para concluir a incapacidade de determinação dos

movimentos do mercado, uma vez que é necessário avaliar a causalidade e, também, as possíveis defasagens para o índice de sentimento criado.

2.5 CONCLUSÃO

Este estudo inicialmente investiga os meios através dos quais é possível construir o índice que apresente as características desejadas: diário e inexistência de observações faltantes. A medida de sentimento de mercado é criada a partir da análise multivariada de componentes principais. Considerando os estudos anteriormente realizados para o Brasil e as variáveis existentes na literatura, foi construída uma série diária do índice de sentimento para o período 2006 a 2017. Nosso estudo é motivado pela ausência de um índice de sentimento baseado em *proxies* que observa o curto prazo, avaliando o humor dos investidores em suas decisões diárias.

Para a composição do construto que representa o índice são adotadas as variáveis *TURN*, *TRIN* e *PCR* já conhecidas na literatura. Essas variáveis dependem de informações como: volume negociado, quantidade negociada, quantidade de opções do tipo *put* e quantidade de opções do tipo *call*. O índice resultante apresenta especificações adequadas para a análise de componentes principais, sendo o resultado passível de ser empregado nos demais ensaios desta tese.

O modelo que representa o índice de sentimento é encontrado através da análise de componentes principais (ACP) com o *SENT* como variável dependente, e as *proxies* *TURN*, *TRIN* e *PCR* como variáveis explicativas. Há relações não contemporâneas entre as

variáveis. Portanto, para que seja definida a defasagem a ser utilizada, é calculada a matriz de correlação para cada uma das variáveis em cada nível de defasagem. Após isso, é verificado em qual temporalidade a relação de cada variável apresenta maior correlação com a matriz estimada inicialmente. Dessa forma, foi comprovada a hipótese de construção de um índice agregado baseado em dados diários do próprio mercado. Entretanto, as correlações encontradas para o índice de sentimento e o índice de ações IBOV não é forte. Uma análise que avalia causalidade e utilize defasagens é recomendada para se obter uma conclusão sobre a capacidade preditiva do índice.

A influência de comportamentos não-rationais nos ativos financeiros é uma questão ainda investigada na literatura, e este ensaio propõe uma alternativa de pesquisa única para o sentimento no Brasil.

3 SENTIMENTO DO MERCADO DE AÇÕES BRASILEIRO: RELAÇÕES COM OS RETORNOS

Resumo: Este ensaio adota *proxies* de sentimento para o mercado acionário brasileiro e avalia a influência do sentimento dos investidores sobre os retornos de mercado. O ensaio observa como o sentimento dos investidores determina os retornos esperados conforme as variáveis de sentimento isoladas e conforme o índice de sentimento resultante delas. O estudo analisa o mercado brasileiro por segmento do mercado e com dados em frequência diária. A abordagem inova ao observar se o sentimento altera o portfólio de ações dos investidores, indicando influência em suas decisões. Para a análise da relação entre o otimismo ou pessimismo e a escolha dos investidores, são adotadas duas abordagens distintas, a utilização do MQO por segmento de mercado e um modelo multivariado VECM para todos os segmentos, contornando as limitações encontradas nos testes estatísticos para os dados. A pesquisa conclui que os retornos do mercado são explicados, em parte, pelas duas análises, cujos efeitos variam conforme segmentos de mercado.

Palavras-Chave: Sentimento do Investidor; Retornos de Mercado; Portfólio de Ações.

Abstract: This essay adopts sentiment *proxies* for the Brazilian stock market and evaluates the influence of investor sentiment on market returns. We show how investor sentiment determines the expected returns according to the isolated variables of sentiment and the index of sentiment resulting from them. The study analyzes the Brazilian market by market segment and with daily frequency data. This approach innovates by observing if sentiment changes the stock portfolio of investors, indicating an influence on their decisions. For the analysis of the relationship between optimism or pessimism and the choice of investors, two different approaches are adopted, namely the use of the OLS by market segment and a multivariate VECM model for all segments, bypassing the limitations found in the statistical tests for the data. The research concludes that market returns are explained, in part, by the two analyzes, whose effects vary according to market segments.

Keywords: Market Sentiment Index; Principal Component Analysis; Market Returns

INTRODUÇÃO

Este estudo apresenta, primeiramente, as variáveis baseadas em dados acessíveis ao próprio público e a relação delas com os portfólios, definidos conforme os segmentos de mercado. Após isso, é estabelecida a relação entre o índice de sentimento criado e as variáveis com o retorno dos portfólios apresentados.

O objetivo geral é captar o sentimento de mercado através de metodologia aceita na literatura e estabelecer a relação dele com os retornos do mercado brasileiro de ações e a escolha de portfólios.

São os objetivos específicos:

- Analisar as relações entre as variáveis de sentimento e os diferentes segmentos de mercado que representam portfólios de ações;
- Gerar evidências empíricas que fundamentem estudos sobre o efeito do sentimento a respeito da escolha dos investidores brasileiros;
- Apresentar o índice de sentimento e a suas relações com o comportamento do mercado.

O foco no mercado brasileiro se dá pela falta de avanços nos estudos nesse sentido no Brasil e procuramos comparar o resultado encontrado com os demais observados na literatura, o que permite identificar se o mercado brasileiro, em comparação com os demais países, é menos ou mais suscetível aos movimentos causados por alterações no humor dos participantes. O estudo adota uma abordagem

em frequência diária, permitindo captar a influência do sentimento no curto prazo, o que é uma relação diferente das dos demais estudos que observam variáveis mensais ou trimestrais.

As *proxies* são escolhidas, entre outros motivos, devido a possibilidade de aplicação em uma análise com frequência diária, o que possibilita um estudo consistente sobre os efeitos delas, pois essa frequência permite uma amostra mais abrangente de que as mensais ou trimestrais, o que agrega grau de liberdade às estatísticas do estudo. Além disso, o estudo inova ao demonstrar os diferentes efeitos das *proxies* e do índice sobre os vários segmentos de mercado existentes no Brasil, permitindo observar efeitos do sentimento sobre as preferências dos investidores. Isso permite uma pesquisa sobre como o sentimento afeta a composição da carteira dos investidores brasileiros.

O estudo realizado aplica a metodologia de séries de tempo através do modelo MQO (Mínimos Quadrados Ordinários) e posteriormente através do VECM (*Vector Error Correction Model*), o que possibilita analisar o efeito de curto prazo no mercado, e está de acordo com evidências empíricas de que o sentimento pode antever ou ser posterior aos retornos de mercado no curto prazo, como em FINTER ET AL. (2011); HUANG ET AL. (2015); NEAL e WHEATLEY (1998). É importante destacar que o estudo permite uma análise dos efeitos do sentimento sobre os retornos, mas não é um modelo de apreçamento. Ou seja, são ignorados os demais determinantes dos retornos, por não ser esse o foco da pesquisa realizada.

A influência do sentimento nas decisões é observável na avaliação dos ativos. Diferentes investidores detêm diferentes expectativas sobre a relação risco versus retorno dos ativos, portanto, é possível observar discordância sobre as perspectivas de remuneração de ações, principalmente de empresas de pequeno valor de mercado e que, conseqüentemente, são mais voláteis no mercado. A diferença de percepção dos investidores por si só viola uma das hipóteses de eficiência de mercado: a hipótese de expectativas homogêneas dos investidores.

A definição de sentimento varia entre os estudos de finanças comportamentais mas, de forma geral, não são definições conflitantes. Entre as hipóteses usuais de existência de sentimento, segundo Borman (2013), podem ser listadas:

- Erros de apreçamento devido a decisões ilógicas;
- Diferença entre o apreçamento do indivíduo racional e do que detém racionalidade limitada;
- Erros de apreçamento devido a decisões baseadas em informações não existentes.

Essas hipóteses certificam que parte dos investidores não utiliza os fundamentos da empresa para a tomada de decisões (BORMAN, 2013). Deste modo, o mercado está suscetível às expectativas dos agentes, que podem ser otimistas ou pessimista, dependendo do humor dos investidores. As hipóteses consideradas para o estudo são:

- O sentimento pode ser componente adicional às informações fundamentais adotadas pelos agentes para a tomada de decisão.
- O sentimento impacta as escolhas de portfólio dos investidores brasileiros.

É esperado que cada país apresente um padrão de causalidade distinto. Exemplos de estudos que observam diferentes países atestam a ideia de que cada perfil de país é afetado de forma distinta pelo sentimento dos investidores. Isso é exemplificado a seguir.

3.1 RELAÇÃO ENTRE O SENTIMENTO E OS RETORNOS: ABORDAGENS EMPÍRICAS RECENTES

A literatura recente em finanças investiga a relação entre o sentimento e os retornos de mercado através de modelos autorregressivos. Em um dos primeiros estudos nesse sentido, Brown e Cliff (2005) empregam um modelo VAR (*Vector Autoregression*) e encontram relação negativa entre os retornos futuros e o sentimento para o período entre 1963 e 2000. O estudo investiga ações de crescimento e de capitalização elevada, sendo essas as mais propensas à influência do sentimento dos investidores. Também adotando um VAR, Verma e Soydemir (2006) medem o efeito do sentimento dos investidores institucionais americanos nas rentabilidades observadas no Brasil, Chile, México e Reino Unido para o período de 1988 a 2001. Segundo esse estudo apenas o componente racional é transmitido internacionalmente.

Em estudo posterior para dezoito países, Verma, Baklaci e Soydemir (2008) identificam que o componente racional tem maior impacto nos retornos do que o componente irracional do sentimento no período de 1985 a 2005. No entanto, o componente irracional tem impacto positivo imediato sobre os retornos, sendo imediatamente corrigido nos períodos seguintes. Assim, a capacidade de previsão do sentimento é maior em períodos de curto a médio prazo, de no máximo seis meses.

Estudos recentes que adotam o modelo VAR podem ser observados em Sibley et al. (2016) e Bathia et al. (2016). No primeiro estudo, o período analisado é o de 1965 a 2010 para os EUA. Nele é encontrada uma capacidade de predição dos retornos das ações. Há o acréscimo de variáveis de controle macroeconômicas, como a taxa de juros de curto prazo. Já no segundo estudo, são analisados os países componentes do G6 para o período de 1991 a 2013 e é encontrada a presença significativa de transmissão do sentimento para os retornos de mercado das ações de crescimento.

O teste de causalidade também é uma técnica amplamente adotada para avaliar a influência do sentimento sobre os retornos de mercado. Smales (2016) adota o teste para o período de 1990 a 2015 do mercado de ações americano, identificando influência do sentimento em períodos de recessão. Peng et al. (2015) também observam o mesmo mercado para o período de 1996 a 2010. Segundo esse estudo, o pessimismo tende a gerar migração significativa de investimentos para empresas cuja satisfação dos clientes é elevada.

O MQO também é adotado por alguns estudos recentes no mercado americano, como o de Miwa (2015) no período de 1986 a

2011 e Huang et al. (2015) para o período de 1965 a 2010. Miwa observa que o sentimento tende a estimular os investidores compradores de forma a ter atitudes mais agressivas com empresas de grande crescimento. Esse comportamento tende a gerar erros de apreçamento, que são corrigidos em períodos posteriores. Huang et al. observam os canais através dos quais há mudanças nas escolhas adotadas pelos investidores e concluem que os investidores ignoram as taxas de desconto no tempo. Esses estudos se baseiam nos achados de Lemmon e Portniaguina (2006) para o período de 1956 a 2002, em que são identificadas relações negativas entre o sentimento dos investidores e as rentabilidades das ações. Os valores significativos foram encontrados para a sobrevalorização das ações com reduzida capitalização em detrimento das de elevada capitalização. Segundo os autores, isso é esperado, dado que essas ações são mais detidas por investidores individuais, mais propensos a serem influenciados pelo sentimento. Essa relação negativa entre sentimento e rentabilidades para o período de um mês também foi observada anteriormente por Fisher e Statman (2003), que autores estudaram o mercado de ações americano entre 1977 e 2000.

Outras alternativas de análise do efeito do sentimento sobre os rendimentos são adotadas por outros estudos. Dimpfl e Kleiman (2016), por exemplo utilizam o modelo ARFIMA para provar que o pessimismo aumenta o volume e diminui os retornos do mercado de ações alemão no período de 2006 a 2015. Achados similares foram encontrados para a China por Zhu e Niu (2016) para o período de 2002 a 2011, em que o sentimento altera tanto os retornos quanto os lucros observados.

Estudos realizados na Coreia do Sul também encontram resultados semelhantes, como Ryua et al. (2016) no período de 2000 a 2015 com o teste de Newey e West. Além deles, Kim e Park (2015) analisam o país de 2000 a 2009 através do ARMAV e não encontram impactos incrementais positivos do sentimento do investidor individual nos retornos em prazos médios. No entanto, há relações dinâmicas com os retornos de curto prazo em períodos posteriores às altas. Nesses casos, os investidores individuais tendem a adotar a posição vendedora, enquanto em períodos posteriores às baixas, os investidores tendem a adotar a posição compradora. Essa relação não é observada para investidores institucionais.

Kadilli (2015) pesquisa 20 países considerados desenvolvidos para o período de 1999 a 2011, e para isso adota os modelos PTR e PSTR. Segundo a pesquisa, o efeito do sentimento é não significativo em períodos normais e significativo em períodos de crise.

Pesquisas que adotam o modelo GARCH para analisar a relação entre sentimento e retornos podem ser encontradas primeiramente em Lee et al. (2002) e, posteriormente, em Hengelbrock et al. (2013). A análise de Lee et al. abrange do ano de 1973 a 1995 para os EUA e observa que o sentimento está negativamente correlacionado com a volatilidade. Assim, o aumento do sentimento diminui a volatilidade. Já para Hengelbrock et al, em estudo recente para o mercado de ações alemão e americano, no período de 1987 a 2008, os índices de sentimento apresentam capacidade preditiva para os retornos futuros de ações no médio prazo, invalidando a hipótese de racionalidade.

Em estudo para os EUA no período de 1981 a 2010, Beer, e Zouaoui (2013) adotam uma abordagem alternativa e aplicam o modelo de Lemmon e Portniguina para avaliar se o índice de sentimento afeta os retornos de ações de difícil arbitragem. A análise desses autores permite avaliar se o índice de sentimento composto tem maior capacidade preditiva do que as variáveis isoladas. Segundo os resultados, o índice composto tem maior capacidade preditiva.

Há ainda a aplicação do Modelo de Comutação Multivariada de Markov por Chungn et al. (2012) para os EUA no período 1975 a 2009. Os resultados encontrados indicam que o índice de sentimento tem impactos distintos em diferentes categorias de ações. Uma alternativa de investigação adotada no mesmo ano é a utilizada por Stambaugh et al. (2012), através do modelo Fama e French three-factor model para os EUA no período de 1965 a 2007. Segundo eles, o sentimento do investidor é o fator mais relevante para explicar anomalias nos retornos, para 200 milhões de regressões simuladas.

Conforme Baker et al. (2012), ao realizar uma *análise cross-section* de 1980 a 2005, o sentimento dos mercados se propaga entre eles. O sentimento se propaga negativamente, tanto o sentimento dos mercados locais quanto o sentimento global.

Por intermédio da análise de fatores, Finteret al. (2011) avaliam o impacto do sentimento nas ações alemãs no período de 1993 a 2006. Há comparação entre os retornos das ações suscetíveis ao efeito da variável sentimento e as não suscetíveis. Nas suscetíveis, é observado o impacto do sentimento apenas em determinados períodos do tempo.

Através da alocação de dados em painel, Zouaoui et al. (2011) avaliam as crises econômicas ocorridas nos EUA e nos países europeus entre 1995 e 2009. As evidências do estudo indicam que o sentimento tem capacidade de previsão de crises no mercado de ações. Por fim, há os estudos que focam na aplicação do sentimento como variável explicativa em modelos CAPM. Baker et al. (2006) são alguns dos percussores desses estudos. No primeiro artigo, para os EUA de 1962 a 2001, é concluído que as ações especulativas respondem mais ao sentimento do investidor do que as demais ações. Quanto maior o sentimento, menores as rentabilidades observadas. Já no segundo estudo, para os EUA no período de 1966 a 2005, é identificado um efeito relevante do sentimento nos preços agregados das ações através dos índices de mercado. O efeito do sentimento varia conforme os movimentos do mercado, sendo segregados os momentos de alta e de baixa. É concluído que meses de elevado sentimento são acompanhados de meses de elevado retorno em ações especulativas. A contribuição de Baker et al. (2011), mais recente, aponta para retornos inversamente proporcionais ao beta do CAPM. A avaliação para o mercado americano para o período de 1968 a 2008 contraria a previsão do CAPM e a relação entre risco e retorno prevista pelo modelo.

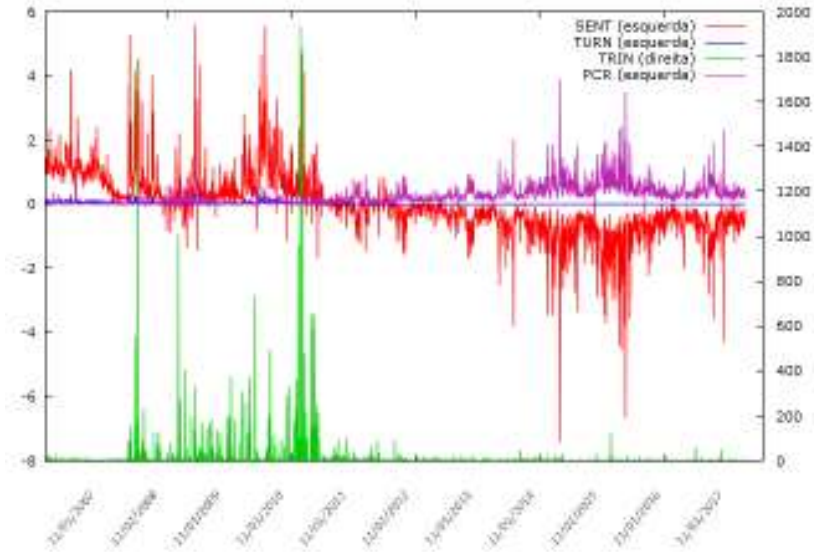
Eck (2012) constrói um índice de sentimento para o mercado americano, incluindo o período de 1965 a 2010. O índice é então inserido no modelo CAPM para a avaliação das carteiras conforme a razão *book-to-market*. Os resultados permitem identificar um efeito positivo do sentimento sobre o prêmio de risco. Por fim, ainda adotando o CAPM, o sentimento observado no mercado americano

tem efeito de contágio em outros mercado para o período de 1977 a 2004 (CHANG ET AL., 2009).

3.2 CONSTRUÇÃO DA BASE DE DADOS

A amostra coletada engloba 2.894 observações diárias coletadas diretamente da B3 para cada variável entre o período de 01/07/2006 a 31/12/2017. As *proxies* de sentimento utilizadas são o índice de liquidez (*TURN*), representado pela equação (1), índice de troca (*TRIN*), representado pela equação (2), e o índice razão *call-put* (*PCR*), representado pela equação (3). Para que o efeito do sentimento sobre os retornos das ações seja distinguido, são adotadas variáveis macroeconômicas de controle. A periodicidade diária permite um olhar analítico sobre os efeitos do sentimento no curto prazo, abordando a frequência efetiva do mercado financeiro brasileiro. No entanto, o modelo está sujeito a alguns dos problemas inerentes à escolha realizada. Um deles é a existência de série de flutuações aleatórias em decorrência de retornos não realizados às variáveis de interesse. Além disso, os retornos diários tendem a desviar do comportamento gaussiano mais do que os retornos em frequência maior, como a mensal ou trimestral. Os índices *TURN*, *TRIN* e *PCR* foram construídos com base nas informações diárias de encerramento de pregão no mercado à vista e de opções. Observe a composição do *SENT* na Figura 11:

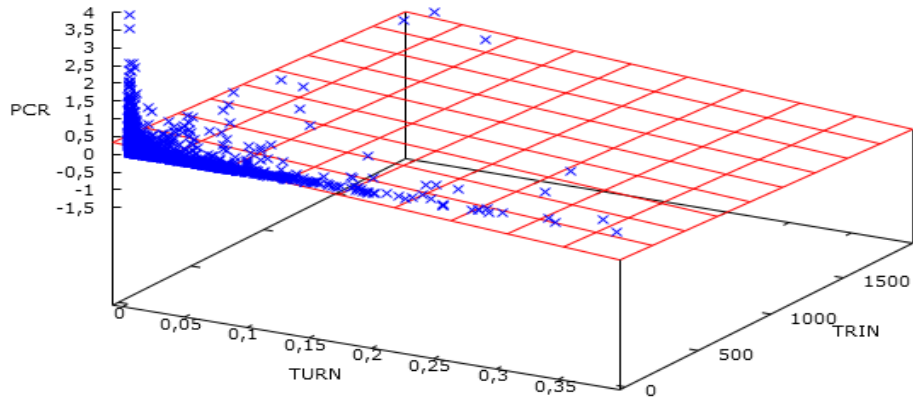
Figura 11 – Séries de tempo: variáveis exógenas



Fonte: Resultados da pesquisa

A dispersão das variáveis pode ser observada no gráfico da Figura 12.

Figura 12 – Dispersão das variáveis de sentimento



Fonte: Resultados de pesquisa

Há concentração das variáveis próxima aos eixos, com maiores valores extremos percebidos na variável *TRIN*. Em contrapartida, a variável *TURN* é a mais bem-comportada das três que compõem o índice.

Para avaliar o impacto do sentimento sobre os retornos do mercado, optamos pela análise dos diversos segmentos de mercado através da inclusão dos retornos dos índices de mercado fornecidos pela B3: Ibovespa (IBOV), Índice Brasil 50 (IBX50), Índice Brasil 100 (IBRX), Índice de Ações com *Tag Along* Diferenciado (ITAG), Índice de Energia Elétrica (IEE), Índice de Governança Corporativa Diferenciada (IGCX), Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), Índice do Setor Industrial (INDX), Índice Financeiro (IFNC), Índice Imobiliário (IMOB), Índice *Mid-Large Cap* (MLCX), Índice *Small Cap* (SMLL), Índice Valor BM&FBovespa (IVBX). A razão para incluí-los é demonstrada nas Tabelas 6 e 7:

Tabela 6 – Variáveis exógenas

Variável Proxy de Sentimento	Justificativa
Índice de Liquidez (<i>TURN</i>)	Captar o sentimento de mercado através da diferença de expectativas dos investidores representada pela liquidez
Índice de troca (<i>TRIN</i>)	Captar o sentimento de mercado através da quantidade de negociações em alta ou baixa.
Índice Razão <i>call-put</i> (<i>PCR</i>)	Captar o sentimento de mercado através da diferença de expectativas representada pelas opções

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 7 – Variáveis endógenas

Variável Índice de Mercado	Justificativa
Ibovespa (IBOV)	Avaliar o impacto do sentimento sobre as ações mais negociadas
Índice Brasil 50 (IBX50)	Avaliar o impacto do sentimento sobre as 50 ações mais líquidas
Índice Brasil 100 (IBRX)	Avaliar o impacto do sentimento sobre as 100 ações mais líquidas
Índice Valor BM&FBovespa (IVBX)	Avaliar o impacto do sentimento sobre as ações mais líquidas e de maior valor
Índice de Ações com <i>Tag Along</i> Diferenciado (ITAG)	Avaliar o impacto do sentimento sobre ações que priorizam minoritários
Índice de Energia Elétrica (IEE)	Avaliar o impacto do sentimento setorialmente
Índice de Governança Corporativa Diferenciada (IGCX)	Avaliar o impacto do sentimento sobre ações de empresas com imagem diferenciada
Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)	Avaliar o impacto do sentimento sobre ações de empresas com imagem diferenciada
Índice do Setor Industrial (INDX)	Avaliar o impacto do sentimento setorialmente
Índice Financeiro (IFNC)	Avaliar o impacto do sentimento setorialmente
Índice Imobiliário (IMOB)	Avaliar o impacto do sentimento setorialmente
Índice <i>Mid-Large Cap</i> (MLCX)	Avaliar o impacto do sentimento sobre empresas de maior captação
Índice <i>Small Cap</i> (SMLL)	Avaliar o impacto do sentimento sobre empresas de menor captação

Fonte: Resultados da pesquisa

É importante destacar que a pesquisa analisa a relação entre o sentimento e os portfólios, buscando avaliar o efeito do sentimento sobre a montagem de carteira dos investidores por segmento. Essa

análise se difere da realizada por outros trabalhos da literatura, como o de Baker et al. (2006) que avalia o impacto do sentimento em grupos de ações que apresenta pouco e muita volatilidade.

O período foi escolhido devido a dois critérios. O primeiro deles é a data de criação dos índices de mercado. Antes desse período não é possível observar alguns dos segmentos, como o INDX e o SMLL, que possibilitam interpretações pertinentes sobre o impacto do sentimento do mercado. Outro motivo é a quantidade e volume dos contratos de opções, principalmente de venda, que apresentam baixos ou inexistentes valores antes desse período.

Apesar de possível, foram cogitadas outras *proxies* de sentimento contempladas na literatura, no entanto, a implementação das mesmas envolvia a transformação da frequência da série adotada para trimestral, o que diminuía a robustez do modelo, ou seja, a quantidade de variáveis observadas. Além disso, o período da amostra teria que ser ampliado para uma data inicial anterior, o que implica a perda de alguns dos indicadores de mercado, como os setoriais.

Entretanto, apesar de as variáveis *TURN*, *TRIN* e *PCR* e o índice *SENT* refletirem o sentimento dos investidores, é preciso ter parcimônia na interpretação delas. O cenário macroeconômico pode afetar o horizonte temporal da análise, ou seja, é esperado que o enquadramento econômico afete as *proxies* de sentimento. Assim sendo, Baker et al. (2006) recomendam a adoção de variáveis macroeconômicas como controle.

As variáveis de controle macroeconômicas adotadas neste ensaio são: risco país (*EMBI*), taxa de juros DI para um dia (*DI*) e a estrutura a termo da letra do tesouro nacional para o prazo de um mês

(*LTN*). As informações mencionadas foram retiradas do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA⁴); enquanto as demais informações utilizadas para as outras variáveis do modelo foram coletas através dos softwares Economática⁵ e Finance-e⁶, e da página da B3⁷.

A variável *EMBI* é baseada no índice EMBI+ calculado pelo banco JPMorgan. Ele é construído através do bônus de títulos de dívida emitidas por determinados países emergentes. Para o Brasil, o índice mede o *spread* da taxa de retorno dos títulos brasileiros em relação à taxa de juros americana. Já a variável *DI* mede a taxa de juros média de depósitos interfinanceiros de um dia para contrato futuro com vencimento em $t + 1$. O cálculo dessa variável é realizado pela Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos (Cetip). Todas as variáveis de controle existem no período analisado. Por fim, a variável *LTN* é a estrutura a termo da taxa de juros prefixada LTN para o prazo de um mês. Ela é calculada pela Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (Anbima) por meio da curva do LTN.

⁴ www.ipeadata.gov.br/

⁵ <http://economatrica.com/>

⁶ <http://finance-e.com/empresa/index/analise>

⁷ http://www.b3.com.br/pt_br/

3.2.1 Estatísticas descritivas

Dado o objetivo do ensaio, observar se o sentimento gera impacto no retorno das ações do mercado brasileiro, é necessária atenção às variáveis de sentimento adotadas no estudo. As estatísticas delas estão representadas na Tabela 8.

Tabela 8 – Estatísticas descritivas variáveis exógenas

DATA	SENT	TURN	TRIN	PCR
Média	-0,059	0,021	11,638	0,259
Mediana	-0,112	0,003	0,941	0,161
Mínimo	-7,426	0,000	0,000	0,000
Máximo	5,608	0,392	1936,100	3,884
Desvio padrão	0,974	0,040	78,468	0,314
Coefficiente de Variação	16,646	1,930	6,742	1,212
Assimetria	0,187	3,611	16,640	3,093
Percentil de 5%	-1,446	0,001	0,023	0,009
Percentil de 95%	1,427	0,094	27,484	0,830
Intervalo interquartil	0,879	0,017	1,657	0,323

Variáveis exógenas: *TURN*: variável *turnover*; *TRIN*: variável de troca; *PCR*: variável razão *put-call*; *SENT*: índice de sentimento.

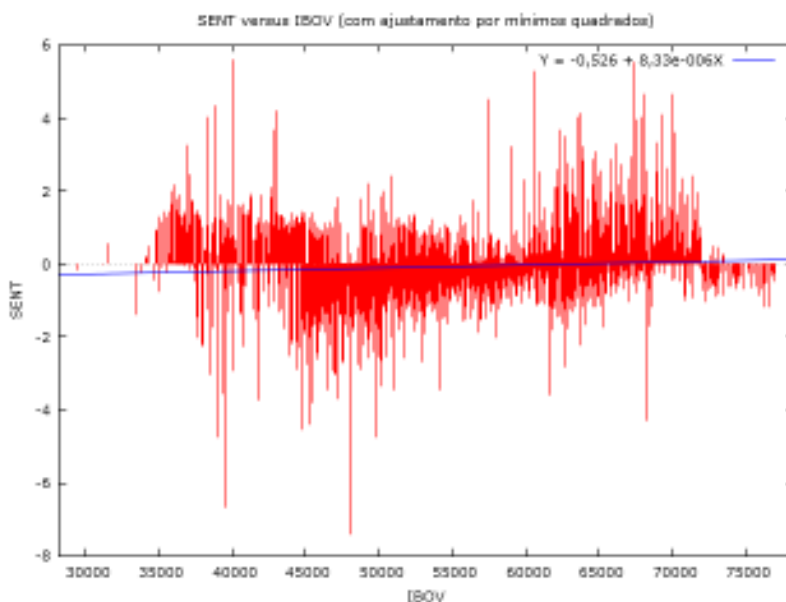
Fonte: Resultados da pesquisa

Através das estatísticas descritivas, é possível verificar que as *proxies* de sentimento apresentam uma média positiva enquanto que o índice criado revela um valor negativo. O índice de sentimento apresenta um desvio padrão baixo, uma vez que os dados tendem a estar próximos da média.

A *proxy TRIN* é a que revela maiores variações máximas, em decorrência da proporção dos volumes de compra e venda. A

volatilidade em termos de desvio padrão é também maior para a série *TRIN*. É importante destacar que os mínimos não são necessariamente 0,000, podendo o mínimo ser representado por casas decimais ainda inferiores.

Figura 13 – Dispersão do índice de sentimento conforme a pontuação do Ibovespa



Fonte: Resultados da pesquisa.

Segundo os estudos apontados na Seção 3.1, o sentimento pode apresentar relações defasadas.

Na Tabela 9 são apresentadas as estatísticas para as variáveis explicadas em valores absolutos referentes aos índices, contendo 2.894 observações. As mesmas estatísticas são apresentadas para as variáveis explicadas transformadas em retornos na Tabela 10. Comparando as variáveis contidas em ambas tabelas, é possível

perceber que os desvios são menores em retornos. Dessa forma, a transformação elimina parte da volatilidade contida nas séries e perde uma observação no processo.

O índice com maiores desvios é o INDX, que também apresenta o maior valor máximo, assim como apresenta o menor mínimo. O índice com menor desvio é o SMLL, com os maiores valores mínimos.

Tabela 9 – Estatísticas descritivas variáveis endógenas – valores absolutos de 01/07/2006 a 31/12/2017

DATA	IBOV	IBRX-100	ITAG	IEE	ISE	INDX	IFNC	IMOB	SMLL	MLCX	IGCX
Média	56162,00	20446,00	9635,90	25866,00	2077,70	10558,00	4075,50	1344,90	1120,70	933,90	7169,80
Mediana	56331,00	20844,00	9520,00	26581,00	2145,90	10876,00	3691,10	766,97	1149,80	935,85	7259,50
Mínimo	29435,00	9771,20	3664,10	10819,00	974,44	4445,60	1325,50	213,48	405,93	441,23	2912,60
Máximo	76990,00	31877,00	17129,00	42924,00	2967,60	15528,00	8403,30	7299,00	1666,50	1666,50	11926,00
Desvio padrão	9337,60	3858,90	2517,00	7477,40	430,14	2252,40	1465,20	1674,40	268,46	207,62	1640,50
Coefficiente de Variação	0,17	0,19	0,26	0,29	0,21	0,21	0,36	1,25	0,24	0,22	0,23
Assimetria	-0,23	-0,01	0,41	0,06	-0,57	-0,65	0,91	2,37	-0,47	0,83	0,10
Excesso de curtose	-0,50	0,83	0,38	-0,59	-0,45	-0,08	0,36	4,05	-0,22	2,13	0,53
Percentil de 5%	38623,00	12804,00	5490,90	13634,00	1212,60	5907,00	2218,00	424,47	617,82	577,83	4091,90
Percentil de 95%	70391,00	27070,00	14292,00	39222,00	2614,10	13357,00	7182,40	6105,10	1514,20	1331,70	10011,00
Intervalo interquartil	13320,00	3143,40	2700,90	10132,00	587,20	2871,60	1741,90	294,51	373,16	146,67	1607,70

IBOV: índice de ações Ibovespa; IBRX: índice de ações Brasil 100; ITAG: índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: índice de ações de Energia Elétrica. ISE: índice de ações Sustentabilidade Empresarial; INDX: índice de ações Índice do Setor Industrial. IFNC: índice de ações do setor Financeiro; IMOB: índice de ações do setor Imobiliário. SMLL: índice de ações *Small Cap*; MLCX: índice *Mid-Large Cap*; IGCX: índice de ações Governança Corporativa Diferenciada.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 10 – Estatísticas descritivas variáveis endógenas – retornos de 01/07/2006 a 31/12/2017

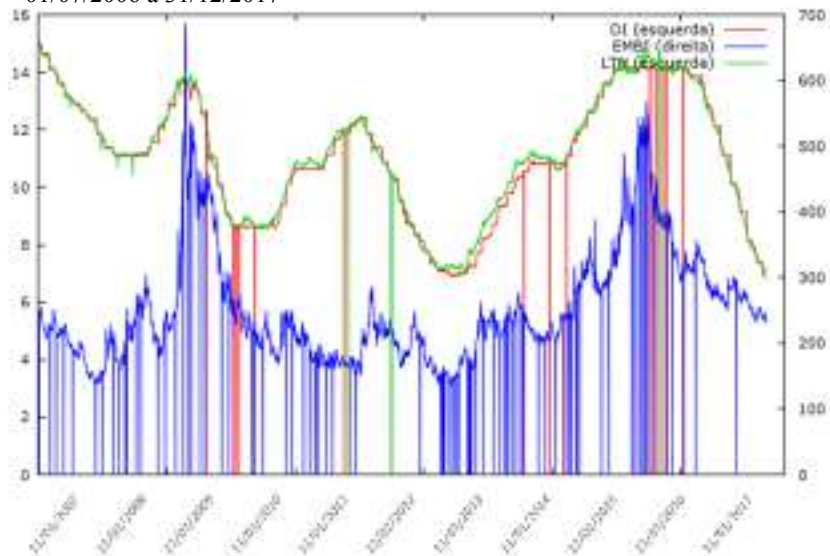
DATA	IBOV - R	IBRX- 100 -R	ITAG - R	IEE - R	ISE - R	INDX - R	IFNC - R	IMOB - R	SMLL - R	MLCX - R	IGCX - R
Média	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,033	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000
Mediana	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,002	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Mínimo	-0,114	-0,115	-0,103	-0,101	-0,098	-11,140	-0,121	-0,857	-0,102	-0,114	-0,104
Máximo	0,147	0,147	0,168	0,123	0,156	12,560	0,209	0,195	0,138	0,146	0,150
Desvio padrão	0,018	0,017	0,016	0,013	0,016	1,420	0,020	0,027	0,015	0,017	0,016
Coefficiente de Variação	45,320	36,083	32,423	26,101	37,066	42,667	32,555	1401,700	34,968	31,952	33,038
Assimetria	0,176	0,161	0,341	-0,095	0,304	0,043	0,505	-11,609	-0,212	0,253	0,173
Excesso de curtose	6,381	7,205	9,173	7,099	8,660	10,820	8,737	377,640	9,457	8,124	8,389
Percentil de 5%	-0,027	-0,025	-0,024	-0,020	-0,023	-2,130	-0,028	-0,031	-0,022	-0,025	-0,024
Percentil de 95%	0,026	0,024	0,023	0,020	0,023	2,134	0,030	0,031	0,021	0,024	0,022
Intervalo interquartil	0,018	0,017	0,016	0,014	0,016	1,010	0,020	0,021	0,014	0,017	0,015

IBOV: Retorno diário para o índice de ações Ibovespa; IBRX: Retorno diário para o índice de ações Brasil 100; ITAG: Retorno diário para o índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: Retorno diário para o índice de ações de Energia Elétrica. ISE: Retorno diário para o índice de ações Sustentabilidade Empresarial; INDX: Retorno diário para o índice de ações Índice do Setor Industrial. IFNC: Retorno diário para o índice de ações do setor Financeiro; IMOB: Retorno diário para o índice de ações do setor Imobiliário. SMLL: Retorno diário para o índice de ações *Small Cap*; MLCX: Retorno diário para o índice *Mid-Large Cap*; IGCX: Retorno diário para o índice de ações Governança Corporativa Diferenciada;

Fonte: Resultados da pesquisa

As três séries macroeconômicas adotadas como variáveis de controle podem ser observadas na Figura 14. São notáveis os picos simultâneos em 2009, 2011 e 2015.

Figura 14 – Séries de tempo: variáveis macroeconômicas de controle de 01/07/2006 a 31/12/2017



EMBI: EMBI+ calculado pelo banco JPMorgan. DI: taxa de juros média de depósitos interfinanceiros de um dia para contrato futuro com vencimento em $t+1$. Variável LTN: a estrutura a termo da taxa de juros prefixada LTN para o prazo de um mês.

Fonte: Resultados da pesquisa

As séries de controle são inseridas como variáveis explicativas nas regressões, objetivando reduzir o efeito de fatores alheios ao sentimento captado.

3.3 CONSTRUÇÃO DA ANÁLISE

Existem diversas metodologias distintas para a avaliação da relação entre o sentimento e os retornos do mercado. Entre as recentes, há a adoção do método de MQO por Miwa (2015) e Huang et al. (2015). Outra abordagem comum é a adoção do VAR. Porém, com a inclusão da existência de cointegração dos erros, essa abordagem é adotada por Bathia et al. (2016), Peng et al. (2014), Schmeling (2009), Sibley et al. (2016) e Smales (2016).

Considerando que o objetivo deste ensaio é avaliar o impacto do sentimento do investidor no retorno das ações brasileiras, e sendo estas séries financeiras, é plausível considerar que as variáveis são potencialmente endógenas. Dessa forma, buscando inserir a endogeneidade das variáveis, é adotado o modelo VAR (*Vector Autoregressive Models*).

Assim sendo, há dois modelos distintos: o MQO para cada segmento de mercado e o VECM para todos os segmentos, considerando que é uma regressão múltipla. Para cada um dos modelos é considerada as duas relações seguintes:

$$RM = f\{TURN, TRIN, PCR\} \quad (10)$$

$$RM = f\{SENT\} \quad (11)$$

Em que RM é o retorno mercado explicado, sendo substituído pelas séries de cada um dos segmentos. Para cada modelo os retornos são explicados pelas variáveis de sentimento isoladas e posteriormente são

explicados apenas pelo índice de sentimento. O procedimento adotado é:

1. Testar raízes unitárias;
2. Seleção do número de defasamentos;
3. Aplicar o modelo MQO;
4. Testar a cointegração;
5. Aplicar o modelo VEC;
6. Avaliar a especificação do VEC;
7. Avaliar causalidade de granger;
8. Decomposição da variância;
9. Função impulso resposta.

3.3.1 Elaboração da análise

O estudo realizado testa a capacidade das *proxies* de sentimento e o índice em determinar o comportamento do mercado ao longo do tempo. Essa determinação é fundamentada nas hipóteses levantadas nos tópicos anteriores. As amostras foram construídas com a estrutura de séries de tempo. Optou-se por adotar MQO e, após isso, um modelo multivariado autorregressivo, aplicando defasagens de acordo com o grau de explicação.

A pesquisa exige o teste das condições necessárias à aplicabilidade e configuração dos modelos sugeridos. Isso se deve ao

fato de a relação observada ser suscetível a presença de tendências aleatórias ou determinísticas próprias da natureza dinâmica observada. Essas podem não ser estacionárias. Nesse caso, os valores podem ser dependentes dos valores precedentes.

Diante disso, foram verificadas a presença de cointegração, estacionariedade, sazonalidade e tendência, assim propiciando a correta estimação do modelo. Para verificar a estacionariedade é adotado o teste Dickey Fuller aumentado, que se trata do teste Dickey Fuller convencional mais a tendência e sazonalidade. Caso a série possua raízes unitárias, ela é não estacionária e é provada a existência de tendência, sazonalidade e outros choques (DICKEY E FULLER 1981).

Caso a série seja considerada estacionária, deve-se aplicar a primeira diferença: assim elas não apresentarão tendência. Desta maneira, elas são consideradas integradas de ordem 1.

Para suavizar a variância das séries de preços em que consiste a variável determinada é aplicado o logaritmo em todas séries de preços e, devido ao fato de as séries de preços utilizadas serem não estacionárias, essas séries foram transformadas em retornos para eliminar a tendência estocástica. Feito isso, as séries de preços ganham a interpretação de retorno continuamente composto (equação 12) para as séries de retorno das variáveis explicadas:

$$r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (12)$$

Em caso de existência de raiz unitária, é verificada a presença de cointegração, ou seja, é avaliada a relação de longo prazo entre as

variáveis do modelo. Conforme Morettin (2008), séries cointegradas apresentam relação de longo prazo gerando uma combinação linear entre as variáveis, o que pode inviabilizar determinados modelos e, entre eles, o modelo VAR. Diante disso, um dos procedimentos mais adotados é o de Engle e Granger para identificação da presença de cointegração e correção. O teste criado e aprimorado por Johansen (1988) e Johansen e Juselius (1990; 1992) é apropriado para modelos vetoriais, já que utiliza duas estatísticas, o traço e o autovalor, para identificar a quantidade de vetores de cointegração. Apenas a presença de um vetor de cointegração já justifica a aplicação de algum método de correção de cointegração.

Caso as séries apresentem cointegração, a estimação da regressão é realizada por meio do modelo VECM, através do qual é capturada a velocidade do ajustamento ao equilíbrio quando há um choque na variável independente. Para isso, o teste avalia se há pelo menos um vetor de cointegração existente.

Na aplicação do modelo foram encontrados indícios de cointegração entre as variáveis. A presença desse comportamento é esperado, pois é possível que fatores semelhantes ou idênticos possam afetar simultaneamente os segmentos de mercado e as *proxies* de sentimento, assim como o índice de sentimento. Para solucionar esse problema opta-se pelo VECM, que aplica ajustes de curto prazo visando à correção da cointegração de longo prazo presente (MEDEIROS ET AL. 2011). Portanto, ao se estimar o VECM, estima-se, a velocidade com que a variável dependente retorna a sua trajetória de longo prazo após um estímulo em uma variável explicativa.

O modelo proposto observa a dinâmica das variáveis, captando os efeitos diretos e indiretos entre as variáveis. Como é presumido que as variáveis seguirão a tendência de longo prazo, guiada pela cointegração, é preciso observar o número correto de defasagens especificadas para o modelo. Nesse estudo optou-se pelo critério de informação bayesiano (BIC). Tal método é reconhecido por identificar a quantidade de defasagens apropriada de acordo com o ganho de informação para cada defasagem acrescentada ao processo de estimação da máxima verossimilhança.

Em caso de cointegração, é necessário avaliar a direção da causalidade entre duas variáveis. Uma forma de se realizar isso é através da observação da causalidade de Granger. A causalidade permite identificar se uma variável ajuda a prever os valores futuros de outras variáveis. Considerando RM_{t-1} como variável adotada na previsão de RM_t , caso a previsão seja melhor através da inclusão da variável $SENT_t$, então é concluído que $SENT_t$ causa RM_t . No teste é considerado:

- Variáveis de interesse RM_t e $SENT_t$;
- Termos de erro não mutuamente correlacionados u_t e e_t ;
- Número de defasagens;
- A relação de longo prazo ECT .

Os resultados do teste indicam se há causalidade unidirecional (de $SENT_t$ para RM_t , ou o contrário) e bidirecional, ou se não há causalidade.

Para perceber se o sentimento impacta os retornos das ações, é necessário decompor as variáveis características do retorno das ações, revendo o impacto do $SENT_t$, $TURN$, $TRIN$ e PCR em RM_t . O impacto do sentimento sobre os retornos é quantificado conforme o percentual de flutuações da série de cada segmento que é explicado pelo choque nas variáveis de sentimento no horizonte de tempo observado. A decomposição também possibilita avaliar o efeito ao longo do tempo.

A função impulso-resposta demonstra a direção da variável ao longo de um horizonte temporal após o choque em outra variável, apresentando os valores atuais e futuros. A análise complementa o teste de Granger, uma vez que a o teste revela a direção da causalidade, mas não mostra o comportamento da série diante do choque.

3.4 ESPECIFICAÇÃO DOS MODELOS

Para a correta especificação do modelo foi aplicado o teste Dickey Fuller aumentado aplicado com tendência e constante para testar a presença de raiz unitária antes da regressão, o que é apresentado na Tabela 11. A estatística t do teste das variáveis endógenas, em termos de retorno, está abaixo do valor crítico necessário (-2.8925) para a rejeição da hipótese de raiz unitária a 5% de significância, tanto com a estatística com constante e com tendência. Portanto as mesmas não apresentam raiz unitária para a primeira diferença adotada no teste. O mesmo não ocorre para as variáveis em valor absoluto, que apresentam valores acima da estatística mencionada. Esse resultado é esperado, pois as variáveis em retorno são proporções, o que diminui a possibilidade de incoerência da estacionariedade.

Para o Dickey-Fuller aumentado foi executado o teste adotando o critério de informação bayesiano para 10 defasagens. As variáveis exógenas $SENT_t$, $TURN$, $TRIN$ e PCR não apresentaram raiz unitária para a primeira diferença, sendo consideradas integradas de ordem um. Essa é a diferença entre o valor da série no momento t para o valor no momento $t-1$.

Tabela 11 – Teste Dickey Fuller aumentado para as variáveis exógenas e para as variáveis endógenas em valores absolutos e em retornos

Variável	Estatística ADF					
	t	p	t_c	p	t_{ct}	p
SENT	-2,927	0,003	-2,969	0,038	-4,639	0,001
TURN	-3,709	0	-4,247	0,001	-5,488	0
TRIN	-6,273	0	-6,924	0	-7,254	0
PCR	-1,74	0,078	-2,813	0,056	-4,632	0,001
IBOV-A	0,463	0,815	-2,447	0,129	-2,488	0,334
IBOV – R	-33,313	0	-22,381	0	-22,38	0
IBRX-100-A	0,933	0,907	-1,669	0,447	-2,604	0,278
IBRX-100 – R	-33,797	0	-22,522	0	-22,521	0
ITAG-A	1,421	0,962	-0,649	0,857	-2,656	0,255
ITAG – R	-10,641	0	-10,756	0	-10,754	0
IEE-A	1,131	0,934	-1,349	0,609	-2,215	0,481
IEE – R	-19,447	0	-19,583	0	-19,605	0
ISE-A	0,924	0,906	-1,946	0,311	-2,998	0,133
ISE – R	-23,04	0	-23,114	0	-23,131	0
INDX-A	0,891	0,901	-1,662	0,451	-2,916	0,157
INDX – R	-10,685	0	-10,744	0	-10,792	0
IFNC-A	1,612	0,974	-0,024	0,955	-1,88	0,665
IFNC – R	-23,515	0	-23,614	0	-23,611	0
IMOB-A	-2,073	0,037	-2,203	0,206	-2,249	0,462
IMOB – R	-18,288	0	-18,285	0	-18,285	0
SMLL-A	0,792	0,884	-1,508	0,53	-1,716	0,744
SMLL – R	-9,495	0	-9,552	0	-9,552	0
MLCX-A	1,401	0,96	-0,632	0,861	-1,704	0,75
MLCX – R	-33,79	0	-33,852	0	-33,846	0
IGCX-A	1,303	0,952	-1,016	0,75	-2,665	0,251
IGCX – R	-10,755	0	-10,872	0	-10,871	0
DI	-1,626	0,098	-1,094	0,72	-1,097	0,928
EMBI	-0,646	0,438	-2,233	0,195	-2,313	0,426
LTN	-1,7	0,084	-1,107	0,715	-1,109	0,926

Estatística ADF sem constante e tendência: t .

Estatística ADF com constante e sem tendência: t_c .

Estatística ADF com constante e tendência: t_{ct} .

Valor crítico 5%: -2,8925

Valor crítico 10%: -2,5834

Variáveis em valores absolutos: IBOV-A, IBRX-A, ITAG-A, IEE-A, ISE-A, INDX-A, IFNC-A, IMOB-A, SMLL-A, MLCX-A IGCX-A.

Variáveis em retornos: IBOV-R, IBRX-R, ITAG-R, IEE-R, ISE-R, INDX-R, IFNC-R, IMOB-R, SMLL-R, MLCX-R, IGCX-R.

Variáveis exógenas: *TURN*: variável *Turnover*; *TRIN*: variável de troca; *PCR*: variável razão *Put-Call*; *SENT*: índice de sentimento.

Variáveis de controle: risco país (EMBI), taxa de juros DI para um dia (DI) e a estrutura a termo da letra do tesouro nacional para o prazo de 1 mês (LTN).

Variáveis endógenas: IBOV: Retorno diário para o índice de ações Ibovespa; IBRX: Retorno diário para o índice de ações Brasil 100; ITAG: Retorno diário para o índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: Retorno diário para o índice de ações de Energia Elétrica. ISE: Retorno diário para o índice de ações Sustentabilidade Empresarial; INDX: Retorno diário para o índice de ações Índice do Setor Industrial. IFNC: Retorno diário para o índice de ações do setor Financeiro; IMOB: Retorno diário para o índice de ações do setor Imobiliário. SMLL: Retorno diário para o índice de ações *Small Cap*; MLCX: Retorno diário para o índice *Mid-Large Cap*; IGCX: Retorno diário para o índice de ações Governança Corporativa Diferenciada;
Fonte: Resultados da pesquisa

O estudo opta por utilizar o critério bayesiano (BIC) para a seleção da quantidade de defasagens do modelo, conforme a Tabela 12. O algoritmo sugere apenas um grau de defasagem do teste BIC para o modelo que utiliza as *proxies* de sentimento como variável explicativa do comportamento do mercado. A Tabela 13, também indica o mesmo número de defasagens para o modelo em que o índice de sentimento explica o comportamento de mercado.

Tabela 12 – Seleção de defasagens das séries para as séries *TURN*, *TRIN* e *PCR*

Defasagens	Defasagens		
	AIC	BIC	HQC
1	-73,722	-73,281*	-73,563*
2	-73,733	-73,036	-73,481
3	-73,763*	-72,810	-73,419
4	-73,732	-72,524	-73,296
5	-73,707	-72,244	-73,179
6	-73,691	-71,971	-73,070
7	-73,661	-71,686	-72,948
8	-73,635	-71,404	-72,830
9	-73,620	-71,133	-72,722
10	-73,589	-70,847	-72,600

Variáveis exógenas: *TURN*: variável *Turnover*; *TRIN*: variável de troca; *PCR*: variável razão *put-call*; *SENT*: índice de sentimento.

Critério de Akaike (AIC), Critério bayesiano (BIC); Critério Hannan-Quinn (HQC)

(*) número de defasagens recomendadas pelo teste

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 13 – Seleção de defasagens das séries para a série *SENT*

Defasagens	Defasagens		
	AIC	BIC	HQC
1	-73,709	-73,314*	-73,566*
2	-73,719	-73,068	-73,484
3	-73,747*	-72,841	-73,420
4	-73,714	-72,552	-73,295
5	-73,690	-72,273	-73,179
6	-73,673	-72,000	-73,069
7	-73,643	-71,714	-72,947
8	-73,617	-71,433	-72,829
9	-73,600	-71,160	-72,719
10	-73,570	-70,874	-72,597

Variáveis exógenas: *SENT*: índice de sentimento

Critério de Akaike (AIC), Critério bayesiano (BIC); Critério Hannan-Quinn (HQC)

(*) número de defasagens recomendadas pelo teste

Fonte: Resultados da pesquisa

Após identificada a quantidade de defasagens é averiguada a presença de relação de longo prazo entre as *proxies* e os portfólios através do teste de Johansen. Os resultados obtidos para a primeira regressão estão expostos na Tabela 14. O teste do traço demonstra que a hipótese nula, de que o posto da matriz de cointegração é nulo ($r=0$), é rejeitado a 5% de nível de significância. Conforme esse resultado é possível inferir que há pelo menos um vetor de cointegração estabelecendo relação de longo prazo entre os regressores. O teste do máximo autovalor confirma a hipótese de que há pelo menos dois vetores de cointegração ($r = 2$). Em vista disto, ambos os testes indicam relação de longo prazo entre as variáveis, implicando o uso do vetor de correção de erros para ambos os casos.

De acordo com os resultados dos testes de traço e autovalor é aderida a inclusão de um vetor de correção de erros para a relação de longo prazo das séries.

Para a correta interpretação das implicações das regressões é importante salientar que as relações entre o sentimento e o comportamento de mercado observadas só são captadas no curto prazo, sendo a relação de longo prazo captada pela correção de cointegração do modelo (*ECT*). Conforme destacado por Custódio (2011), no VECM somente o vetor de cointegração pode ser considerado como reação de longo prazo. Essa relação é observada também no estudo de Sibley et al.. (2016).

Tabela 14 - Teste de cointegração de Johansen: Índice de Sentimento Explicativo

<i>PROXIES</i>					
Ordem	Autovalor	Teste Traço		Teste Autovalor	
		Estatística	p-valor	Estatística	p-valor
0	0,568	20910,000	[0,000]	2370,700	[0,000]
1	0,549	18539,000	[0,000]	2249,300	[0,000]
2	0,514	16290,000	[0,000]	2036,300	[0,000]
3	0,501	14254,000	[0,000]	1964,400	[0,000]
4	0,498	12289,000	[0,000]	1942,100	[0,000]
5	0,482	10347,000	[0,000]	1855,500	[0,000]
6	0,476	8491,900	[0,000]	1821,300	[0,000]
7	0,468	6670,600	[0,000]	1783,500	[0,000]
8	0,456	4887,100	[0,000]	1717,900	[0,000]
9	0,442	3169,200	[0,000]	1648,700	[0,000]
10	0,417	1520,400	[0,000]	1520,400	[0,000]

<i>SENT</i>					
Ordem	Autovalor	Teste Traço		Teste Autovalor	
		Estatística	p-valor	Estatística	p-valor
0	0,566	20850,000	[0,000]	2356,900	[0,000]
1	0,549	18493,000	[0,000]	2249,400	[0,000]
2	0,513	16243,000	[0,000]	2029,500	[0,000]
3	0,501	14214,000	[0,000]	1961,700	[0,000]
4	0,498	12252,000	[0,000]	1942,300	[0,000]
5	0,477	10310,000	[0,000]	1827,200	[0,000]
6	0,475	8482,600	[0,000]	1819,100	[0,000]
7	0,468	6663,500	[0,000]	1783,100	[0,000]
8	0,455	4880,400	[0,000]	1715,300	[0,000]
9	0,442	3165,100	[0,000]	1644,400	[0,000]
10	0,417	1520,600	[0,000]	1520,600	[0,000]

Fonte: Resultados da pesquisa

3.5 RESULTADOS ENCONTRADOS

São realizadas regressões que observam as seguintes etapas: elaboração das regressões MQO preliminares para ambos os casos, elaboração do VECM para as *proxies* e elaboração do VECM para o índice.

3.5.1 Regressão preliminar para o efeito do sentimento sobre os retornos

Primeiramente, é proposta a análise da relação entre o sentimento e os segmentos de mercado através de MQO. São realizadas 22 regressões individuais para cada um dos segmentos de mercado. Onze delas para cada um dos segmentos como variáveis endógenas e seis variáveis exógenas: três *proxies* de sentimento (*TURN*, *TRIN* e *PCR*) e mais as variáveis macroeconômicas de controle (EMBI, DI e LTN). Outras onze regressões são realizadas para cada um dos segmentos e quatro variáveis exógenas: o índice de sentimento (SENT) e mais as variáveis macroeconômicas de controle (EMBI, DI e LTN). Os resultados focados nas variáveis de sentimento podem ser observados nas Tabelas 15, 16 e 17. Os valores completos das regressões, incluindo as variáveis de controle, são demonstrados no Anexo 1.

Para as variáveis de sentimento, são encontradas significâncias para *TRIN* e *PCR*. Os sinais não tendem a alternar, o efeito de *TRIN* explica positivamente os retornos, enquanto o sinal de *PCR* explica negativamente os retornos.

Tabela 15 – Regressão MQO: *TURN-TRIN-PCR* para IBOV, IBRX, ITAG e IEE de 01/07/2006 a 31/12/2017

Variável Exógena	Equação - IBOV		Equação - IBRX		Equação - ITAG		Equação - IEE	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	1,057%	0,012	1,220%	0,012	0,786%	0,011	1,195%	0,009
<i>TURN</i> (-1)	-0,294%	0,012	-0,138%	0,012	-0,218%	0,011	-0,369%	0,009
<i>TRIN</i>	0,001%	0,000 *	0,001%	0,000 *	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>TRIN</i> (-1)	0,001%	0,000	0,001%	0,000 *	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>PCR</i>	-1,506%	0,001 ***	-1,396%	0,001 ***	-1,175%	0,001 ***	-0,809%	0,001 ***
<i>PCR</i> (-1)	-0,700%	0,001 ***	-0,675%	0,001 ***	-0,538%	0,001 ***	-0,345%	0,001 ***
R-quadrado	0,062		0,060		0,052		0,034	
R-quadrado ajustado	0,058		0,056		0,048		0,030	

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

IBOV: Retorno diário para o índice de ações Ibovespa; IBRX: Retorno diário para o índice de ações Brasil 100; ITAG: Retorno diário para o índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: Retorno diário para o índice de ações de Energia Elétrica.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 16 – Regressão MQO: *TURN-TRIN-PCR* para ISE, INDX, IFNC e IMOB de 01/07/2006 a 31/12/2017

Variável Exógena	Equação - ISE		Equação - INDX		Equação - IFNC		Equação - IMOB	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	1,012%	0,011	85,011%	1,009	-0,142%	0,014	5,123%	0,019 ***
<i>TURN (-1)</i>	-0,191%	0,011	-14,666%	1,009	-1,046%	0,014	3,289%	0,019 *
<i>TRIN</i>	0,001%	0,000 *	0,067%	0,000 **	0,000%	0,000	0,001%	0,000 **
<i>TRIN (-1)</i>	0,000%	0,000	0,044%	0,000	0,000%	0,000	0,002%	0,000 ***
<i>PCR</i>	-1,127%	0,001 ***	-56,555%	0,118 ***	-1,382%	0,002 ***	-1,239%	0,002 ***
<i>PCR (-1)</i>	-0,556%	0,001 ***	-30,713%	0,119 ***	-0,629%	0,002 ***	-0,441%	0,002 **
R-quadrado	0,049		0,027		0,048		0,034	
R-quadrado ajustado	0,045		0,023		0,044		0,030	

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

ISE: Retorno diário para o índice de ações Sustentabilidade Empresarial; INDX: Retorno diário para o índice de ações Índice do Setor Industrial; IFNC: Retorno diário para o índice de ações do setor Financeiro; IMOB: Retorno diário para o índice de ações do setor Imobiliário.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 17 – Regressão MQO: *TURN-TRIN-PCR* para SMLL, MLCX e IGCX de 01/07/2006 a 31/12/2017

Variável Exógena	Equação - SMLL		Equação - MLCX		Equação - IGCX	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	1,212%	0,010	1,186%	0,012	1,062%	0,011
<i>TURN</i> (-1)	-0,321%	0,010	-0,202%	0,012	-0,226%	0,011
<i>TRIN</i>	0,000%	0,000	0,001%	0,000 *	0,000%	0,000
<i>TRIN</i> (-1)	0,000%	0,000	0,001%	0,000 *	0,000%	0,000
<i>PCR</i>	-1,021%	0,001 ***	-1,243%	0,001 ***	-1,148%	0,001 ***
<i>PCR</i> (-1)	-0,414%	0,001 ***	-0,550%	0,001 ***	-0,520%	0,001 ***
R-quadrado	0,055		0,049		0,054	
R-quadrado ajustado	0,051		0,045		0,050	

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença

SMLL: Retorno diário para o índice de ações *Small Cap*; MLCX: Retorno diário para o índice *Mid-Large Cap*; IGCX: Retorno diário para o índice de ações Governança Corporativa Diferenciada;

Fonte: Resultados da pesquisa

Nas 11 regressões em que o índice de sentimento é a variável explicativa, o sinal dele é positivo, apresentando significância para todos segmentos em pelo menos uma temporalidade (Tabelas 18 e 19).

Tabela 18 - Regressão MQO: para IBOV, IBRX, ITAG, IEE, ISE e INDX de 01/07/2006 a 31/12/2017

Variável Exógena	Equação - IBOV			Equação - IBRX		
	Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão	
SENT	0,467%	0,001	***	0,437%	0,001	***
SENT (-1)	0,121%	0,001	**	0,119%	0,001	**
R-quadrado	0,051			0,049		
R-quadrado ajustado	0,048			0,046		
Variável Exógena	Equação - ITAG			Equação - IEE		
	Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão	
SENT	0,360%	0,000	***	0,270%	0,000	**
SENT (-1)	0,089%	0,000	*	0,041%	0,000	***
R-quadrado	0,044			0,031		
R-quadrado ajustado	0,041			0,028		
Variável Exógena	Equação - ISE			Equação - INDX		
	Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão	
SENT	0,354%	0,000	***	21,717%	0,044	***
SENT (-1)	0,090%	0,000	*	4,353%	0,044	
R-quadrado	0,040			0,026		
R-quadrado ajustado	0,038			0,023		

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

IBOV: Retorno diário para o índice de ações Ibovespa; IBRX: Retorno diário para o índice de ações Brasil 100; ITAG: Retorno diário para o índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: Retorno diário para o índice de ações de Energia Elétrica. ISE: Retorno diário para o índice de ações Sustentabilidade Empresarial; INDX: Retorno diário para o índice de ações Índice do Setor Industrial

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 19 – Regressão MQO: SENT para IFNC, IMOB, SMLL, MLCX e IGCX de 01/07/2006 a 31/12/2017

Variável Exógena	Equação - IFNC			Equação - IMOB	
	Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão
SENT	0,375%	0,001	***	0,520%	0,001 ***
SENT (-1)	0,087%	0,001		0,147%	0,001 *
R-quadrado	0,037			0,029	
R-quadrado ajustado	0,035			0,026	

Variável Exógena	Equação - SMLL			Equação - MLCX	
	Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão
SENT	0,328%	0,000	***	0,396%	0,001 ***
SENT (-1)	0,053%	0,000		0,086%	0,001 *
R-quadrado	0,050			0,041	
R-quadrado ajustado	0,047			0,039	

Variável Exógena	Equação - IGCX		
	Coefficiente	Erro Padrão	
SENT	0,370%	0,000	***
SENT (-1)	0,085%	0,000	*
R-quadrado	0,047		
R-quadrado ajustado	0,044		

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

IFNC: Retorno diário para o índice de ações do setor Financeiro; IMOB: Retorno diário para o índice de ações do setor Imobiliário. SMLL: Retorno diário para o índice de ações *Small Cap*; MLCX: Retorno diário para o índice *Mid-Large Cap*; IGCX: Retorno diário para o índice de ações Governança Corporativa Diferenciada; Fonte: Resultados da pesquisa

É importante destacar alguns dos resultados, todas as variáveis de sentimento foram significativas para o IMOB representado na Tabela 16. Além disso, foram encontrados valores significativos para as empresas de grande porte, resultado diferente do encontrado por Baker et al. (2006). Não houve diferenças entre os segmentos nas 22 regressões, ou seja, o efeito não varia entre os portfólios de ações. Além disso, as 22 regressões apresentam R-quadrado abaixo de 0,10. Diante da necessidade de aprimorar a regressão analisada conforme os testes anteriormente mencionados, na seção seguinte são realizadas as regressões segundo das especificações recomendadas para o VECM, como adotado por Sibley et al.. (2016).

3.5.2 Regressão VECM para as variáveis individuais de sentimento

Os resultados consolidados nesta seção não revelam uma ordem de qual *proxy* melhor representa o sentimento do mercado, apenas demonstra qual delas melhor determina o mercado no curto prazo, podendo ainda haver efeitos secundários de médio e longo prazo. Há também que se levar em consideração que o sentimento pode antever os movimentos de mercado ou ser posterior a esses movimentos. Essa análise é realizada na seção seguinte.

Para conferir a robustez das regressões foram estimados modelos com mais defasagens e maior quantidade de vetores de cointegração. Contudo, os valores encontrados não indicaram uma melhoria considerável de especificação. Considerando que a inclusão de mais defasagens reduz graus de liberdade do modelo, optou-se por

manter a especificação adotada. Deste modo, o modelo VECM final contém as seguintes características: correção de tendência, um vetor de cointegração e uma defasagem para as variáveis explicadas e explicativas. Como o intuito do estudo é avaliar o efeito do sentimento no mercado, as defasagens das próprias variáveis explicadas foram ocultadas das tabelas para o foco do estudo e otimização da avaliação.

Para proceder a análise do VECM, são realizadas as estimações das regressões múltiplas. Conforme análise preliminar, é esperado um sinal negativo para a variável *PCR* e um sinal positivo para a variável *TURN* e *TRIN*. O sinal da variável *PCR* está diretamente ligado ao pessimismo, por ela ser diretamente proporcional ao aumento do volume de opções do tipo *put*. Já as variáveis *TURN* e *TRIN* têm relações positivas com os retornos, por estarem diretamente relacionadas ao volume transacionado no mercado à vista de ações.

O VECM exposto nesta seção é adotado com até uma defasagem nas variáveis explicativas *TURN*, *TRIN*, *PCR*, *EMBI*, *DI* e *LTN*. Assim, as estimações medem o impacto do sentimento com até um dia de defasagem sobre o valor do comportamento do mercado acionário corrente. Como podem haver interações simultâneas em algumas das séries, dada a existência de cointegração, o modelo VEC é mais apropriado para esse caso, conforme discutido nas seções anteriores. Os resultados apresentados focam na análise das variáveis de sentimento. No entanto, os resultados do modelo com as variáveis macroeconômicas de controle podem ser observados no Anexo 2.

Dos resultados encontrados anteriormente, as *proxies* de sentimento foram eficientes em determinar o comportamento de todos

os segmentos de mercado. Dos 11, apenas o INDX foi explicado pela variável *TRIN* com uma defasagem. Todos os segmentos foram explicados pela variável *PCR* em um nível de defasagem. A *proxy TURN* não foi estatisticamente significativa para todos os segmentos de empresas.

Os resultados indicam que a variável *PCR* é a que melhor explica os retornos de mercado. Já a proporção de negociações de ações em alta e em baixa (*TRIN*) é a segunda variável de sentimento que melhor determina o comportamento de mercado no curto prazo. Assim, para os 10 anos da análise, a proporção de *put* em relação as opções do tipo *call* é a variável de sentimento mais eficiente em captar o comportamento de curto prazo do mercado. Ou seja, o volume de opções pode antever movimentos do mercado com até um dia de antecedência.

É importante destacar que a variável *PCR* é menos significativa para explicar o comportamento das ações que compõem o segmento da indústria (INDX). Já o canal pelo qual o sentimento captado pelo *TRIN* afeta mais esse conjunto de empresas em detrimento dos outros é, no entanto, uma incógnita da pesquisa. Além disso, ele foi significativo em apenas 15%. Já a variável *PCR* foi significativa a 1% para 10 dos 11 segmentos. Por isso, a proporção de opções de compra e venda se mostrou um bom determinante do comportamento das ações, o maior volume de opções de compra em relação a opções de venda pode indicar uma valorização do mercado de ações, assim como o contrário também é verdadeiro. Veja as Tabelas 20, 21 e 22.

Tabela 20 – Regressão VECM: *TURN-TRIN-PCR* para IBOV, IBRX, ITAG e IEE de 01/07/2006 a 31/12/2017

Variável Exógena	Equação - IBOV		Equação - IBRX		Equação - ITAG		Equação - IEE	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	-0,942%	0,011	-0,907%	0,011	-0,679%	0,010	-0,950%	0,009
<i>TURN</i> (-1)	1,035%	0,015	1,210%	0,014	1,075%	0,014	1,233%	0,012
<i>TRIN</i>	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>TRIN</i> (-1)	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>PCR</i>	-0,157%	0,001	-0,152%	0,001	-0,149%	0,001	-0,140%	0,001
<i>PCR</i> (-1)	-1,213%	0,002 ***	-1,112%	0,002 ***	-0,965%	0,002 ***	-0,708%	0,001 ***
R-quadrado	0,376		0,342		0,304		0,247	
R-quadrado ajustado	0,373		0,339		0,300		0,244	

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

IBOV: Retorno diário para o índice de ações Ibovespa; IBRX: Retorno diário para o índice de ações Brasil 100; ITAG: Retorno diário para o índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: Retorno diário para o índice de ações de Energia Elétrica.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 21 – Regressão VECM: *TURN-TRIN-PCR* para ISE, INDX, IFNC e IMOB de 01/07/2006 a 31/12/2017

Variável Exógena	Equação - ISE		Equação - INDX		Equação - IFNC		Equação - IMOB	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	-0,768%	0,010	-111,095%	0,937	-0,432%	0,013	-2,104%	0,018
<i>TURN (-1)</i>	1,230%	0,014	64,477%	1,283	0,046%	0,018	4,022%	0,025
<i>TRIN</i>	0,000%	0,000	-0,076%	0,001	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>TRIN (-1)</i>	0,000%	0,000	0,073%	0,000 *	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>PCR</i>	-0,157%	0,001	-28,457%	0,130 **	-0,110%	0,002	-0,242%	0,003
<i>PCR (-1)</i>	-0,874%	0,002 ***	-27,979%	0,147 *	-1,175%	0,002 ***	-1,020%	0,003 ***
R-quadrado	0,294		0,251		0,230		0,146	
R-quadrado ajustado	0,291		0,248		0,227		0,142	

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

ISE: Retorno diário para o índice de ações Sustentabilidade Empresarial; INDX: Retorno diário para o índice de ações Índice do Setor Industrial; IFNC: Retorno diário para o índice de ações do setor Financeiro; IMOB: Retorno diário para o índice de ações do setor Imobiliário.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 22 – Regressão VECM: *TURN-TRIN-PCR* para SMLL, MLCX e IGCX de 01/07/2006 a 31/12/2017

Variável Exógena	Equação - SMLL		Equação - MLCX		Equação - IGCX	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	-0,674%	0,010	-1,079%	0,011	-0,804%	0,010
<i>TURN</i> (-1)	0,986%	0,013	1,120%	0,015	1,324%	0,013
<i>TRIN</i>	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>TRIN</i> (-1)	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>PCR</i>	-0,051%	0,001	-0,205%	0,002	-0,159%	0,001
<i>PCR</i> (-1)	-0,969%	0,002 ***	-1,078%	0,002 ***	-0,910%	0,002 ***
R-quadrado	0,164		0,305		0,323	
R-quadrado ajustado	0,160		0,302		0,320	

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

SMLL: Retorno diário para o índice de ações *Small Cap*; MLCX: Retorno diário para o índice *Mid-Large Cap*; IGCX: Retorno diário para o índice de ações Governança Corporativa Diferenciada;

Fonte: Resultados da pesquisa

3.5.3 Estudo da causalidade para as variáveis *TURN*, *TRIN* e *PCR*

A causalidade de Granger se verifica quando os valores da estatística qui-quadrado (chi-sq) são significativos. Como se poder observar nas Tabelas 23 e 24, há causalidade bidirecional em dois casos: entre *PCR* e o segmento IBRX-100, e entre *PCR* e o segmento MCLX. Desta forma, é observado um efeito do sentimento sobre esses retornos e destes retornos sobre o sentimento. Todavia, a relação predominante é a da variável *PCR* como motivo unidirecional, sendo *PCR* Granger causa IBOV, ITAG, ISE, IFNC, SMLL, IMOB, IGCX. Não há relação de causalidade de Granger para IEE e INDX. Em vista disso, a variável *PCR* ajuda a prever sete dos 11 segmentos observados. Em contrapartida, a variável *TURN* não apresenta relação de causalidade de Granger em todos os segmentos, enquanto a variável *TRIN* é Granger causada pelo segmento INDX.

Portanto, os resultados dessa regressão indicam que o sentimento causa impacto no retornos das ações do mercado brasileiro no curto prazo, sendo esse efeito observado para uma defasagem e uma diferença. A relação observada é negativa para a razão entre opções do tipo *put* e *call*.

Tabela 23 – Teste Granger para *TURN-TRIN-PCR* em IBOV, IBRX, ITAG, IEE, ISE e INDX

Direção da causalidade	Estatística para <i>TURN</i> →		Estatística para <i>TURN</i> ←		Estatística para <i>TRIN</i> →		Estatística para <i>TRIN</i> ←		Estatística para <i>PCR</i> →		Estatística para <i>PCR</i> ←	
	Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor
IBOV	<i>TURN, TRIN PCR</i>											
	<i>PCR</i> →IBOV											
IBRX -100	<i>TURN, TRIN</i> ↔IBOV											
	<i>PCR</i> ↔IBRX											
ITAG	<i>TURN, TRIN</i> ↔IBRX											
	<i>PCR</i> →ITAG											
IEE	<i>TURN, TRIN</i> ↔ITAG											
	<i>TURN, TRIN, PCR</i> ↔IEE											
ISE	<i>PCR</i> →ISE											
	<i>TURN, TRIN</i> ↔ISE											
INDX	<i>INDX</i> → <i>TRIN</i>											
	<i>TURN, PCR</i> ↔INDX											

IBOV: Retorno diário para o índice de ações Ibovespa; IBRX: Retorno diário para o índice de ações Brasil 100; ITAG: Retorno diário para o índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: Retorno diário para o índice de ações de Energia Elétrica. ISE: Retorno diário para o índice de ações Sustentabilidade Empresarial; INDX: Retorno diário para o índice de ações Índice do Setor Industrial.

→ causalidade unidirecional, ↔ causalidade bidirecional, ⇔ não há causalidade.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 24 – Teste Granger para *TURN-TRIN-PCR* em IFNC, IMOB, SMLL, MLCX e IGCX

Direção da causalidade	Estatística para <i>TURN</i> →		Estatística para <i>TURN</i> ←		Estatística para <i>TRIN</i> →		Estatística para <i>TRIN</i> ←		Estatística para <i>PCR</i> →		Estatística para <i>PCR</i> ←	
	Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor
IFNC <i>TURN, TRIN PCR</i> <i>PCR</i> →IFNC	0,631	0,427	0,507	0,477	0,207	0,649	0,148	0,700	4,600	0,032	0,375	0,541
<i>TURN, TRIN</i> ◊IFNC <i>PCR</i> →IMOB	0,134	0,714	0,111	0,740	3,660	0,056	0,041	0,840	4,503	0,034	0,007	0,936
IMOB <i>TURN, TRIN</i> ◊IMOB <i>PCR</i> →SMLL	1,426	0,233	0,302	0,582	0,300	0,584	0,180	0,671	6,450	0,011	0,749	0,387
SMLL <i>TURN, TRIN</i> ◊SMLL <i>PCR</i> ↔MLCX	1,349	0,246	0,096	0,757	0,083	0,774	0,060	0,807	5,140	0,024	11,329	0,001
MLCX <i>TURN, TRIN</i> ◊MLCX <i>PCR</i> →IGCX	0,951	0,330	0,009	0,926	0,019	0,890	0,066	0,797	5,517	0,019	0,018	0,893
IGCX <i>TURN, TRIN</i> ◊IGCX												

IFNC: Retorno diário para o índice de ações do setor Financeiro; IMOB: Retorno diário para o índice de ações do setor Imobiliário.

SMLL: Retorno diário para o índice de ações *Small Cap*; MLCX: Retorno diário para o índice *Mid-Large Cap*; IGCX: Retorno diário para o índice de ações Governança Corporativa Diferenciada;

→ causalidade unidirecional, ↔ causalidade bidirecional, ◊ não há causalidade.

Fonte: Resultados da pesquisa

No Anexo 3 é apresentada a decomposição da variância para todas as variáveis dependentes. Pode-se concluir que um choque em qualquer uma das variáveis de sentimento se estende por um período de dez dias, observado que há pouca mudança da variação explicada ao longo dos dias.

São, de fato, os retornos do IBOV e do MLCX os casos em que as variáveis de sentimento conseguem explicar mais da variância do termo erro dos retornos do mercado. Assim, nesses dois segmentos o sentimento tem maior capacidade explicativa para maiores horizontes temporais no curto prazo.

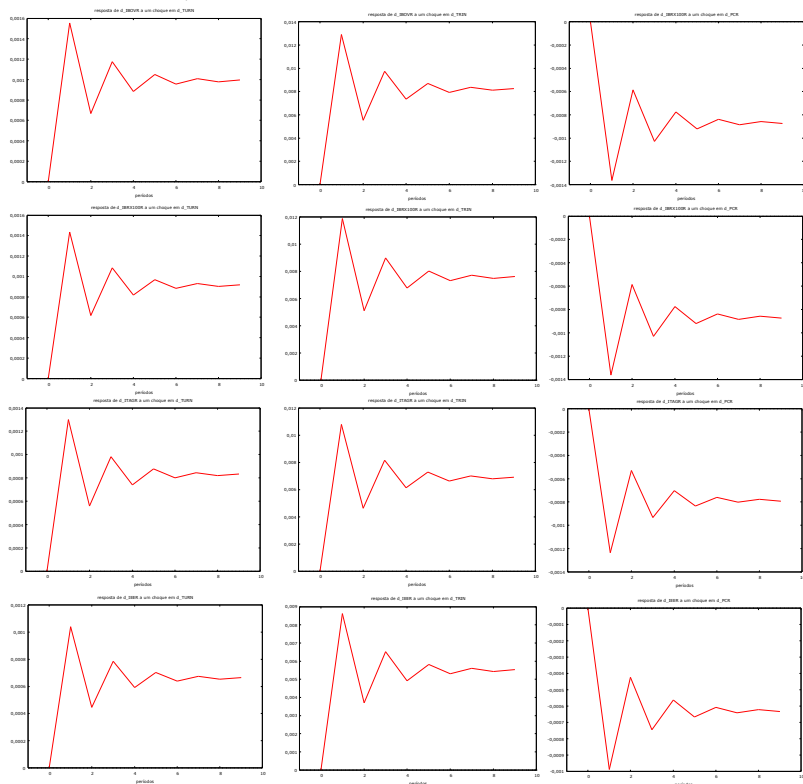
O sentimento do investidor apresenta um impacto próximo de constante nos retornos das ações. Este resultado corrobora o de Schmeling (2009), porém, é importante destacar que, no estudo, a frequência adotada é mensal.

Como o objetivo é observar o impacto do sentimento nos diferentes segmentos de mercado e, assim, identificar se há influência de fatores emocionais na escolha dos portfólios, procedeu-se o estudo das funções de impulso-resposta referentes apenas ao choque nas variáveis de sentimento.

Conforme as Figura 15, 16 e 17, pode-se afirmar que um choque positivo em *TURN* tem impacto positivo no retorno das ações em aproximadamente 10 dias. Sendo que a variação causada pelo choque se estabiliza no sexto dia. Também para a variável *TRIN*, o choque se estabiliza no sexto dia, tendo efeito similar ao do observado por *TURN*. O choque em *PCR* apresenta o sinal do efeito contrário, todavia também se estabiliza no mesmo dia. Os sinais são condizentes com o esperado, uma vez que o modelo VEC demonstrou sinais

semelhantes no que diz respeito a regressão com o retorno das ações por segmento.

Figura 15 – Resposta dos segmentos IBOV, IBRX, ITAG e IEE ao impulso das variáveis *TURN*, *TRIN* e *PCR*

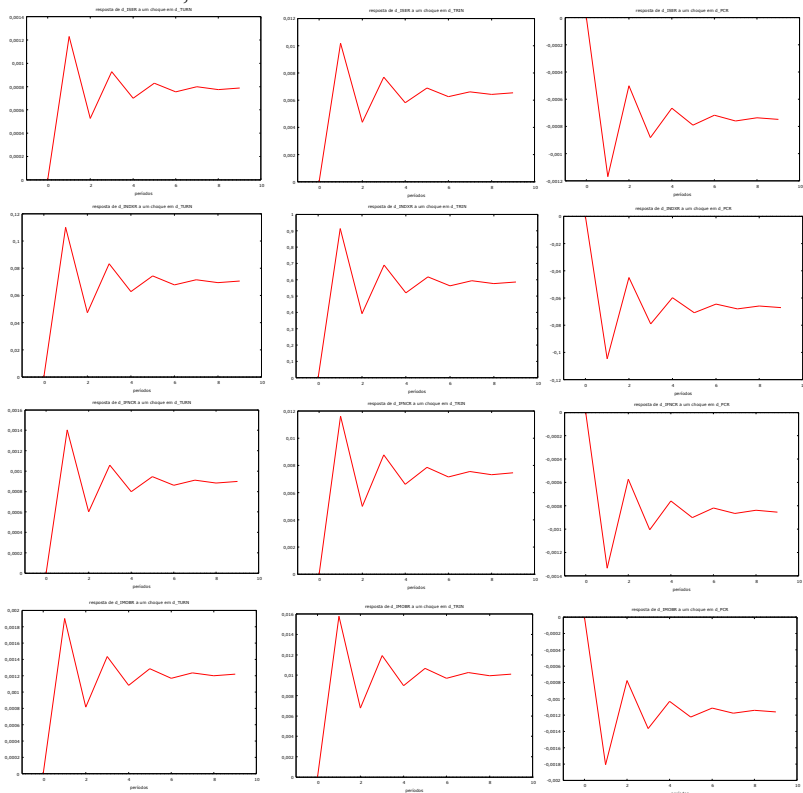


Variáveis exógenas: *TURN*: variável *Turnover*; *TRIN*: variável de troca; *PCR*: variável razão *put-call*.

IBOV: Retorno diário para o índice de ações Ibovespa; IBRX: Retorno diário para o índice de ações Brasil 100; ITAG: Retorno diário para o índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: Retorno diário para o índice de ações de Energia Elétrica.

Fonte: Resultados da pesquisa

Figura 16 – Resposta dos segmentos ISE, INDX, IFNC e IMOB ao impulso das variáveis *TURN*, *TRIN* e *PCR*

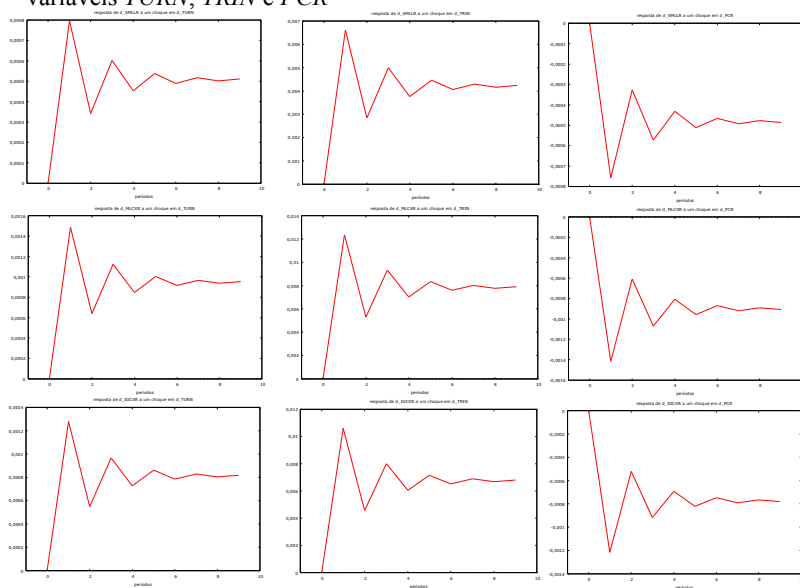


Variáveis exógenas: *TURN*: variável *Turnover*; *TRIN*: variável de troca; *PCR*: variável razão *put-call*.

ISE: Retorno diário para o índice de ações Sustentabilidade Empresarial; INDX: Retorno diário para o índice de ações Índice do Setor Industrial IFNC: Retorno diário para o índice de ações do setor financeiro; IMOB: Retorno diário para o índice de ações do setor imobiliário.

Fonte: Resultados da pesquisa

Figura 17 – Resposta dos segmentos ISE, INDX, IFNC e IMOB ao impulso das variáveis *TURN*, *TRIN* e *PCR*



Variáveis exógenas: *TURN*: variável *Turnover*; *TRIN*: variável de troca; *PCR*: variável razão *put-call*.

SMLL: Retorno diário para o índice de ações *Small Cap*; *MLCX*: Retorno diário para o índice *Mid-Large Cap*; *IGCX*: Retorno diário para o índice de ações Governança Corporativa Diferenciada.

Fonte: Resultados da pesquisa

3.5.4 Regressão VECM para o índice de sentimento

Como as variáveis do VEC para o índice de sentimento apresentam pelo menos uma equação de cointegração significativa, é reconhecido que as séries se ajustarão ao equilíbrio de longo prazo após um desvio dele. Apesar de o modelo apresentar três variáveis de controle, os resultados apresentados focam no impacto do sentimento captado através do construto elaborado no Ensaio 1. Assim sendo, os resultados da regressão com as variáveis de controle são apresentados no Anexo 2, no qual é possível se observar relações significativas entre a variável EMBI e os segmentos de mercado.

O índice de sentimento tem relação majoritariamente positiva na relação contemporânea com os retornos, e tem relação positiva com todos os segmentos na primeira defasagem. Como apenas a primeira defasagem é significativa, em 1% para todos os casos, o foco da análise é nela.

Os resultados encontrados corroboram a hipótese de que o sentimento tem efeito sobre os retornos do mercado acionário. É importante destacar que o r -quadrado e o r -quadrado ajustado de ambos os VECM são superiores aos encontrados pelo MQO preliminar.

Os resultados encontrados indicam que o aumento do sentimento apresenta coeficiente positivo. Desta forma, ele impacta positivamente os retornos das ações. Veja Tabelas 25, 26 e 27.

Tabela 25 – Regressão VECM: *TURN-TRIN-PCR* para IBOV, IBRX, ISE e IFNC

Equação - IBOV				
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística	
SENT	-0,004%	0,002	R-quadrado	0,366
SENT (-1)	0,425%	0,001	R-quadrado ajustado	0,364

Equação - IBRX				
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística	
SENT	-0,003%	0,000	R-quadrado	0,333
SENT (-1)	0,399%	0,001	R-quadrado ajustado	0,331

Equação - ISE				
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística	
SENT	0,004%	0,000	R-quadrado	0,288
SENT (-1)	0,329%	0,001	R-quadrado ajustado	0,285

IFNC				
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística	
SENT	0,008%	0,001	R-quadrado	0,218
SENT (-1)	0,351%	0,001	R-quadrado ajustado	0,216

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

IBOV: Retorno diário para o índice de ações Ibovespa; IBRX: Retorno diário para o índice de ações Brasil 100; ISE: Retorno diário para o índice de ações Sustentabilidade Empresarial; IFNC: Retorno diário para o índice de ações do setor Financeiro;

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 26 - Regressão VECM: *TURN-TRIN-PCR* para ITAG, IEE, INDX e IMOB

Equação - ITAG				
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística	
SENT	0,004%	0,000	R-quadrado	0,296
SENT (-1)	0,338%	0,001	R-quadrado ajustado	0,293

Equação - IEE				
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística	
SENT	-0,007%	0,000	R-quadrado	0,245
SENT (-1)	0,270%	0,000	R-quadrado ajustado	0,242

Equação - INDX				
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística	
SENT	1,931%	0,038	R-quadrado	0,260
SENT (-1)	17,379%	0,053	R-quadrado ajustado	0,258

Equação - IMOB				
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística	
SENT	-0,010%	0,001	R-quadrado	0,144
SENT (-1)	0,517%	0,001	R-quadrado ajustado	0,141

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

ITAG: Retorno diário para o índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: Retorno diário para o índice de ações de Energia Elétrica. INDX: Retorno diário para o índice de ações Índice do Setor Industrial. IMOB: Retorno diário para o índice de ações do setor Imobiliário.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 27 – Regressão VECM: *TURN-TRIN-PCR* para MLCX, SMLL e IGCX

Equação - MLCX				
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística	
SENT	0,006%	0,000	R-quadrado	0,305
SENT (-1)	0,391%	0,001	R-quadrado ajustado	0,303

Equação - SMLL				
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística	
SENT	-0,023%	0,000	R-quadrado	0,159
SENT (-1)	0,339%	0,001	R-quadrado ajustado	0,156

Equação - IGCX				
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística	
SENT	0,001%	0,000	R-quadrado	0,318
SENT (-1)	0,342%	0,001	R-quadrado ajustado	0,316

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

. SMLL: Retorno diário para o índice de ações *Small Cap*; MLCX: Retorno diário para o índice *Mid-Large Cap*; IGCX: Retorno diário para o índice de ações Governança Corporativa Diferenciada;

Fonte: Resultados da pesquisa

3.5.5 Estudo da direção da causalidade para o índice SENT

Os valores qui-quadrado (chi-sq) para o VEC composto pelo índice de sentimento foram estatisticamente significativos para todas as variáveis endógenas. Como se pode ver na Tabela 28, o índice tem relações distintas com cada um dos segmentos.

Assim como ele não tem relação de causabilidade de Granger com o segmento ISE, ajuda a prever alguns deles (IBOV, IFNC, SMLL, IEE, ITAG, IGCX, INDX e IMOB), e é explicado bidirecionalmente por IBRX e o MLCX. A estatística para SENT Granger causa é maior para o segmento IBOV e SMLL, e é menor para IMOB, IFNC e INDX.

Dessa forma, é correto afirmar que o sentimento dos investidores brasileiros influencia a decisão de investir e causa impacto nos retornos em um período $t + 1$. O sinal é positivo e portanto, é esperado um aumento dos retornos após um aumento do índice de sentimento construído.

As estatísticas de significância do p -valor são melhor especificadas para as relações de SENT Granger causa retornos. Isto posto, esses resultados apresentam uma maior confiabilidade do que a relação reversa.

Tabela 28 – Teste de Granger para SENT em IBOV, IBRX, ITAG, IEE, ISE, INDX, IFNC, IMOB, SMLL e MLCX

	Direção da causalidade	Estatística para SENT→		Estatística para SENT←	
	SENT	Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor
IBOV - R IBRX-100 - R	SENT→IBOV	10,650	0,001	0,130	0,718
	SENT↔IBRX	9,477	0,002	5,667	0,017
ITAG - R	SENT→ITAG	7,212	0,007	1,554	0,213
IEE - R	SENT→IEE	9,424	0,002	0,214	0,644
ISE - R	SENT<ISE	0,002	0,006	0,008	0,929
INDX - R	SENT→INDX	4,544	0,033	0,085	0,770
IFNC - R	SENT→IFNC	5,205	0,023	1,493	0,222
IMOB - R	SENT→IMOB	4,644	0,031	3,250	0,072
SMLL - R	SENT→SMLL	12,998	0,000	0,862	0,353
MLCX - R	SENT↔MLCX	9,459	0,002	7,428	0,007
IGCX - R	SENT→IGCX	9,385	0,002	0,441	0,507

Variáveis exógenas: SENT: índice de sentimento.

Variáveis endógenas: IBOV: Retorno diário para o índice de ações Ibovespa; IBRX: Retorno diário para o índice de ações Brasil 100; ITAG: Retorno diário para o índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: Retorno diário para o índice de ações de Energia Elétrica. ISE: Retorno diário para o índice de ações Sustentabilidade Empresarial; INDX: Retorno diário para o índice de ações Índice do Setor Industrial. IFNC: Retorno diário para o índice de ações do setor Financeiro; IMOB: Retorno diário para o índice de ações do setor Imobiliário. SMLL: Retorno diário para o índice de ações *Small Cap*; MLCX: Retorno diário para o índice *Mid-Large Cap*; IGCX: Retorno diário para o índice de ações Governança Corporativa Diferenciada; → causalidade unidirecional, ↔ causalidade bidirecional, < não há causalidade.

Fonte: Resultados da pesquisa

Considerando que o intuito do ensaio é analisar os efeitos do sentimento sobre as decisões dos investidores brasileiros, é observada também a decomposição da variância para choques no índice de sentimento, observando até 10 dias. O método utilizado é o de Cholesky (Tabela 29).

Tabela 29 – Decomposição da variância dos retornos das ações

Período	IBOV - R	IBRX-100 -R	ITAG - R	IEE - R	ISE - R	INDX - R	IFNC - R	IMOB - R	SMLL - R	MLCX - R	IGCX - R
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,026	0,022	0,022	0,018	0,019	0,016	0,014	0,009	0,008	0,026	0,022
3	0,022	0,019	0,019	0,015	0,015	0,013	0,012	0,007	0,007	0,022	0,018
4	0,025	0,021	0,021	0,017	0,017	0,015	0,013	0,008	0,007	0,025	0,021
5	0,024	0,021	0,021	0,016	0,017	0,014	0,013	0,008	0,007	0,025	0,020
6	0,025	0,021	0,021	0,016	0,017	0,015	0,013	0,008	0,007	0,026	0,021
7	0,025	0,021	0,021	0,016	0,017	0,015	0,013	0,008	0,007	0,026	0,021
8	0,025	0,021	0,021	0,016	0,017	0,015	0,013	0,008	0,007	0,026	0,021
9	0,025	0,022	0,021	0,016	0,017	0,015	0,013	0,008	0,007	0,026	0,021
10	0,025	0,022	0,021	0,016	0,017	0,015	0,013	0,008	0,007	0,026	0,021

IBOV: Retorno diário para o índice de ações Ibovespa; IBRX: Retorno diário para o índice de ações Brasil 100; ITAG: Retorno diário para o índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: Retorno diário para o índice de ações de Energia Elétrica. ISE: Retorno diário para o índice de ações Sustentabilidade Empresarial; INDX: Retorno diário para o índice de ações Índice do Setor Industrial. IFNC: Retorno diário para o índice de ações do setor Financeiro; IMOB: Retorno diário para o índice de ações do setor Imobiliário. SMLL: Retorno diário para o índice de ações *Small Cap*; MLCX: Retorno diário para o índice *Mid-Large Cap*; IGCX: Retorno diário para o índice de ações Governança Corporativa Diferenciada;

Fonte: Resultados da pesquisa

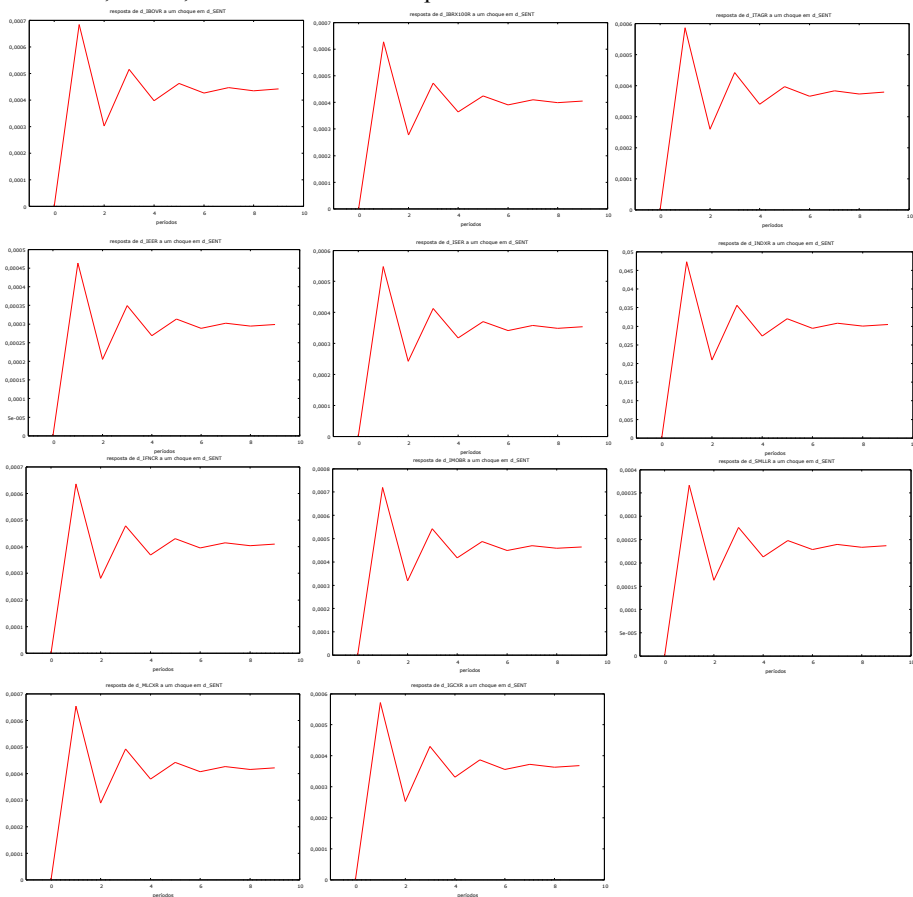
A decomposição da variância permite observar a percentagem de flutuações das séries de retornos por segmento devido ao choque no índice de sentimento. Este método permite perceber a extensão do choque ao longo do tempo.

A interpretação se dá através da proporção do impacto. Para o IBOV, por exemplo, o choque na variável SENT explica apenas 2,6% do erro dos retornos das ações. Os valores tendem a se propagar uniformemente ao longo do período de 10 dias. O sentimento tem maior poder explicativo para os erros nos retornos do IBOV e MLCX, e apresenta menor poder explicativo para os erros do IMOB e SMLL.

O impacto do sentimento sobre os retornos se mostrou positivo para todos os segmentos, sendo o comportamento similar: a variação até o sexto dia posterior ao choque e a estabilização seguinte. Esse resultado é similar ao encontrado para as variáveis *TURN* e *TRIN* isoladamente.

Dessa forma, um choque positivo no sentimento tem impacto positivo e maior no retorno em $t + 1$, sendo que o impacto diminui ao longo dos dias seguintes, porém, permanecendo positivo. O resultado é contrário ao de Verma et al.. (2008), que afirma que a resposta dos retornos ao sentimento é positiva em $t + 1$ e negativa em períodos posteriores. É esperado que o choque só se manifeste no curto prazo, já que a manifestação do choque em períodos superiores permitiria reações explosivas no longo prazo (ver Figura 18).

Figura 18 – Resposta dos segmentos IBOV, IBRX, ITAG, IEE, ISE, INDX, IFNC, IMOB, SMLL e MLCX ao impulso na variável SENT



Variáveis exógenas: SENT: índice de sentimento.

Variáveis endógenas: IBOV: Retorno diário para o índice de ações Ibovespa; IBRX: Retorno diário para o índice de ações Brasil 100; ITAG: Retorno diário para o índice de ações com *Tag Along* Diferenciado; IEE: Retorno diário para o índice de ações de Energia Elétrica. ISE: Retorno diário para o índice de ações Sustentabilidade Empresarial; INDX: Retorno diário para o índice de ações Índice do Setor Industrial. IFNC: Retorno diário para o índice de ações do setor Financeiro; IMOB: Retorno diário para o índice de ações do setor Imobiliário. SMLL: Retorno diário para o índice de ações *Small Cap*; MLCX: Retorno diário para o índice *Mid-Large Cap*; IGCX: Retorno diário para o índice de ações Governança Corporativa Diferenciada; Fonte: Resultados da pesquisa

3.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados encontrados na regressão indicam que o sentimento apresenta efeitos distintos em cada portfólio de ações (representados pelos segmentos de mercado). A análise de foca nos resultados encontrados para o VECM, uma vez que a conclusão para o MQO apresenta um r-quadrado inferior. Isso pode ser decorrente dos problemas de especificação corrigidos ao se adotar o VEC.

É interessante notar que enquanto a variável *PCR* Granger causa alguns segmentos e apresenta causalidade de Granger bidirecional para outros, essa distinção pode ser observada também para a variável *TRIN*. Dessa forma, o sentimento, apesar de ser significativo e explicar os retornos, tem relações distintas de causalidade. Por isso, é correto afirmar que o sentimento impacta a escolha de portfólio dos investidores, uma vez que o sentimento tem efeitos distintos conforme o perfil das ações escolhidas pelos investidores.

Através das relações de causalidade observadas para o índice de sentimento construído, é possível afirmar que, quando o mercado está otimista, é esperado que os investidores desloquem seus investimentos de empresas que compõem os segmentos IBOV, IFNC, SMLL, IEE, ITAG, IGCX, INDX e IMOB. O mesmo não pode ser afirmado para o segmento ISE (portfólio de empresas que apresentam sustentabilidade empresarial), por não haver causalidade de Granger. Além disso, a relação bidirecional para IBRX (portfólio composto pelas 100 empresas mais negociadas) e MLCX (portfólio composto pelas ações com maior capitalização) torna a interpretação para esses

segmentos menos evidente, uma vez que os próprios retornos das 100 maiores empresas e o retorno das empresas com maior capital tendem a gerar efeito positivo no próprio sentimento.

A estatística qui-quadrado indica que o SMLL é o mais suscetível ao sentimento e isso é esperado uma vez que o portfólio SMLL é composto por empresas de menor valor de mercado. Ou seja, quando o mercado está otimista, os investidores tendem a arriscar em empresas cuja captação no mercado é menor (*small caps*). Os resultados indicam que as medidas de sentimento são eficientes em explicar os retornos no curto prazo, atestando que os investidores são suscetíveis às influências do sentimento.

Pelo estudo da decomposição, o sentimento tem maior poder explicativo para as flutuações dos retornos futuros do portfólio IBOV. Conforme as funções de impulso-resposta, o choque no sentimento tem impactos no curto prazo, com maiores efeitos em até 6 dias após o choque.

Como as variáveis de sentimento para as duas construções do VEC apresentam significância para pelo menos 10 dos portfólios, é plausível afirmar que o investidor brasileiro está suscetível ao sentimento em suas decisões.

A resposta do modelo é divergente de alguns dos autores que adotaram o modelo VEC para outros países, como Sibley et al.. (2016), Smales (2016), Schmeling (2009) e Peng et al.. (2014). Essa divergência provavelmente se dá em decorrência da inclusão da variável *put* como componente do índice de sentimento. No entanto, o resultado converge para o encontrado por Zouaoui et al.. (2011).

3.7 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa são avaliados os efeitos das variáveis de sentimento nos retornos dos diversos segmentos do mercado brasileiro de ações. Os resultados encontrados confirmam as duas hipóteses feitas:

- O sentimento pode ser componente adicional às informações fundamentais adotadas para a tomada de decisão.
- O sentimento impacta as escolhas de portfólio dos investidores brasileiros.

Ao perceber que os participantes do mercado de ações estão sujeitos a tomar decisões não racionais, a pesquisa se dedicou a investigar o efeito do sentimento dos investidores sobre os retornos de mercado. O objetivo foi avaliar o impacto do sentimento sobre os retornos e os efeitos do sentimento sobre a decisão agregada dos investidores, observando para isso 11 portfólios de ações distintos. A análise possibilitou compreender o nível de racionalidade do mercado acionário brasileiro e compará-lo com os estrangeiros.

As três *proxies* construídas capturam o sentimento de mercado através de dados observáveis, para um amplo período de tempo (de 01/07/2006 a 31/12/2017) e com frequência diária. Após a análise através delas, é realizada a análise do construto que agrega as próprias *proxies* como uma variável de sentimento única para o mercado como um todo. Ambas as análises são realizadas

preliminarmente através do MQO e, após isso, através do VECM com uma defasagem e em uma diferença. Além disso, através da análise do índice que agrega as variáveis de sentimento, é possível avaliar o efeito do otimismo ou pessimismo no curto prazo, captando o efeito do sentimento sobre a volatilidade do mercado e isso pôde ser observado através da decomposição da variância.

A pesquisa se diferencia das anteriormente realizadas para o mercado brasileiro por: apresentar a frequência diária; investigar o efeito das *proxies* separadamente; segregar o efeito do sentimento para 11 portfólios de mercado; adotar amostra consistente e apresentar indícios de mudanças no portfólio dos investidores em decorrência do sentimento observado.

Ao aplicarmos o modelo VECM, é constatado que as variáveis de sentimento explicam todos os retornos de mercado analisados. Além disso, a variável *PCR* demonstrou ser relevante na determinação dos retornos de grande parte das ações. As *proxies TRIN* e *TURN* pouco explicam os segmentos do mercado. Contudo, a análise se baseia em relações de curto prazo, o que não descarta efeitos de longo prazo.

Para o índice de sentimento, os sinais dos coeficientes variam de acordo com a defasagem. Portanto, o otimismo do mercado pode gerar realocação das carteiras no curto prazo. O efeito de causalidade de Granger é distinto para alguns segmentos, o que indica que o sentimento provoca efeitos nas preferências dos investidores ao estimular o investimento em apenas alguns dos portfólios.

Isto posto, o estudo permite concluir que o sentimento impacta as decisões dos investidores. O índice estimula mudança no

portfólio dos investidores brasileiros. Em momentos de otimismo, há aumentos dos retornos observados em $t + 1$. Isso demonstra a existência de investidores que baseiam suas decisões em componentes emotivos em detrimento de componentes fundamentais.

A pesquisa, no entanto, apresenta importantes limitações. Um limitador é o *trade-off* robustez versus quantidade de variáveis, para obter um estudo com maiores graus de liberdade foram utilizadas amostras diárias, o que limitou o uso de *proxies* que só poderiam ser utilizadas em frequências mensais ou trimestrais. Todavia, como já dito na análise, essa escolha possibilitou encontrar efeitos de curto prazo não observados para o Brasil anteriormente. Além disso, amplificou a confiança nos resultados encontrados.

Outra limitação importante é o uso de variáveis macroeconômicas de controle. Por indisponibilidade de séries diárias, não são inseridas variáveis de controle de frequência mensal ou trimestral, o que inviabiliza o controle de fatores não considerados, como a inflação. No entanto, o estudo apresenta resultados significativos para o sentimento mesmo com a inclusão das variáveis de controle selecionadas.

A despeito dessas as limitações, algumas descobertas e progressos para o entendimento da racionalidade do mercado brasileiro foram encontrados. Novos estudos que podem dar seguimento aos achados desta pesquisa. Entre estes, é estimulada a análise dos canais de transmissão dos efeitos do sentimento sobre os diversos segmentos de mercado analisados. Além disso, é ainda possível analisar outras *proxies* de sentimento para outras frequências.

O estudo traz possibilidades de expansão da pesquisa existente na literatura brasileira. O índice construído pode ser utilizado, então, para analisar eventos e distúrbios de mercado, como bolhas e o efeito manada. Uma sugestão de análise é a observação de janelas de tempo distintas, como as que englobam períodos de expansão e retração.

Pelas considerações anteriores, encontramos evidências de que o sentimento do investidor (medido pelo índice de sentimento elaborado no Ensaio 1) tem impactos de curto prazo no retorno das ações do mercado acionário brasileiro e nas preferências por portfólio dos investidores.

4 EFEITO MANADA E NA RELAÇÃO COM O SENTIMENTO DO MERCADO BRASILEIRO

Resumo: Este estudo busca investigar se há presença do efeito manada no mercado de ações brasileiro através do desvio-padrão transversal dos retornos e do desvio absoluto transversal dos retornos. A análise observa diversas condições do mercado. Todavia, a análise é aprimorada através do uso do índice de sentimento como variável explicativa, uma abordagem inovadora para o Brasil. Esse enfoque permite que seja avaliado o comportamento dos desvios conforme o sentimento dos investidores, possibilitando que seja captada a diferença entre o efeito manada espúrio e o efeito manada intencional. A metodologia é inovadora, e é esperado que os resultados encontrados permitam que seja verificado se há, realmente, evidência ou não de efeito manada para o Brasil, dado que grande parte da pesquisa realizada na área desconsidera a existência do efeito manada por não poder desagregar os movimentos intencionais dos espúrios. Os resultados encontrados identificam o efeito manada no mercado de ações brasileiro para a análise com o índice de sentimento como variável explicativa.

Palavras-Chave: Índice de Sentimento; Efeito Manada; Contágio.

Abstract: This study investigates whether there herd effect in the Brazilian stock market through the transverse standard deviation of returns and the absolute transverse deviation of returns. Analysis pays attention to various market conditions, and it analysis is improved through the use of the index of sentiment as an explanatory variable, an innovative approach for Brazil. This approach allows the behavior of deviations to be evaluated according to investor humor, and the difference between the spurious herd effect and the intentional herd effect to be captured. The methodology is novel, and it is expected to verify whether there is actually evidence or not of a herd effect for Brazil, observing that most of the research carried out in the area disregards the existence of the herd effect because it can't disaggregate intentional movements from spurious. The results found identify the effect on the Brazilian stock market for the analysis with the sentiment index as an explanatory variable.

Keywords: Sentiment Index; Herd Effect; Contagion.

INTRODUÇÃO

O efeito manada é um dos principais conceitos discutidos em finanças. Ele representa comportamentos correlacionados de grandes grupos de investidores. A existência desse efeito é motivo de controversas na literatura. Todavia, para as finanças comportamentais, o efeito manada é fruto da ineficiência de mercado e da racionalidade limitada dos investidores (SHLEIFER, 2000). Essa é uma das maiores causas apontadas para a supervalorização dos ativos que, em caso de excesso de otimismo, geram bolhas nos mercados de capitais.

Bikhchandani e Sharma (2001) indicam que os mercados emergentes estão mais suscetíveis ao efeito manada. Todavia, alguns dos resultados apontados na literatura não encontram indícios. Para a América Latina, por exemplo, Almeida et al. (2012) encontram evidência apenas para o Chile. No entanto, grande parte dos estudos que não encontram evidências do efeito manada avaliam investidores institucionais ou não desagregam o efeito manada espúrio do efeito manada intencional. Entendendo o efeito manada espúrio como movimentos correlacionados decorrentes de fatores reais e o efeito manada intencional como movimentos decorrentes de efeitos em cascata devido a investidores que copiam decisões uns dos outros, sem observar o processo de decisão (HUDSON, 2015).

Assim, Hudson (2015) sugere desenvolver um índice de sentimento e utilizá-lo para explicar o efeito manada. Nesse sentido, é sugerida a metodologia de Christie e Huang (1995) para captar o comportamento e, em seguida, utilizado o índice de sentimento para identificar o efeito manada intencional. Dessa forma, a ocorrência de

desvios de mercado decorrentes do sentimento pode indicar a existência de comportamento irracional.

Ao investigar se há existência de efeito manada no mercado brasileiro, através do emprego do índice de sentimento, é possível a distinção entre as formas de efeito em manada classificadas na literatura. Isso demonstra se os comportamentos do mercado em momentos de estresse são decorrentes de mudanças reais, como taxa de juros, ou ao fato de os investidores atribuírem pouco peso ao próprio julgamento no momento de tomada de decisão.

O objetivo geral é investigar se há efeito manada através do índice de sentimento. Para isso é preciso atingir alguns dos objetivos específicos listados a seguir:

- Apresentar uma metodologia que permite relacionar o índice de sentimento ao efeito manada.
- Desenvolver o modelo proposto e avaliar a existência do efeito manada.

O estudo objetiva uma análise ainda não realizada. O estudo mais próximo do proposto é o desenvolvido por Hudson (2015) para o Reino Unido, o qual se diferencia devido à frequência semanal e ao índice de sentimento utilizado, que é resultante de pesquisa de opinião.

O trabalho utiliza um índice de sentimento baseado em *proxies*. Esse construto é utilizado como variável explicativa para o efeito manada no Brasil e permitirá avaliar se os desvios medidos para o mercado de capitais brasileiro são explicados pelo sentimento dos investidores.

A aplicação do índice de sentimento permite separar com clareza o comportamento de manada que é oriundo de variáveis macroeconômicas reais, chamado de efeito manada espúrio, do efeito manada intencional decorrente de processos de decisões de investidores que copiam decisões de demais investidores.

Portanto, é esperado que movimentos que são espúrios não sejam explicados pelo índice de sentimento, e os movimentos intencionais sejam. Esses movimentos, conforme a literatura apresentada, são decorrentes de otimismo ou pessimismo generalizado e irracional, conseqüentemente, explicáveis pelo sentimento do mercado.

A importância do estudo está na inovação para o Brasil. Através da análise proposta é possível identificar se o mercado brasileiro apresenta movimentos em manada explicados pelo sentimento agregado dos investidores. Os achados também podem ser confrontados com a literatura internacional, a qual afirma que os mercados emergentes tendem a ser mais sensíveis aos movimentos de euforia irracional.

As hipóteses consideradas pelo estudo contestam a aceitação da racionalidade e da eficiência de mercado. Essas hipóteses estão demonstradas na segunda coluna da Tabela 30. Hirshleifer (2001) mostra os argumentos de cada uma das abordagens das finanças. Uma adaptação da comparação é apresentada na Tabela 30:

Tabela 30 – Hipóteses comportamentais e hipóteses clássicas

Tema	Hipótese comportamentais consideradas pelo estudo	Hipóteses clássicas
Racionalidade	A decisão racional exige a consideração de uma quantidade de fatores que é impraticável	Vieses psicológicos são arbitrários
Racionalidade limitada	A existência de irracionalidade gera diferenças entre o valor fundamental das empresas e o valor de mercado	As falhas geradas por investidores irracionais são corrigida pela arbitragem
Ganhos no mercado financeiro.	A existência de irracionalidade permite que haja diferença nas decisões, o que gera investidores ganhadores e perdedores	A racionalidade permite decisões eficientes que possibilitam ganhos
Decisões de Investimento	As decisões de investimento são baseadas nas expectativas futuras	As decisões de investimento são baseadas no valor fundamental do ativo
Perfil dos Investidores	Os investidores são heterogêneos	Os investidores são homogêneos
Evidências dos experimentos comportamentais.	Os experimentos não confirmam os pressupostos clássicos na prática	Os experimentos comportamentais não utilizam amostras que podem representar a realidade como um todo

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Hirshleifer (2001).

As hipóteses consideradas e testadas neste estudo são:

- O sentimento é componente adicional aos determinantes do efeito manada.
- O sentimento permite diferenciar efeito manada espúrio do efeito manada intencional.

4.1 COMPORTAMENTO DO INVESTIDOR E O EFEITO MANADA

O desempenho racional do mercado de capitais é baseado no uso das informações fundamentais das empresas para a tomada de decisão. O investidor, ao avaliar uma empresa, observa os fundamentos econômicos e contábeis para a escolha do investimento. No entanto, como demonstra Banerjee (1992), os investidores comuns tendem a utilizar como critério a escolha de terceiros. Isso decorre de o investidor não possuir todas as informações disponíveis no mercado, preferindo utilizar como referência uma fonte considerada confiável para ele.

O julgamento baseado na decisão de terceiros torna o próprio julgamento pouco informativo para outros tomadores de decisão, o que permite que haja decisões em cadeia baseadas em pouco conteúdo informacional. Então, a conduta correlacionada de um grupo de investidores, quando não explicada pelos fundamentos econômicos ou a chegada de novas informações, pode ser chamada de efeito manada. Esse processo de tomada de decisão é resultante da assimetria de informações e dos limites da racionalidade dos investidores (CAMARGO e CAJUEIRO, 2006).

A imitação do comportamento pode gerar a replicação de decisões equivocadas ou baseadas em informações passadas (KUTCHUKIAN, 2010). Ou seja, uma decisão pode ser correta, no entanto, a cópia da mesma não, pois a decisão original é baseada em um fundamento não mais existente no momento da replicação da decisão.

É importante destacar que nem sempre o comportamento correlacionado é necessariamente efeito manada. Há, por exemplo, reações de mercado às oscilações na taxa de juros ou mudança do *rating* de agências

de risco, chamado de efeito manada espúrio (BIKCHANDANI E SHARMA, 2001). Já o efeito manada intencional é essencialmente a replicação de comportamentos sem respaldo real, ou seja, irracional e ineficiente (LOBÃO E SERRA, 2002). Caso o comportamento correlacionado dos investidores seja decorrente de um fator fundamental, é razoável pensar que esse movimento se dá devido a homogeneidade dos investidores. Todavia, como há o efeito manada, parte do comportamento é explicado pela replicação das informações, indicando heterogeneidade dos investidores.

Considerando que, em parte, o desvio dos preços de mercado em relação aos valores fundamentais é consequência do efeito manada, os movimentos de mercado excessivamente otimistas podem resultar em bolhas transitórias. Os aumentos ou declínios exacerbados dos preços retornam aos valores fundamentais em um algum momento futuro (JORDAN E DILTZ, 2004).

4.2 EFEITO MANADA NA PRÁTICA

Diversos estudos captam o comportamento em manada em interações sociais. Trueman (1994), por exemplo, observa a conduta de analistas atuantes no mercado de capitais. Segundo ele, é comum analistas replicarem ou se basearem em avaliações passadas. Individualmente, esse comportamento é decorrente do sentimento de risco envolvido ao contrariar a maioria dos analistas de mercado. Portanto, o peso do erro de uma decisão isolada é superior ao de errar junto com a maioria de um grupo. Esse comportamento tende a gerar um efeito em cadeia sobre o mercado, suposto que os investidores individuais se inclinam a atribuir uma determinada relevância à opinião de analistas em relação às próprias.

Para Shleifer (2000), o comportamento de manada é evidente ao analisar a lógica de investidores amadores, cujo ferramental analítico é limitado, e tendem a seguir a opinião de terceiros. Portanto, é esperado que isso seja mais evidente em investidores individuais do que institucionais. Shleifer destaca que grande parte dos achados da literatura refutam o efeito manada por observar o comportamento de investidores institucionais.

Outro ponto a se considerar é a maturidade do mercado observado. Para Bikhchandani e Sharma (2001) mercados emergentes tendem a apresentar maiores tendências de efeito manada em relação aos mercados mais maduros. Nesse sentido, Almeida et al. (2012) avaliam os mercados latino-americanos e encontram indícios de efeito manada para o Chile. O mesmo não pode ser afirmado para o Brasil.

Todavia, especificamente para o mercado brasileiro, há o estudo de Kutchukian (2010), que aponta indícios de efeito manada para diferentes grupos de investidores, classificados conforme o volume financeiro aportado em fundos de investimentos distintos. Além desse estudo, há a análise de Sanches (2013) para o índice Ibovespa, cuja avaliação da dispersão transversal de 645 fundos indica evidência de efeito manada para todo o período analisado (de 1994 a 2012).

4.3 METODOLOGIA ADOTADA

As formas mais aceitas de análise do efeito manada no mercado de ações podem ser divididas em duas:

- A discrepância entre as ordens e compra e venda de títulos negociados, o que indica um excesso de otimismo ou pessimismo;

- A captação empírica do efeito através do desvio padrão transversal dos retornos ou do desvio absoluto transversal dos retornos (CHRISTIE E HUANG, 1995).

Esse ensaio apresenta uma adaptação do modelo sugerido por Christie e Huang (1995). Portanto, é pretendido utilizar o índice de sentimento como variável explicativa do efeito manada. Assim sendo, os desvios apontados são estimados e, posteriormente, explicados pelo índice de sentimento aplicado.

Para isso, primeiramente é apresentada a metodologia de Christie e Huang (1995). Posteriormente é exibida a proposta de incluir o índice de sentimento como variável explicativa. Essa iniciativa é baseada no conceito que sugere a interação entre sentimento e efeito manada, formalizada por Hudson (2015).

4.3.1 Construção do efeito manada

Christie e Huang (1995) propõem a utilização do desvio-padrão transversal dos retornos (*cross-sectional standard deviation of returns - CSSD*) e o desvio absoluto transversal dos retornos (*cross-sectional absolute deviation of returns - CSAD*). Conforme essa metodologia, o mercado tende a apresentar indícios de efeito manada quanto menor for o desvio dos retornos de um ativo individual em relação à média dos retornos do mercado. A lógica do modelo pode ser explicada da seguinte forma: pequenos desvios indicam investidores acompanhando uma tendência de comportamento pois, caso não o fosse, o comportamento não seguiria um padrão com desvios próximos do retorno do mercado.

Em vista disso, o modelo explica a existência de efeito manada conforme os desvios observados. Se os investidores tomam decisões independentes das dos demais, é esperada uma elevada dispersão dos retornos dos ativos individuais em reação aos retornos de mercado. Caso contrário, a dispersão é reduzida, devido aos investidores se comportarem se forma semelhante, segundo alguma tendência existente.

A primeira medida de dispersão apresentada é o *cross-sectional standard deviation of returns* (CSSD):

$$\text{CSSD}_t = \sqrt{\frac{\sum (R_{i,t} - R_{m,t})^2}{N-1}} \quad (13)$$

Segundo o modelo, $R_{i,t}$ são os retornos do ativo i e $R_{m,t}$ é o retorno médio transversal conforme o mercado. Já o N representa a quantidade de ativos que compõem a carteira de mercado.

Após encontrada a variável CSSD, é estimado um modelo no qual ela é a variável explicada por *dummies* categóricas para o extremo otimismo ou pessimismo do mercado. Ou seja, é verificado se as dispersões se reduzem em momentos de euforia. Nesse sentido, caso a dispersão aumente em momentos de euforia, não há indícios de efeito manada. Todavia, se a dispersão reduzir ou aumentar decrescentemente, é um indicio de efeito manada devido aos retornos dos ativos individuais não dispersarem em relação aos retornos de mercado. Portanto, é estimada a equação:

$$\text{CSSD}_t = \alpha + \beta^L D^L + \beta^U D^U + \varepsilon_t \quad (14)$$

Caso o retorno de mercado esteja no limite inferior da distribuição, a variável D^L assume valor 1; caso contrário, assume o valor 0. Por outro lado, caso o retorno esteja no limite superior, a variável D^U assume o valor 1; no entanto, assumirá valor nulo caso contrário. Apesar de o conceito de extremo ser subjetivo, é usualmente adotada a margem de 5% para o limite superior e inferior.

Consoante esse modelo, é considerado efeito manada se as variáveis dicotômicas assumirem valores significativos e negativos, indicando que os investidores seguem tendências em momentos de euforia. Todavia, a estrutura proposta por Christie e Huang (1995) apresenta limitações apontadas pelos próprios autores. Por ser sensível a *outliers*, a principal limitação, é aconselhado o uso da medida *cross-sectional absolute deviation of returns* (CSAD):

$$CSAD_t = \frac{\sum |R_{i,t} - R_{m,t}|}{N-1} \quad (15)$$

Na CSAD, as variáveis $R_{i,t}$, $R_{m,t}$ e N possuem o mesmo sentido do modelo CSSD. As dummies também têm a mesma interpretação. Sendo assim, CSAD é explicada por:

$$CSAD_t = \alpha + \beta^L D^L + \beta^U D^U + \varepsilon_t \quad (16)$$

Outra representação do CSAD é a proposta por Chang et al. (2000), em que o efeito manada é mais sensível às dispersões do mercado. Ou seja, o CSAD se torna mais sensível ao retorno médio do mercado através da relação não linear ocorrida em momentos de euforia dos mercados. Assim,

o efeito é captado através crescimento não proporcional da medida CSAD através da oscilação de $R_{m,t}$. A relação linear entre $R_{m,t}$ e CSAD constata a ausência do efeito. A relação entre os coeficientes pode ser observada na equação:

$$CSAD_t = \alpha + \beta_1 |R_{m,t}| + \beta_2 R_{m,t}^2 + \varepsilon_t \quad (17)$$

A relação entre $R_{m,t}^2$ e o CSAD atesta ou descarta a presença de efeito manada. Para isso, é preciso que os valores sejam estatisticamente significativos.

Ao utilizar o valor absoluto é possível encontrar resultados conflitantes com os da abordagem da equação (17). Ou seja, são testadas ambas as metodologias para identificar a existência do efeito manada. Além disso, a aplicação do retorno quadrático torna o CSAD mais sensível à não linearidade.

Ambos os índices podem ser estimados através de MQO, podendo ser estimados por outros métodos. Essas, também, são alternativas metodológicas empregadas por Hudson (2015) para avaliar o comportamento de manada para o Reino Unido. Devido a isso, e a relevância do estudo de Christie e Huang (1995), essas são as formas de medição do efeito manada para este ensaio.

O comportamento manada também pode ser observado assimetricamente para momentos específicos. A observação pode ser realizada para momentos de alto retorno, baixo retorno, alta volatilidade e baixa volatilidade. Para avaliar o efeito manada conforme a volatilidade, são observados os seguintes momentos:

- CSAD Assimétrico conforme o retorno do mercado:

$$\text{CSAD}_t^{\text{UP}} = \alpha + \beta_1^{\text{UP}} |R_{m,t}^{\text{UP}}| + \beta_2^{\text{UP}} (R_{m,t}^{\text{UP}})^2 + \varepsilon_t, \text{ se } R_{m,t} > 0 \quad (18)$$

$$\text{CSAD}_t^{\text{D}} = \alpha + \beta_1^{\text{D}} |R_{m,t}^{\text{D}}| + \beta_2^{\text{D}} (R_{m,t}^{\text{D}})^2 + \varepsilon_t, \text{ se } R_{m,t} < 0 \quad (19)$$

- CSAD Assimétrico conforme a volatilidade:

$$\text{CSAD}_t^{\hat{\text{H}}} = \alpha + \beta_1^{\hat{\text{H}}} |R_{m,t}^{\hat{\text{H}}}| + \beta_2^{\hat{\text{H}}} (R_{m,t}^{\hat{\text{H}}})^2 + \varepsilon_t \quad (20)$$

$$\text{CSAD}_t^{\hat{\text{L}}} = \alpha + \beta_1^{\hat{\text{L}}} |R_{m,t}^{\hat{\text{L}}}| + \beta_2^{\hat{\text{L}}} (R_{m,t}^{\hat{\text{L}}})^2 + \varepsilon_t \quad (21)$$

Na equação (18), o $R_{m,t}^{\text{UP}}$ é o retorno de mercado no período de alta no mercado e, na equação (19), $R_{m,t}^{\text{D}}$ é o retorno de mercado no período de baixa no mercado. Já na equação (20), o $R_{m,t}^{\hat{\text{H}}}$ é o retorno de mercado no período de pico de volatilidade e, na equação (21), $R_{m,t}^{\hat{\text{L}}}$ é o retorno de mercado no período de baixa.

A interpretação para os coeficientes é a mesma para todas as equações CSAD:

$\beta_2 < 0$: indício de existência de efeito manada (relação não linear entre $R_{m,t}$ e CSAD).

$\beta_2 > 0$: indício de inexistência de efeito manada (relação linear entre $R_{m,t}$ e CSAD).

O coeficiente β_2 negativo e significativo indica que CSAD aumentará a uma taxa decrescente ou decrescerá conforme o retorno médio. Caso positivo, a relação é inversa com o retorno médio, indicando inexistência de comportamento manada. A estimação de todos os modelos apontados é realizada através do MQO com erros são robustos.

4.3.2 Índice de sentimento e o efeito manada

Hwang and Salmon (2007) advogam que uma das formas de captar a presença do sentimento sobre o efeito manada é utilizar o índice de sentimento como variável explicativa dos retornos dos ativos individuais. Segundo esse estudo, cerca de 25% dos movimentos dos ativos avaliados são explicados pelo índice de sentimento construído. No entanto, Hudson (2015) afirma que o efeito é melhor captado se for incorporada a metodologia de Christie e Huang (1995), em que é considerada a diferença entre os retornos dos ativos individuais e os retornos de mercado.

Hudson (2015) constrói um modelo no qual o efeito manada é explicado pelo índice de sentimento com até cinco defasagens. Como o índice de sentimento apresenta frequência semanal, o efeito manada também é observado na mesma frequência. O modelo apresentado pelo autor se expressa da seguinte forma:

$$H_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^n \alpha_j H_{t-j} + \sum_{j=1}^n \beta_j SENT_{t-j} + \sum_{j=1}^n \gamma_j SENT^p_{t-j} + \varepsilon_t \quad (22)$$

Na equação (22), a variável H_t representa o nível de comportamento de manada medida por CSSD ou CSAD. O autor considera as defasagens do próprio H_t e as defasagens de duas variáveis exógenas que

expressam o sentimento do investidor. Sendo os dois índices de sentimento, um para captar o sentimento do mercado ($SENT_{t-1}$) e outro para captar o sentimento institucional ($SENT^p_{t-1}$).

Os resultados encontrados indicam que os índices de sentimento são significativos a 10% ao explicar o efeito manada para o Reino Unido. Os achados sugerem que um maior nível de sentimento dos investidores leva a uma dispersão menor dos retornos individuais em relação aos retornos de mercado. Esse achado corrobora a literatura, tanto para o CSSD quanto para o CSAD. Os efeitos foram percebidos, também, para as defasagens, indicando que o sentimento tem efeitos relativamente longos sobre o mercado.

Diante disso, o estudo analisa o efeito manada incluindo o índice de sentimento como variável explicativa do CSSD e CSAD. A equação pode ser representada da seguinte forma:

$$H_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^n \alpha_j H_{t-j} + \sum_{j=1}^n \beta_j SENT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (23)$$

Nesse caso, é utilizado o $SENT_t$ como variável explicativa e verificada a defasagem segundo algum critério de informação. O índice de sentimento institucional ($SENT^p_{t-1}$) não está presente na equação (23), pois esse não é investigado na pesquisa. Hudson (2015) utilizou a causalidade de Granger para verificar a relação.

No entanto, o efeito manada representado na equação (23) não observa os extremos do mercado, abordagem lógica adotada por Christie e Huang (1995) ao utilizar o desvios transversais. Assim, uma alternativa é proposta para essa pesquisa. A alternativa inovadora da pesquisa é apresenta na equação adiante:

$$E_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^n \alpha_j E_{t-j} + \theta_1 + \theta_2 + \sum_{j=1}^n \beta_j SENT^{UL}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (24)$$

Considerando que E_t representa o nível de comportamento de manada medido por CSSD ou CSAD. Esse novo índice avalia o efeito do sentimento sobre os desvios somente nos momentos extremos do mercado, pois a variável $SENT^\lambda$ é captada apenas nos limites utilizados para calcular o efeito manada. Caso contrário, a variável é 0. Assim sendo:

Para CSSD:

$$E_t = CSSD$$

$$\theta_1 = \beta^L D^L$$

$$\theta_2 = \beta^U D^U$$

Já para CSAD:

$$E_t = CSAD$$

$$\theta_1 = \beta_1 |R_{m,t}|$$

$$\theta_2 = \beta_2 R_{m,t}^2$$

Assim sendo, é comprovado que o sentimento explica o efeito manada quando os métodos de Christie e Huang (1995) ou de Chang et al. (2000) identificam a existência do efeito manada e, simultaneamente, o índice de sentimento $SENT^{UL}_{t-1}$ for significativo ao explicar os desvios transversais.

4.4 AMOSTRA UTILIZADA

A amostra é constituída de preços de fechamento diário para o mercado brasileiro e o sentimento do mercado brasileiro. Resumidamente, os dados utilizados na pesquisa são:

- Os preços das ações listadas na B3 para o período de janeiro de 2006 até 31 de dezembro de 2017, considerando apenas ações negociadas por, pelo menos, 1 ano. Os preços são utilizados no cálculo dos retornos dos ativos individuais.
- O índice Ibovespa é adotado como retorno transversal no cálculo dos retornos representativos de mercado.
- Índice de sentimento para o mercado brasileiro para o mesmo período.

O período é definido segundo as limitações impostas à construção do índice de sentimento para o mercado brasileiro. Para nossa amostra inicial foram selecionadas todas as ações listadas na B3 que tiveram negociações diárias por pelo menos 80% dos dias em que houveram pregões. As 72 ações utilizadas na construção do CSSD e do CSAD são mostradas na Tabela 31:

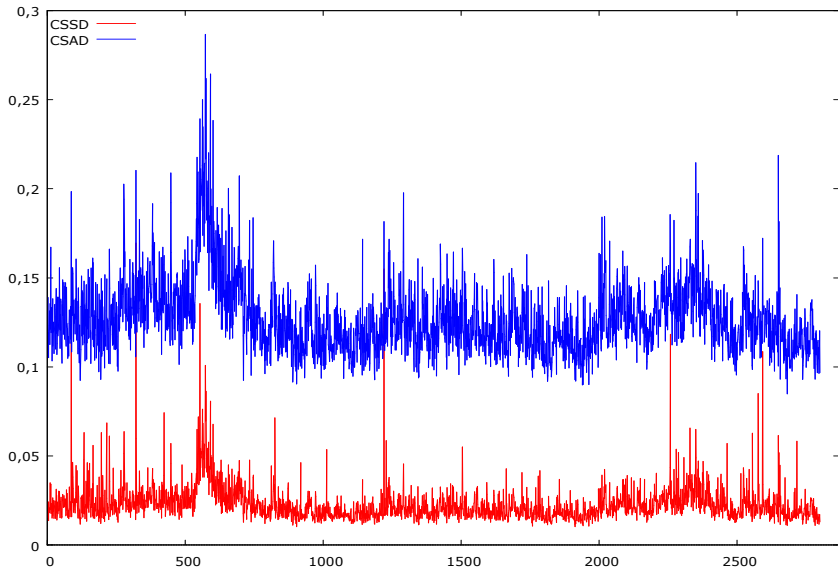
Tabela 31 – Ações utilizadas no estudo

ABEV3	CPLE3	EZTC3	LAME4	PSSA3	TAE11
ALUP11	CSAN3	FIBR3	LIGHT3	QUAL3	TIET11
ARZZ3	CSMG3	FLRY3	MDIA3	RADL3	TIMP3
BBDC3	CVCB3	GOLL4	MGLU3	RAIL3	TOTS3
BBDC4	DTEX3	HGTX3	MPLU3	RAPT4	TRPL4
BBSE3	ECOR3	HYPE3	MRF3	RENT3	UFPA3
BEEF3	EGIE3	IGTA3	MULT3	SANB11	VALE3
BRFS3	ELET3	ITUB4	MYPK3	SEER3	VIVT4
BRML3	ELPL3	JBSS3	ODPV3	SMLS3	VLID3
BRSR3	ENBR3	KLBN11	PCAR4	SMT03	VVAR11
CESP3	ENGI11	KROT3	PETR3	SULA11	WEGE3
CIEL3	EQTL3	LAME3	POMO4	SUZB3	WIZS3

Fonte: Elaborada pelo autor

Para a análise do retorno transversal é preciso considerar os retornos individuais de ações que se mantiveram no índice de mercado em todo o período. A diferença entre ambas as medidas de manada pode ser claramente observada na Figura 19:

Figura 19 - Séries de tempo: CSAD pela metodologia de Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000) para o período de 2006 a 2017



Variáveis: Desvio padrão transversal dos retornos (CSSD); Desvio absoluto transversal dos retornos (CSAD).

Fonte: Elaborada pelo autor

As estatísticas descritivas das variáveis consideradas no modelo básico (equação (13) e equação (15)) podem ser observadas na Tabela 32:

Tabela 32 – Estatísticas do Retorno e Desvios Transversais

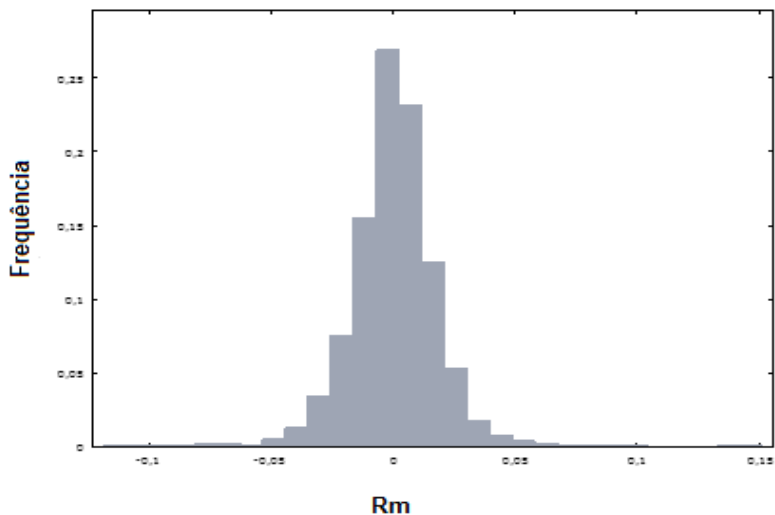
Estatística	CSSD	CSAD	Rm
Média	2,28%	12,70%	1,24%
Desvio Padrão	1,01%	2,03%	1,23%
Curtose	42,33	5,94	16,32
Máximo	16,95%	28,66%	14,66%
Mínimo	1,02%	8,49%	-11,39%

Variáveis: Desvio padrão transversal dos retornos (CSSD); desvio absoluto transversal dos retornos (CSAD).

Fonte: Elaborada pelo autor

Os desvios transversais e os coeficientes β são determinados segundo o limite de 5% estabelecidos por Christie e Huang (1995). Conforme a distribuição, é definido -2,67% para o limite inferior e 2,75% para o limite superior adotados no desvio transversal calculado para o período entre 2006 e 2017.

Figura 20 - Distribuição de frequência para os retornos diários de mercado



Fonte: Elaborada pelo autor

Na Tabela 33 são observadas as estatísticas do teste Dickey Fuller aumentado da média diária, desvio-padrão, máximos, mínimos. Essas informações são extraídas para: desvio padrão transversal dos retornos, desvio absoluto transversal dos retornos, desvio absoluto transversal dos retornos assimétrico para períodos de alto retorno, desvio absoluto transversal dos retornos assimétrico para períodos de baixo retorno, desvio

absoluto transversal dos retornos assimétrico para períodos de alta volatilidade e desvio absoluto transversal dos retornos assimétrico para períodos de baixa volatilidade.

Tabela 33 – Teste Dickey Fuller aumentado para os Desvios Transversais dos Retornos

Variável	Estatística ADF					
	t	p	t_c	p	t_{ct}	p
CSSD _t	-1,259	0,191	-4,624	0,001	-4,851	0,000
CSAD _t	-0,594	0,460	-4,331	0,001	-4,630	0,000
CSAD _t ^{UP}	-0,602	0,456	-3,74	0,003	-5,05	0,000
CSAD _t ^D	-0,517	0,492	-4,402	0,000	-4,646	0,000
CSAD _t ^{̂H}	-0,572	0,469	-3,805	0,002	-4,048	0,007
CSAD _t ^{̂L}	-0,598	0,458	-4,894	0,000	-5,199	0,000

Estatística ADF sem constante e tendência: t.

Estatística ADF com constante e sem tendência: tc.

Estatística ADF com constante e tendência: tct.

Valor crítico 5%: -2,8925

Valor crítico 10%: -2,583

Variáveis: Desvio Padrão Transversal dos Retornos (CSSD); Desvio Absoluto Transversal dos Retornos (CSAD); Desvio Absoluto Transversal dos Retornos - assimétrico para períodos de alto retorno (CSAD_t^{UP}); Desvio Absoluto Transversal dos Retornos - assimétrico para períodos de baixo retorno (CSAD_t^D). Desvio Absoluto Transversal dos Retornos - assimétrico para períodos de alta volatilidade (CSAD_t^{̂H}). Desvio Absoluto Transversal dos Retornos - assimétrico para períodos de baixa volatilidade (CSAD_t^{̂L}).

Fonte: Elaborada pelo autor

4.5 ANÁLISE DOS DESVIOS TRANSVERSAIS

A existência do comportamento de manada é, inicialmente, identificada por Christie e Huang (1995) através da introdução do conceito de desvio padrão transversal dos retornos.

A análise prévia busca primeiramente identificar a presença do efeito manada no mercado brasileiro conforme a abordagem de Almeida et al. (2012). Para isso, são observados os coeficientes das dispersões decorrentes dos períodos de euforia do mercado (extremo otimismo ou pessimismo) em todo o período da amostra, em subperíodos e em momentos de assimetria do mercado. Os coeficientes identificados pelas regressões podem ser analisados nas regressões no tópico 4.5.1 a seguir.

Após isso, são apresentados os resultados das regressões em que a variável sentimento (*SENT*) é determinante dos desvios transversais (tópico 4.5.2) para o Brasil.

4.5.1 Análise dos desvios transversais conforme a metodologia de Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000).

Os dados da Tabela 34 mostram os coeficientes resultantes da regressão MQO realizada. A regressão permite investigar a presença de efeito manada pela metodologia Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000). Para comprovar a existência de efeito manada, é preciso que os coeficientes sejam negativos, refletindo a tendência ao movimento coordenado do mercado.

Os resultados devem ser interpretados observando os coeficientes obtidos e o poder de explicação da regressão.

Tabela 34 - Resultados da regressão MQO de CSAD pela metodologia de Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000) para o período de 2006 a 2017

CSAD - Chang et al.(2000)			
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	
α	0,113	0,000	***
β_1	1,061	0,042	***
β_2	1,222	0,584	**
R-quadrado	0,487	R-quadrado ajustado	0,487
CSAD - Christie e Huang (1995)			
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	
α	0,123	0,000	***
β_L	0,041	0,001	***
β_D	0,033	0,001	***
R-quadrado	0,299	R-quadrado ajustado	0,298
CSSD - Christie e Huang (1995)			
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	
α	0,021	0,000	***
β_L	0,013	0,001	***
β_D	0,011	0,001	***
R-quadrado	0,139	R-quadrado ajustado	0,138

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

CSAD - Chang et al. (2000): $CSAD_t = \alpha + \beta_1 |R_{m,t}| + \beta_2 R_{m,t}^2 + \varepsilon_t$

CSAD - Christie e Huang (1995): $CSAD_t = \alpha + \beta^L D^L + \beta^U D^U + \varepsilon_t$

CSSD - Christie e Huang (1995): $CSSD_t = \alpha + \beta^L D^L + \beta^U D^U + \varepsilon_t$

Fonte: Elaborada pelo autor

O coeficiente das variáveis categóricas, utilizados para captar as diferenças nas variáveis CSAD e CSSD são os fatores observados na proposta de identificação da presença do comportamento de manada. Esses coeficientes determinam as diferenças nas variáveis dependentes em períodos de estresse no mercado (valorização ou desvalorização excessiva).

Os resultados encontrados corroboram o trabalho de Almeida et al. (2012) que não identificam a presença significativo de efeito manada para o Brasil para as equações (16) e (17). Isso é demonstrado através dos sinais dos coeficientes β^L e β^U , cujos valores são positivos e estatisticamente significativos. Esses valores são condizentes com os encontrados para o período de 03/01/2000 a 15/09/2010 no trabalho mencionado. Os coeficientes identificados contrariam os sinais negativos esperados por Bikhchandani e Sharma (2001) para os mercados latino-americanos. Já para o coeficiente não linear β_2 , o resultado não permite uma comprovação do efeito manada, pois além de ser positiva, a variável é não significativa.

Dessa forma, os coeficientes atestam o aumento da dispersão dos retornos em períodos de extrema valorização ou desvalorização do mercado de ações, confirmando o pressuposto do comportamento racional apresentado por Hirshleifer (2001) na Tabela 30.

Assim sendo, somente a presença de redução da dispersão em períodos extremos pode comprovar a existência do comportamento manada segundo Christie e Huang (1995).

Após avaliado os modelos CSSA e CSSD para todo o período da amostra, são estimadas as equações (18) a (21) com o objetivo de analisar a existência de comportamento manada em condições específicas, conforme os retornos e a volatilidade. Isso é apresentado na Tabela 35.

Tabela 35 - Resultados da regressão MQO de CSAD para assimetrias pela metodologia de Chang et al. (2000) para o período de 2006 a 2017

Teste de Assimetria – Retorno do Mercado - $CSAD_t^{UP}$			
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	
α	0,113	0,000	***
β_1	1,187	0,095	***
β_2	0,534	1,46	
R-quadrado	0,514	R-quadrado ajustado	0,513
Teste de Assimetria – Retorno do Mercado - $CSAD_t^D$			
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	
α	0,113	0,000	***
β_1	0,940	0,089	***
β_2	1,826	1,237	
R-quadrado	0,434	R-quadrado ajustado	0,433
Teste de Assimetria – Volatilidade - $CSAD_t^{\hat{H}}$			
CSAD - Chang et al. (2000) - Vol			
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	
α	0,113	0,001	***
β_1	0,933	0,116	***
β_2	5,001	0,392	*
R-quadrado	0,468	R-quadrado ajustado	0,467
Teste de Assimetria – Volatilidade - $CSAD_t^{\hat{L}}$			
Variável Exógena	Coefficiente	Erro Padrão	
α	0,113	0,000	***
β_1	1,059	0,081	***
β_2	0,479	1,050	
R-quadrado	0,487	R-quadrado ajustado	0,487

$$CSAD_t^{UP} = \alpha + \beta_1^{UP} |R_{m,t}^{UP}| + \beta_2^{UP} (R_{m,t}^{UP})^2 + \varepsilon_t$$

$$CSAD_t^D = \alpha + \beta_1^D |R_{m,t}^D| + \beta_2^D (R_{m,t}^D)^2 + \varepsilon_t$$

$$CSAD_t^{\hat{H}} = \alpha + \beta_1^{\hat{H}} |R_{m,t}^{\hat{H}}| + \beta_2^{\hat{H}} (R_{m,t}^{\hat{H}})^2 + \varepsilon_t$$

$$CSAD_t^{\hat{L}} = \alpha + \beta_1^{\hat{L}} |R_{m,t}^{\hat{L}}| + \beta_2^{\hat{L}} (R_{m,t}^{\hat{L}})^2 + \varepsilon_t$$

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

Fonte: Elaborada pelo autor

Os testes de assimetria $CSAD_t^{UP}$ e $CSAD_t^D$ apresentam a investigação de presença do efeito manada em períodos de valorização e desvalorização do mercado de ações. Os testes de assimetria $CSAD_t^{\hat{H}}$ e $CSAD_t^{\hat{L}}$, por sua vez, apresentam respectivamente a investigação de presença do efeito manada em períodos de alta volatilidade e baixa volatilidade.

Os coeficientes β_2 são positivos, no entanto, os valores apresentados são não significativos (com exceção de $CSAD_t^{\hat{H}}$), impedindo afirmar se há efeito manada. Ou seja, nos períodos de baixo retorno o coeficiente é positivo e não significativo, inibindo conclusões sobre a presença do efeito mencionado. Já nos períodos de alta volatilidade, o coeficiente é positivo e significativo, atestando a não presença de efeito manada.

Logo, o único resultado consistente é o encontrado para a equação (20). Para os períodos de alta volatilidade, a elevação dos retornos é acompanhada por aumentos crescente nos níveis de dispersão. Por conseguinte, não há efeito manada para as quatro assimetrias de mercado analisadas. Esses coeficientes estão de acordo com Almeida et al. (2012) e são contrários aos esperados por Bikhchandani e Sharma (2001).

A análise se estende para janelas de tempo distintas, com o objetivo de verificar a presença do efeito em diferentes cortes de tempo. As janelas de tempo escolhidas são anuais e não estão relacionadas com eventos específicos, dado que o intuito é apenas verificar se há comportamento de manada em momentos específicos no período analisado. As regressões são realizadas sem assimetria e conforme o método de Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000).

Tabela 36 – Resultados da regressão de CSSD pela metodologia de Christie e Huang (1995) para janelas de tempo anuais

Variável Exógena	2006			2007			2008			2009			2010			2011		
α	0,023	(0,001)	***	0,023	(0,001)	***	0,027	(0,000)	***	0,002	(0,000)	***	0,018	(0,000)	***	0,019	(0,000)	***
β^L	0,000	(0,000)		0,000	(0,001)		0,0121	(0,002)		0,005	(0,001)	***	0,008	(0,001)	***	0,009	(0,002)	***
β^U	0,005	(0,002)	***	0,005	(0,002)	***	0,0224	(0,004)	***	0,012	(0,001)	***	0,006	(0,001)	***	0,010	(0,002)	***
R^2	0,009			0,009			0,277			0,232			0,118			0,058		
R^2 ajustado	0,006			0,006			0,271			0,226			0,111			0,050		
Variável Exógena	2012			2013			2014			2015			2016			2017		
α	0,019	(0,000)	***	0,018	(0,000)	***	0,017	(0,000)	***	0,024	(0,000)	***	0,024	(0,000)	***	0,020	(0,000)	***
β^L	0,004	(0,001)	**	0,003	(0,001)	***	0,009	(0,002)	***	0,004	(0,002)		0,006	(0,002)	**	0,021	(0,014)	***
β^U	0,007	(0,001)	***	0,008	(0,002)	***	0,011	(0,002)	***	0,006	(0,001)	***	0,013	(0,003)	***	0,003	(0,001)	
R^2	0,100			0,057			0,290			0,027			0,127			0,038		
R^2 ajustado	0,093			0,049			0,284			0,019			0,119			0,030		

CSSD - Christie e Huang (1995): $CSSD_t = \alpha + \beta^L D^L + \beta^U D^U + \varepsilon_t$

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 37 – Resultados da regressão de CSAD pela metodologia de Christie e Huang (1995) para janelas de tempo anuais

Variável Exógena	2006			2007			2008			2009			2010			2011		
α	0,124	(0,001)	***	0,124	(0,001)	***	0,140	(0,002)	***	0,127	(0,001)	***	0,115	(0,000)	***	0,119	(0,001)	***
β_L	0,014	(0,001)	***	0,014	(0,001)	***	0,034	(0,005)	**	0,022	(0,004)	***	0,030	(0,003)	***	0,031	(0,005)	***
β_U	0,028	(0,004)	***	0,028	(0,004)	***	0,053	(0,007)	***	0,040	(0,004)	***	0,027	(0,002)	***	0,035	(0,006)	***
R ²	0,114			0,114			0,403			0,407			0,261			0,312		
R ² ajustado	0,099			0,099			0,398			0,402			0,255			0,306		
Variável Exógena	2012			2013			2014			2015			2016			2017		
α	0,121	(0,001)	***	0,117	(0,001)	***	0,115	(0,001)	***	0,129	(0,001)	***	0,127	(0,001)	***	0,116	(0,001)	***
β_L	0,018	(0,005)	***	0,016	(0,003)	***	0,030	(0,005)	***	0,018	(0,007)	**	0,022	(0,005)	***	0,060	(0,029)	**
β_U	0,029	(0,003)	***	0,031	(0,005)	***	0,038	(0,005)	***	0,024	(0,003)	***	0,033	(0,006)	***	0,020	(0,002)	***
R ²	0,209			0,130			0,363			0,178			0,230			0,162		
R ² ajustado	0,202			0,122			0,359			0,171			0,224			0,155		

CSAD - Christie e Huang (1995): $CSAD_t = \alpha + \beta^L D^L + \beta^U D^U + \varepsilon_t$

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 38 – Resultados da regressão de CSAD pela metodologia de Chang et al.(2000) para janelas de tempo anuais

Variável Exógena	2006			2007			2008			2009			2010			2011		
α	0,116	(0,002)	***	0,116	(0,002)	***	0,129	(0,002)	***	0,119	(0,001)	***	0,107	(0,001)	***	0,110	(0,001)	***
β_1	0,004	(0,388)	**	0,901	(0,388)	**	1,067	(0,154)	**	0,811	(0,183)	***	0,954	(0,188)	***	1,000	(0,141)	***
β_2	0,007	(8,697)		3,909	(8,697)		-0,464	(1,564)		5,780	(3,507)		1,339	(5,864)		-3,254	(2,228)	
R ²	0,299			0,299			0,602			0,521			0,454			0,313		
R ² ajustado	0,287			0,287			0,599			0,517			0,499			0,307		
Variável Exógena	2012			2013			2014			2015			2016			2017		
α	0,111	(0,001)	***	0,108	(0,001)	***	0,106	(0,001)	***	0,126	(0,001)	***	0,121	(0,001)	***	0,112	(0,001)	***
β_1	1,056	(0,200)	***	1,021	(0,263)	***	0,772	(0,002)	***	-0,017	(0,203)		0,534	(0,165)		0,496	(0,140)	***
β_2	1,990	(5,462)		0,295	(8,5525)		10,527	(4,484)	**	24,461	(5,566)	***	10,607	(4,526)	*	8,305	(1,632)	***
R ²	0,446			0,377			0,599			0,293			0,365			0,314		
R ² ajustado	0,441			0,371			0,596			0,288			0,360			0,309		

CSAD - Chang et al. (2000): $CSAD_t = \alpha + \beta_1 |R_{m,t}| + \beta_2 R_{m,t}^2 + \epsilon_t$

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

Fonte: Elaborada pelo autor

Os resultados significativos e positivos indicam a inexistência do efeito manada para os momentos de extrema valorização ou extrema desvalorização nos anos observados.

Há coeficientes negativos, porém não significativos, para os anos de 2008, 2011 e 2015, segundo a equação CSAD pela metodologia de Chang et al. (2000). Assim, o coeficiente é não linear negativo e não significativo para esses anos, indicando que não há momentos de comportamento eufórico no mercado brasileiro. Os resultados encontrados para janelas de tempo confirmam os de Almeida et al. (2012). Portanto, os investidores atuantes tendem a agir conforme a teoria proposta pelo modelo CAPM. Esse resultado confirma a teoria tradicional atestando que, em momentos extremos, há um aumento da dispersão observada.

Desse modo, os coeficientes indicam aumento da dispersão em momentos de euforia com janelas de tempo distintas. Para o período total da amostra, também foram encontrados os mesmos resultados para as seguintes assimetrias: períodos de alta, períodos de baixa, períodos de baixa volatilidade e períodos de alta volatilidade.

Hudson (2015) encontra resultados similares para o Reino Unido, não detectando existência de manada conforme a metodologia de Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000). No entanto, o estudo estimula o uso do índice de sentimento como variável explicativa do efeito manada. O que é abordado a seguir.

4.5.2 Assimetria dos desvios conforme o índice de sentimento

Bikhchandani e Sharma (2001) sugerem a existência de comportamento manada no mercado de capitais de países emergentes. No entanto, os resultados encontrados na seção anterior não apontam evidências para esse efeito.

Nesse sentido, Hudson (2015) aconselha a inclusão de medidas de sentimento como variáveis explicativas em estudos sobre o comportamento analisado. Assim, é possível identificar se a diminuição da dispersão dos retornos é explicada pelo sentimento. Caso o seja, há indícios de efeito manada em decorrência do humor dos investidores, ou seja, efeito manada intencional.

É estimada a equação (24) através do MQO com erro padrão robusto. A regressão considera cinco defasagens. São incluídas as variáveis de controle macroeconômicas: risco país (EMBI), taxa de juros DI para um dia (DI) e a estrutura a termo da letra do tesouro nacional para o prazo de 1 mês (LTN). Outras variáveis de controle foram consideradas. No entanto, poucas delas estão disponíveis em frequência diária.

Os testes de correlação e heterocedasticidade mostram que os resíduos são correlacionados em série e heteroscedásticos, e as estimativas são ajustadas de acordo com os erros padrão e covariância de Newey-West HAC.

Os resultados encontrados para a regressão mencionada estão apresentados na Tabela 39.

Tabela 39 – Índice de sentimento aplicado na equação E_t conforme assimetrias

Variável Exógena	CSSD _t	CSAD _t	CSAD _t ^{UP}	CSAD _t ^D	CSAD _t ^{SH}	CSAD _t ^{SL}
α0	0,008 ***	0,042 ***	0,000 ***	0,038 ***	0,040 ***	0,041 ***
	0,001	0,002	0,002	0,004	0,003	0,004
α1	0,214 ***	0,208 ***	0,219 ***	0,225 ***	0,236 ***	0,231 ***
	0,028	0,019	0,021	0,025	0,002	0,033
α2	0,114 ***	0,142 ***	0,086 ***	0,146 ***	0,149 ***	0,176 ***
	0,021	0,015	0,019	0,024	0,026	0,027
α3	0,100 ***	0,095 ***	0,080 ***	0,041	0,093 ***	0,047
	0,016	0,017	0,023	0,028	0,024	0,031
α4	0,060 ***	0,066 ***	0,053 ***	0,080 ***	0,090 ***	0,083 ***
	0,017	0,015	0,020	0,020	0,023	0,027
α5	0,084 ***	0,067 ***	0,093 ***	0,119 ***	0,093 ***	0,111 ***
	0,018	0,014	0,021	0,022	0,023	0,024
θ ₁	0,007 ***	0,896 ***	1,053 ***	0,821 ***	0,021 ***	0,025 ***
	0,001	0,051	0,057	0,057	0,001	0,002
θ ₂	0,009 ***	-0,823	-1,103	-1,282	0,032 ***	0,030 ***
	0,001	1,022	0,943	1,225	0,002	0,002
Sent _t	-1,316	2,678 *	-0,000	-0,000	-0,000	-0,000 *
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sent _{t-1}	-0,000	-0,000	-0,000	0,000	-0,000	-0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sent _{t-2}	-5,85	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sent _{t-3}	-2,13	-0,000	0,000 *	-6,428	3,339	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sent _{t-4}	0,000	0,000	8,198	-7,132	-0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sent _{t-5}	-5,936	-0,000 *	4,724	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R-quadrado	0,290	0,662	0,665	0,640	0,560	0,538
R-quadrado ajustado	0,287	0,660	0,662	0,637	0,556	0,534

Variáveis: $CSSD_t = \alpha + \beta^L D^L + \beta^U D^U + \varepsilon_t$; $CSAD_t = \alpha + \beta_1 |R_{m,t}| + \beta_2 R_{m,t}^2 + \varepsilon_t$;
 $CSAD_t^{UP} = \alpha + \beta_1^{UP} |R_{m,t}^{UP}| + \beta_2^{UP} (R_{m,t}^{UP})^2 + \varepsilon_t$; $CSAD_t^D = \alpha + \beta_1^D |R_{m,t}^D| + \beta_2^D (R_{m,t}^D)^2 + \varepsilon_t$;

$$CSAD_t^{\hat{H}} = \alpha + \beta_1^{\hat{H}} |R_{m,t}^{\hat{H}}| + \beta_2^{\hat{H}} (R_{m,t}^{\hat{H}})^2 + \varepsilon_t; CSAD_t^{\hat{L}} = \alpha + \beta_1^{\hat{L}} |R_{m,t}^{\hat{L}}| + \beta_2^{\hat{L}} (R_{m,t}^{\hat{L}})^2 + \varepsilon_t$$

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%, # valores não significativos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O índice de sentimento (SENT) é estatisticamente insignificante na regressão em que explica a variável dependente CSSD. Então, não é possível afirmar a respeito da existência de efeito manada para o desvio padrão transversal.

Posteriormente, a regressão é realizada para $CSAD_t$ (segunda coluna da Tabela 39) e as diferentes condições de mercado para essa variável (períodos de alta/baixa volatilidade ou de alto/baixo retorno). Nesse caso, são encontrados valores significativos para CSAD e as assimetrias de alto retorno e baixa volatilidade.

Para CSAD e $CSAD_t^{UP}$ são encontrados valores significativos e positivos, para o efeito do sentimento sobre os desvios transversais. Nesse caso, $SENT_t = 267,81\%$ (para 10% de significância) em CSAD e $SENT_{t-2} = 0,08\%$ (para 10% de significância) em $CSAD_t^{UP}$. O sinal positivo do coeficiente SENT aponta para uma relação inversa entre efeito manada e o índice sentimento dos investidores, uma vez que os aumentos no índice são acompanhados por aumentos nos desvios transversais dos retornos.

Em $CSAD_t^{\hat{L}}$ e também em CSAD o coeficiente é negativo. Consequentemente, aumentos no índice de sentimento são acompanhados por diminuição dos desvios transversais. A relação entre o efeito manada para esses desvios é: $SENT_{t-5} = -0,08\%$ (para 10% de significância) em $CSAD_t$, $SENT_t = -0,09\%$ (para 10% de significância) em $CSAD_t^{\hat{L}}$.

Todavia, para que seja comprava a existência do efeito manada através da equação 24, é preciso que o coeficiente θ_2 seja significativo,

pelo método de Chang et al. (2000) e, simultaneamente comprovado o efeito do sentimento sobre os desvios transversais.

Em vista disso, para o período total da amostra, o índice de sentimento explica o efeito manada apenas em $CSAD_t^{\hat{L}}$, com 10% de significância. Sendo que, caso haja variação do índice de sentimento, ele gera efeito manada em momentos de queda da volatilidade na temporalidade t .

Ressalta-se que o sentimento afeta inversamente o efeito manada nesse caso.

4.5.3 Estudo da direção da causalidade para o índice

SENT

Os valores qui-quadrado para índice de sentimento foram testados conforme sugestão de Hudson (2015). Os valores são estatisticamente significativos para todas regressões. Como se pode ver na Tabela 40, o índice tem relações unilaterais de causalidade com os desvios transversais.

Tabela 40 - Teste Granger para SENT, CSSD e CSAD conforme assimetrias

Direção da causalidade		Estatística para SENT→		Estatística para SENT←	
SENT		Chi-sq	P-valor	Chi-sq	P-valor
CSSD	SENT \diamond CSSD	1,606	0,154	1,904	0,090
CSAD	SENT \leftrightarrow CSAD	2,248	0,051	2,377	0,036
CSAD _t ^{UP}	SENT \rightarrow CSAD _t ^{UP}	3,678	0,002	1,375	0,230
CSAD _t ^D	SENT \diamond CSAD _t ^D	0,670	0,646	0,618	0,685
CSAD _t ^{oH}	SENT \leftarrow CSAD _t ^{oH}	0,997	0,369	1,991	0,007
CSAD _t ^{oL}	SENT \diamond CSAD _t ^{oL}	2,248	0,106	0,534	0,585

Variáveis: $CSSD_t = \alpha + \beta^L D^L + \beta^U D^U + \varepsilon_t$; $CSAD_t = \alpha + \beta_1 |R_{m,t}| + \beta_2 R_{m,t}^2 + \varepsilon_t$;
 $CSAD_t^{UP} = \alpha + \beta_1^{UP} |R_{m,t}^{UP}| + \beta_2^{UP} (R_{m,t}^{UP})^2 + \varepsilon_t$; $CSAD_t^D = \alpha + \beta_1^D |R_{m,t}^D| + \beta_2^D (R_{m,t}^D)^2 + \varepsilon_t$;
 $CSAD_t^{oH} = \alpha + \beta_1^{oH} |R_{m,t}^{oH}| + \beta_2^{oH} (R_{m,t}^{oH})^2 + \varepsilon_t$; $CSAD_t^{oL} = \alpha + \beta_1^{oL} |R_{m,t}^{oL}| + \beta_2^{oL} (R_{m,t}^{oL})^2 + \varepsilon_t$
 \rightarrow causalidade unidirecional, \leftrightarrow causalidade bidirecional, \diamond não há causalidade.
 Fonte: Resultados da pesquisa

Conforme a análise de causalidade, o índice de sentimento tem causalidade de Granger em uma das assimetrias analisadas, estando presente em momentos de altos retornos. Além disso, há causalidade bidirecional em CSAD, ou seja, os retornos transversais causam SENT e SENT causa os retornos transversais. Por fim, em momentos de alta volatilidade, os retornos transversais causam SENT. Assim, é plausível afirmar que o índice de sentimento ajuda a prever os desvios transversais em momentos de alta.

Considerando os valores para CSAD, é correto afirmar que o sentimento dos investidores brasileiros influencia a decisão de investir ao afetar os retornos transversais.

4.6 CONCLUSÃO

A pesquisa investiga a presença do comportamento de manada no mercado de ações brasileiro, utilizando a metodologia de Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000) para o desvio absoluto transversal dos retornos. Após isso, é adotado o índice de sentimento como variável explicativa do efeito manada, conforme a metodologia de Hudson (2015). Essa análise permite avaliar o comportamento dos investidores no mercado de ações brasileiro.

O estudo seguindo a metodologia de Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000) não encontra evidências de efeito manada para todo o período da amostra, que se observam através dos desvios transversais em momentos de euforia do mercado. Esse resultado é apoiado pela significância dos coeficientes positivos.

Através da metodologia de Chang et al. (2000), que apresenta um rigor com os desvios do retorno transversal devido ao termo quadrático, são testadas as assimetrias de mercado (períodos de alto/baixo retorno ou de alta/baixa volatilidade). Também não são encontradas evidências de efeito manada.

Analisando o efeito manada para janelas de tempo, há coeficientes que indicam comportamento de manada para alguns dos anos, todavia, eles não são significativos.

As causas para que os períodos observados apresentem efeito manada podem ser distintas, entre elas, ressalta-se o período de crise mundial identificado no intervalo dos anos em que o comportamento de manada é observado.

A explicação do comportamento de manada é testada através da inclusão do índice de sentimento como variável exógena. Segundo os

resultados encontrados, o índice de sentimento tem capacidade de explicar o comportamento dos investidores em momentos de baixa volatilidade, ou seja, o comportamento dos investidores em uma única direção é explicado pelo excesso de sentimento de otimismo ou pessimismo ocorrido no mercado.

O indício de efeito manada espúrio, identificado através da variável de sentimento, atesta que são as decisões baseadas no parecer de terceiros que explicam o comportamento do efeito manada observado.

Para avanços futuros, é recomendada a inclusão de mais variáveis exógenas e novos testes para a avaliação do modelo. Além disso, é possível observar novas janelas de tempo e adotar outros modelos que captem o comportamento de manada. Por fim, é possível também incluir novos índices de sentimento como variável explicativa, assim aprimorando o modelo proposto.

Buscando aprimorar a análise e inovar na literatura, é empregado o índice sentimento como variável explicativa do efeito manada no curto prazo. Os resultados encontrados indicam uma relação entre os índices de sentimento elaborados e o efeito manada conforme o método de Hudson (2015). O índice de sentimento resultante da análise de componentes principais é composto por três variáveis. Assim, segundo os resultados, o impacto do sentimento afeta diretamente o desvio transversal encontrado. O comportamento manada pode ser considerado intencional, observado que o sentimento dos investidores brasileiros é um dos determinantes do comportamento observado. Portanto, é plausível concluir que a observação de decisões de terceiros orienta o desvio transversal dos retornos, comprovando a violação da assunção do CAPM e confirmando a hipótese do estudo:

- O sentimento é componente adicional aos determinantes do efeito manada.
- O sentimento permite diferenciar efeito manada espúrio do efeito manada intencional.

Os aumentos agregados nos humores dos investidores, sejam eles negativos ou positivos, geram decisões individuais baseadas na observação do comportamento dos demais agentes.

O teste de causalidade de Granger assinala que o sentimento é um previsor significativo para o efeito manada. Essa constatação induz a concluir que o índice de sentimento pode ser adotado para prever reações em cascata no mercado acionário brasileiro. No entanto, para confirmar a existência do efeito manada para o Brasil com maior precisão, é necessário um estudo mais aprofundado sobre os períodos de crise, realizando janelas mais precisas, podendo incluir também estudos de eventos. Dessa forma, é plausível testar o índice como previsor de bolhas no mercado, para isso, é recomendado o estudo sobre a relação entre o sentimento e eventos significativos ocorridos no mercado brasileiro de ações.

5 CONCLUSÃO

Alguns estudos recentes lançaram luz sobre uma série de questões relacionadas ao sentimento e o comportamento do investidor: o impacto que o sentimento do investidor tem sobre os preços dos ativos; a influência do sentimento de diferentes grupos de investidores

sobre o apreçamento de ativos; até que ponto o sentimento do investidor apresenta transbordamento entre mercados, entre outros.

O conteúdo da tese é mais um passo na análise do sentimento do investidor, bem como do comportamento de manada do investidor e se concentra no mercado financeiro do Brasil.

5.1 RESULTADOS ENCONTRADOS

A tese propõe analisar uma série de temas inovadores para a pesquisa brasileira, entre eles: construção de um índice de sentimento diário que permita observar decisões de curto prazo, escolha de portfólio segundo o sentimento, análise do efeito manada conforme o sentimento dos investidores e distinção entre o efeito manada espúrio e efeito manada intencional. Além disso, não foram encontrados estudos internacionais que expliquem o efeito manada diário segundo um índice de sentimento.

Os objetivos da tese foram: identificar e elaborar um índice de sentimento consistente; investigar até que ponto o sentimento impacta os retornos de mercado; identificar relação entre o sentimento e as decisões de investimento em portfólio; avaliar a presença de comportamento de manada no Brasil e investigar a relação entre o sentimento e a presença desse comportamento.

O sentimento é captado através da criação de *proxies* baseadas em informações agregadas do mercado, metodologia estimulada por Baker et al. (2006). As *proxies* *TURN*, *TRIN* e *PCR* apresentaram relações com os retornos do mercado brasileiro, assim como o índice de sentimento baseado nelas. Os coeficientes encontrados pelas regressões e o teste de causalidade de Granger

indicam que o sentimento, baseado em informações agregadas do mercado, tem relações com as escolhas de portfólios dos investidores brasileiros, o que evidencia o impacto dos sentimentos sobre as decisões, violando as hipóteses tradicionais das finanças e comprovando as hipóteses iniciais do ensaio 2.

O choque do sentimento nos portfólios é testado para os diferentes segmentos de mercado, apresentando evidência de relações estreitas entre o otimismo e as decisões tomadas. Esse sentimento é agregado em um índice consistente, que é utilizado como variável explicativa do comportamento de manada. A abordagem inova ao apresentar o índice de sentimento como variável explicativa dos desvios transversais.

Para isso, é estimado o efeito manada no Brasil conforme a abordagem tradicional, testando janelas de tempo distintas conforme evidências anteriores, conforme metodologia de Christie e Huang (1995) e de Chang et al. (2000). Os resultados encontrados indicam a inexistência de comportamento de manada para todo período da amostra e para curtas janelas de tempo.

Posteriormente, é avaliado o comportamento manada através da aplicação do índice de sentimento. Isso reflete as características dos investidores brasileiros que tendem a tomar decisões dependentes em determinados períodos do tempo. Essa hipótese é testada pela inclusão do índice de sentimento, que permite segregar o efeito manada intencional, decorrente de diminuição dos desvios transversais dos retornos em decorrência de algum macrofator não previsto, da diminuição dos desvios transversais em decorrência do humor do mercado.

Uma das principais contribuições desta tese foi: o sentimento é fator determinante do efeito manada intencional para períodos de baixa volatilidade no mercado brasileiro. Outras contribuições: elaboração de índice prático de percepção dos investidores para medir o sentimento no curto prazo; constatação de relação entre o humor do investidor brasileiro e os retornos; identificação de evidências de impacto do sentimento sobre as escolhas de portfólio.

5.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÃO PARA ESTUDOS FUTUROS.

A primeira limitação da tese talvez envolva as variáveis de sentimento componentes do índice. Três variáveis são adotadas para que o sentimento possa ser medido em frequência diária. Isso exclui diversas outras variáveis presentes na literatura, como aquelas que consideram número de IPOs, distribuição de dividendos e, até mesmo, pesquisas de mercado (como o ICC).

A ausência de dados de pesquisa sobre o sentimento do investidor leva à dificuldade de verificar a validade dos índices construídos. Assim, outros indicadores de sentimento podem ser adequados para a análise realizada nos três ensaios. No entanto, isso exige adotar frequências semanais ou até mais altas para construir medidas para o sentimento do investidor e testar os resultados encontrados na tese.

A segunda limitação da tese diz respeito à metodologia de detecção do comportamento de manada. São adotados os métodos de Christie e Huang (1995) e Chang et al.(2000), embora haja métodos

alternativos. Dessa forma, uma sugestão é testar os resultados para a proposta realizada na tese adotando novos métodos.

Sugestões de avanços na pesquisa realizada são encorajadas. Por exemplo, os estudos realizados para o mercado de ações podem ser estendidos para outros mercados, como os de derivativos e os de moedas digitais. Para esse último, a presença de dados compartilhados em frequência intraday possibilitam a investigação do efeito sentimento e a presença de comportamento de manada.

REFERÊNCIAS

- ABDI, H; WILLIAMS, L.J. **Principal Component analysis**. WIREs Computation Statistics. V. 2: 433-459. 2010.
- ABRAHAM, A; IKENBERRY, D. **The individual investor and the weekend effect**. Journal of Financial and Quantitative Analysis, v. 29, pp. 263-277. 1994.
- ALMEIDA, R; COSTA, H; COSTA, N. **Herd behavior in latin american stock markets**. Latin American Business Review. 2012.
- ARIEL, R. **High stock returns before holidays: existence and evidence on possible causes**. Journal of Finance, n 45, pp. 1611-1626. 1990.
- BAKER, M.; RUBACK, R. WURGLER, S. **Behavioral corporate finance: a survey**. Handbook of Corporate Finance: Empirical Corporate Finance. 2006.
- BAKER, M.; STEIN, J. A. **Market liquidity as sentimental indicator**. Journal of Financial Markets. V. 7, n, 3, p. 271-299, 2004.
- BAKER, M.; YUAN, Y. **Global, local, and contagious investor sentiment**. Journal of Financial Economics, v. 104 n. 2, 272–287. 2012.
- BAKER, M; BRADLEY, B; WURGLER, J. **Benchmarks as limits to arbitrage: understanding the low- volatility anomaly**. Financial Analysts Journal, v. 67 n. 1, 40–54. 2011.
- BANDOPADHYAYA, A; JONES, A. **Measuring investor sentiment in equity markets**. Journal of Asset Management, v. 7, p. 208 - 215, 2006.
- BANERJEE, Abhijit. V. **A Simple model of herd behavior**. The Quarterly Journal of Economics, v. 107, n. 3, p. 797-817, Aug. 1992.
- BARBERIS, N. **Psychology and the financial crisis of 2007-2008**. SSRN Electronic Journal. 2011.
- BATHIA, D; BREDIN, D; NITZSCHE, D. **International sentiment spillovers in equity returns**. International Journal of Finance & Economics, v. 21 n. 4, p. 332–359. 2016.
- BAZERMAN, M; MOORE, D. **Judgment in Managerial Decision Making**. New York: Wiley. 2008.

BEER, F; ZOUAOUI, M. **Measuring stock market investor sentiment**. The Journal of Applied Business Research, v. 29. N. 1. 2013.

BIKHCHANDANI, S; SHARMA, S. **Herd behavior in financial markets**. International Monetary Fund, v. 47. N 3. 2001.

BORMANN, S. **Sentiment indices on financial markets: what do they measure?**. Economics Discussion Papers, Kiel Institute for the World Economy. No 2013-58. 2013.

BRAM, J; LUDVIGSON, S. **Does consumer confidence forecast household expenditure?** A sentiment index horse race. Federal Reserve Bank of New York: Economic Policy Review 4, 59-78. 1998.

BROWN, G; CLIFF, M. **Investor sentiment and asset valuation**. The Journal of Business, n. 78 v. 11, p. 405–440. 2005.

BROWN, G; CLIFF, M. **Investor sentiment and the near-term stock market**, Journal of Empirical Finance 11, 1-27. 2004.

CAMARGO, R; CAJUEIRO, D. **Minority game with local interactions due to the presence of herding behavior**. Physics Letters A, v. 355, p. 280-284. 2006.

CAO, M; WEI, J. **Stock market returns: a note on temperature anomaly**. Journal of Banking and Finance, n 29, p. 1559-1573. 2004.

CHANG, C; FAFF, R; HWANG, C. **Sentiment contagion, corporate governance, information and legal environments**. SSRN Electronic Journal. 2009.

CHANG, E.C.; CHENG, J.W.; KHORANA, A. **An examination of herd behavior in equity markets: an international perspective**. Journal of Banking and Finance. p. 1651-1679. 2000.

CHRISTIE, W. G.; HUANG, R. D. **Following the pied piper: do individual returns herd around the market?**. Financial Analysts Journal, p. 31-37. 1995.

CHUANGXIA, H; YANG, X; YANG, X; SHENG, H. **An empirical study of the effect of investor sentiment on returns of different industries**. Mathematical Problems in Engineering. P. 11. 2014.

CHUANG, W; LEE, B. **An empirical evaluation of the overconfidence hypothesis**. Journal of Banking & Finance, v. 30. N. 9, p. 2489–2515. 2006.

CHUNG, S; HUNG, C; YEH, C. **When does investor sentiment predict stock returns?**. *Journal of Empirical Finance*, v. 19 n. 2, p. 217–240. 2012.

CÚSTODIO, S. **Relações de curto e longo prazo e teoria de cointegração: uma aplicação à função procura de moeda em Portugal**. Lisboa, Caminhos do Conhecimento. 2011.

DASHAN, H; JIANG, F; TU, J; ZHOU, G. **Investor sentiment aligned: a powerful predictor of stock returns**. *The Review of Financial Studies*, V. 28, p. 791–837, 2015.

DAWES, R. **The robust beauty of improper linear models in decision making**. *American Psychologist* Jul 1979.

DE BONDT, W; THALER, R. **Does the stock market overreact?** *The Journal of Finance*, v. 40 n. 3, p. 793–805. 1985.

DICKEY, D.A.; FULLER, W.A. **Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root**. *Econometrica*. v. 49. n. 4. p. 1057-1072. Jul 1981.

DIMPFL, T; KLEIMAN, V. **Investor pessimism and the german stock market: exploring Google Search Queries**. *German Economic Review*. 2016.

ECK, J. **Is investor sentiment priced in the cross-sectional returns of the us stock market**. Tese de Mestrado. p. 1–42. 2012.

ECONOMOU, F; KOSTAKIS, A; PHILIPPAS, N. **An examination of herd behaviour in four mediterranean stock markets**. *European Economics and Finance Society*. 2010.

FAMA, E. **Efficient capital markets: a review of theory and empirical work**. *The Journal of Finance*, v. 25, n. 2, p. 383-417, Cambridge, 1970.

FAMA, E. **Efficient capital markets: II**. *The Journal of Finance*, v. 46, n. 5 p. 1.575-1.618, Cambridge, 1990.

FAYYAZI, H; E MAHARLOUEI, R. **Relationship between investors sentiment index with first and second market indexes in Tehran stock exchange**. *Cumhuriyet Science Journal*. V. 37. N. 3. 2015.

FINTER, P. NESSEN-RUENZI, A. RUENZI, S. **The impact of investor sentiment on the german stock market**. *Social Science Researc Network*, 2011.

FISHER, K; STATMAN, M. **Consumer confidence and Stock returns**. *The Journal of Portfolio Management*, v. 30 n. 1, p. 115–127. 2003.

GERRARDS-HESSE, A; SPIES, K; HESSE, F. **Experimental inductions of emotional states and their effectiveness:** a review, *British journal of psychology*, n 85, p. 55-78. 1994.

GIBBONS, R; HESS, P. **Day of the week effects and asset returns.** *The Journal of Business*, n 54, pp. 579-596. 1981.

HAMILTON, H. **Time Series Analysis.** Princeton University Press, Princeton. 1994.

HEATH, D. **Affect and choice: induced emotion affects economic decisions.** Working paper. Chicago Graduate School of Business. 2007.

HENGELBROCK, J; THEISSEN, E; WESTHEIDE, C. **Market response to investor sentiment.** *Journal of business finance & accounting*, v. 40 n. 7, p. 901–917. 2013.

HIRSHLEIFER, D. **Investor psychology and asset pricing.** *The Journal of Finance*, v. 56, n. 4, p. 4533-1597, 2001.

HIRSHLEIFER, D; SHUMWAY, T. **Good day sunshine: stock returns and the weather.** *Journal of Finance*, n 58, pp. 1009-1032. 2003.

HUANG, D; JIANG, F; TU, J; ZHOU, G. **Investor sentiment aligned: a powerful predictor of stock returns.** *Review of Financial Studies*, v. 28 n. 3, p. 791–837. 2015.

HUDSON, Yawen. **Investor sentiment and herding: an empirical study of UK investor sentiment and herding behavior.** Tese de Doutorado. Loughborough University. 2015

ISEN, A; PATRICK, R. **The effect of positive feelings on risk taking:** when the chips are down. *Organizational and Human Behavior*, n 31, pp. 194-202. 1983.

JOHANSEN S. **Statistical analysis of cointegration vectors.** *Journal of Economic Dynamics and Control*. v. 12, p. 231-254. 1988.

JOHANSEN S.; JUSELIUS K. **Testing structural hypotheses in a multivariate cointegration analysis of the PPP and the UIP for UK.** *Journal of Econometrics*. v. 53, p. 211-244. 1992.

JOHANSEN S.; JUSELIUS K. **The full information maximum likelihood procedure for inference in cointegration** – with application to the demand of money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. v. 52, p. 169-210. 1990.

JORDAN, D; DILTZ, J. **Day traders and the disposition effect**. The Journal of Behavioral Finance, v.5, n.4, p.192-200, 2004.

KADILLI, A. **Predictability of stock returns of financial companies and the role of investor sentiment: a multi-country analysis**. journal of Financial Stability, v. 21,p. 26–45. P. 2015.

KAHNEMAN, D. **Rápido e devagar** – Duas formas de pensar. Farrar, Straus and Giroux: 2012.

KAHNEMAN, D; RIEPE, M. **Aspects of investor psychology**. The Journal of Portfolio Management, 24, 52-65. 1998.

KAISER, H. **An index of factorial simplicity**. Psychometrika, v. 39. P. 32-36. 1974.

KAISER, H. **The application of electronic computers to factor analysis**. Educational and Psychological Measurement , v. 20, n. 1, p. 141-151, 1960.

KAPLANSKI, G; LEVY, H. **Sentiment and stock prices: the case of aviation disasters**. Journal of Financial Economics, 95, p. 174-201. 2009.

KEEF, S; ROUSH, M. **Influence of weather on new zealand financial securities**. Accounting and Finance, n 45, p. 415-437. 2002.

KIM, C; PARK, J. **Holiday effects and stock returns: further evidence**. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 29, pp. 145-157. 2009.

KIM, M; PARK, J. **Individual investor sentiment and stock returns: evidence from the korean stock market**. Emerging Markets Finance and Trade, v. 51, p. 1–20. 2015.

KUTCHUKIAN, E. **O efeito manada nos fundos de investimento no Brasil: um teste em finanças comportamentais**. Escola de Administração de Empresas de São Paulo. São Paulo, 2010.

LEE, W; JIANG, C; INDRO, D. **Stock market volatility, excess returns, and the role of investor sentiment**. Journal of Banking & Finance, v. 26 n. 12, p. 2277–2299. 2002.

LEMMON, M; PORTNIAGUINA, E. **Consumer confidence and asset prices: some empirical evidence**. Review of Financial Studies, v. 19 n. 4, p. 1499–1529. 2006.

LERNER, J; KELTNER, D. **Fear, anger, and risk.** Journal of Personality and Social Psychology, n 81, pp. 146-159. 2001.

LJUNG, G. M; BOX, G.E. P. **On a measure of a lack of fit in time series models.** Biometrika v. 65, p 297-303. 1978.

LOBÃO, J.; SERRA, A. P. **Herding behavior:** evidence from portuguese mutual funds. Instituto de Estudos Financeiros e Fiscais. 2002.

MARKOWITZ, H. **Portfolio Selection.** Journal of Finance, usa. v. 7, n. 1, p. 77-91, mar. 1952.

MARKOWITZ, H. **Portfolio selection:** efficient diversification of investment. 2 Ed. USA, Basil Blackwell Inc, 1991.

MEDEIROS, O; DOORNIK, B; OLIVEIRA, G. **Modelando e estimando as demonstrações financeiras de uma empresa com o modelo VAR – VECM.** Brazilian Business Review, v.8 n.3, p.20-40. Set 2011.

MILLER, M. **The history of finance.** The Journal of Portfolio Management, 95-101. 1999.

MIWA, K. **Investor sentiment, stock mispricing, and long-term growth expectations.** Research in International Business and Finance, v. 36, p. 414–423. 2015.

MODIGLIANI, F; MILLER, M. **The cost of capital, corporate finance and the theory of investment.** American Economic Review, 48,261-97. 1958.

MORETTIN, P. **Econometria Financeira.** São Paulo, Blucher, 2008.

NEAL, R; WHEATLEY, S. **Do measures of investor sentiment predict returns?** Journal of Financial and Quantitative Analysis 33, 523-547. 1998.

ODEAN, T. **Are investors reluctant to realize their losses?** Journal of Finance, v. 53 n. 5, p. 1775–1798. 1998.

PAN, C; STATMAN, M. **Beyond risk tolerance:** regret, overconfidence, personality and other investor characteristics. Levey School of Business. 2010.

PENG, C; LAI, K; CHEN, M; WEI, A. **Investor sentiment, customer satisfaction and stock returns.** European Journal of Marketing, v. 49 n. 5, 827–850. 2015.

RYU, D; YANG, H. **Investor sentiment, stock returns, and firm characteristics: evidence from a leading emerging market.** The Review of Financial Studies. 2016.

SANCHES, M. **Comportamento de manada em direção ao índice de mercado: evidências no mercado brasileiro de ações.** FEA-USP, Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-14112013-170840/>>, 2013.

SATURNINO, O; LUCENA, P. , **O valor da ação e sentimento do investidor no brasil: o afeto sobrepuja a razão?** Encontro Brasileiro de Finanças. 2015.

SCHMELING, M. **Investor sentiment and stock returns: some international evidence.** Journal of Empirical Finance, v. 16. n. 3. P. 394–408. 2009.

SHAPIRO, A; SUDHOF, M; WILSON, D. **Measuring news sentiment.** Federal Reserve Bank of San Francisco. 2017.

SHARPE, W. **Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk.** Journal of Finance. V. 19 n. 3, p. 425–42. 1964.

SHEFRIN, H. **Behavioral corporate finance.** SSRN Electronic Journal. 2001.

SHEFRIN, H. **How psychological pitfalls generated the global financial crisis.** Leavey School of Business, v. 10, p. 1–42. 2010.

SHEFRIN, H. **The behavioral paradigm shift.** Revista de Administração de Empresas. 2015.

SHILLER, R. **Conversation, information, and herd behavior.** Cowles Foundation Discussion Papers. 1995

SHLEIFER, A. **Inefficient markets: an introduction to behavioral finance.** Oxford: Oxford University Press, 2000.

SIBLEY, S; WANG, Y; XING, Y; ZHANG, X. **The Information content of the sentiment index.** Journal of banking & finance. V. 62 P. 164-179, 2016.

SILVA, F. **Índice de sentimento do mercado acionário no brasil e taxa de retorno das ações em períodos subseqüentes: um estudo empírico.** Tese. PUCRJ. 2011.

SMALES, L. **Investor sentiment and stock market returns.** SSRN Electronic Journal. 2016.

STAMBAUGH, R; YU, J; YUAN, Y. **The short of it:** Investor sentiment and anomalies. *Journal of Financial Economics*, v. 104 n. 2, p. 288–302. 2012.

THALER, R; JOHNSON, E. **Gambling with the house money and trying to break even:** the effects of prior outcomes on risky choice. *Management Science*, v. 36 n. 6, 643–660. 1990.

TRUEMAN, B. **Analyst forecasts and herding behavior.** *The Review of Financial Studies*, v. 7, n. 1, p. 97-124, 1994.

TVERSKY, A; KAHNEMAN, D. **Judgement under uncertainty:** heuristics and biases. *science*, v. 185, p. 1124–1131. 1974.

VERMA, R; BAKLACI, H; SOYDEMIR, G. **The impact of rational and irrational sentiments of individual and institutional investors on DJIA and S&P500 index returns.** *Applied Financial Economics*, v. 18 n. 16, p. 1303–1317. 2008.

VERMA, R; SOYDEMIR, G. **The impact of u.s. individual and institutional investor sentiment on foreign stock markets.** *Journal of Behavioral Finance*, v. 7 n. 3, p. 128–144. 2006.

YANG, C; JHANG, L; CHANG, C. **Do investor sentiment, weather and catastrophe effects improve hedging performance?** Evidence from the Taiwan options market. *Pacific-Basin Finance Journal*, v. 37, p. 35–51. 2016.

YAO, C; SUN, B; LIN, J. **A study of correlation between investor sentiment and stock market based on Copula model.**, *Information & Knowledge Management*, V. 46 p. 550-571, 2017.

YOSHINAGA, C. **A relação entre índice de sentimento de mercado e as taxas de retorno das ações:** uma análise com dados em painel. 2009. 176. Tese – Universidade Federal de São Paulo. São Paulo 2009.

YOSHINAGA, C; CASTRO J, F. **The relationship between market sentiment index and stock rates of return:** a panel data analysis. *Brazilian Administration Review: Rio de Janeiro*, v. 9, n. 2, art. 4, p. 189-210, 2012.

ZHU, B; NIU, F. **Investor sentiment, accounting information and stock price:** evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, v. 38, p. 125–134. 2016.

ZOUAOU, M; NOUYRIGAT, G; BEER, F. **How does investor sentiment affect stock market crises?** Evidence from panel data. *Financial Review*, v. 46 n. 4, p. 723–747. 2011.

APÊNDICE

ANEXO 1.

Tabela 41 - MQO –*TURN-TRIN-PCR* para IBOV, IBRX, ITAG e IEE com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - IBOV		Equação - IBRX		Equação - ITAG		Equação - IEE	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	1,057%	0,012	1,220%	0,012	0,786%	0,011	1,195%	0,009
<i>TURN</i> (-1)	-0,294%	0,012	-0,138%	0,012	-0,218%	0,011	-0,369%	0,009
<i>TRIN</i>	0,001%	0,000 *	0,001%	0,000 *	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>TRIN</i> (-1)	0,001%	0,000	0,001%	0,000 *	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>PCR</i>	-1,506%	0,001 ***	-1,396%	0,001 ***	-1,175%	0,001 ***	-0,809%	0,001 ***
<i>PCR</i> (-1)	-0,700%	0,001 ***	-0,675%	0,001 ***	-0,538%	0,001 ***	-0,345%	0,001 ***
DI	-0,029%	0,000	-0,025%	0,000	-0,028%	0,000	-0,006%	0,000
DI (-1)	-0,009%	0,000	-0,010%	0,000	-0,010%	0,000	0,000%	0,000
EMBI	-0,004%	0,000 ***	-0,004%	0,000 ***	-0,004%	0,000 ***	-0,002%	0,000 ***
EMBI (-1)	-0,003%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***	-0,002%	0,000 ***
LTN	-0,037%	0,001	-0,038%	0,001	-0,033%	0,001	-0,011%	0,000
LTN (-1)	-0,025%	0,001	-0,018%	0,001	-0,024%	0,001	-0,028%	0,000
R-quadrado	0,062		0,060		0,052		0,034	
R-quadrado ajustado	0,058		0,056		0,048		0,030	

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 42 - MQO – *TURN-TRIN-PCR* para ISE, INDX, IFNC e IMOB com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - ISE		Equação - INDX		Equação - IFNC		Equação - IMOB	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	1,012%	0,011	85,011%	1,009	-0,142%	0,014	5,123%	0,019 ***
<i>TURN</i> (-1)	-0,191%	0,011	-14,666%	1,009	-1,046%	0,014	3,289%	0,019 *
<i>TRIN</i>	0,001%	0,000 *	0,067%	0,000 **	0,000%	0,000	0,001%	0,000 **
<i>TRIN</i> (-1)	0,000%	0,000	0,044%	0,000	0,000%	0,000	0,002%	0,000 ***
<i>PCR</i>	-1,127%	0,001 ***	-56,555%	0,118 ***	-1,382%	0,002 ***	-1,239%	0,002 ***
<i>PCR</i> (-1)	-0,556%	0,001 ***	-30,713%	0,119 ***	-0,629%	0,002 ***	-0,441%	0,002 **
DI	-0,036%	0,000	-1,247%	0,024	-0,025%	0,000	-0,040%	0,000
DI (-1)	-0,021%	0,000	-1,339%	0,024	-0,004%	0,000	-0,019%	0,000
EMBI	-0,003%	0,000 ***	-0,273%	0,000 ***	-0,005%	0,000 ***	-0,004%	0,000 ***
EMBI (-1)	-0,002%	0,000 ***	-0,184%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***	-0,004%	0,000 ***
LTN	-0,029%	0,001	-1,784%	0,048	-0,035%	0,001	-0,103%	0,001
LTN (-1)	-0,021%	0,001	-3,366%	0,048	-0,011%	0,001	-0,058%	0,001
R-quadrado	0,049		0,027		0,048		0,034	
R-quadrado ajustado	0,045		0,023		0,044		0,030	

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 43 - MQO – *TURN-TRIN-PCR* para SMLL, MLCX e IGCX com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - SMLL		Equação - MLCX		Equação - IGCX	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	1,212%	0,010	1,186%	0,012	1,062%	0,011
<i>TURN</i> (-1)	-0,321%	0,010	-0,202%	0,012	-0,226%	0,011
<i>TRIN</i>	0,000%	0,000	0,001%	0,000 *	0,000%	0,000
<i>TRIN</i> (-1)	0,000%	0,000	0,001%	0,000 *	0,000%	0,000
<i>PCR</i>	-1,021%	0,001 ***	-1,243%	0,001 ***	-1,148%	0,001 ***
<i>PCR</i> (-1)	-0,414%	0,001 ***	-0,550%	0,001 ***	-0,520%	0,001 ***
DI	-0,035%	0,000	-0,021%	0,000	-0,031%	0,000
DI (-1)	-0,005%	0,000	-0,007%	0,000	-0,013%	0,000
EMBI	-0,003%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***	-0,004%	0,000 ***
EMBI (-1)	-0,003%	0,000 ***	-0,002%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***
LTN	-0,026%	0,000	-0,020%	0,001	-0,030%	0,001
LTN (-1)	-0,043%	0,000	-0,017%	0,001	-0,022%	0,001
R-quadrado	0,055		0,049		0,054	
R-quadrado ajustado	0,051		0,045		0,050	

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%
 (-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

ANEXO 2.

Tabela 44 - VECM – *TURN-TRIN-PCR* para IBOV, IBRX, ITAG e IEE com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - IBOV		Equação - IBRX		Equação - ITAG		Equação - IEE	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	-0,942%	0,011	-0,907%	0,011	-0,679%	0,010	-0,950%	0,009
<i>TURN</i> (-1)	1,035%	0,015	1,210%	0,014	1,075%	0,014	1,233%	0,012
<i>TRIN</i>	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>TRIN</i> (-1)	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>PCR</i>	-0,157%	0,001	-0,152%	0,001	-0,149%	0,001	-0,140%	0,001
<i>PCR</i> (-1)	-1,213%	0,002 ***	-1,112%	0,002 ***	-0,965%	0,002 ***	-0,708%	0,001 ***
DI	0,020%	0,001	0,010%	0,001	0,011%	0,000	0,004%	0,000
DI (-1)	-0,057%	0,000	-0,046%	0,000	-0,052%	0,000	-0,022%	0,000
EMBI	0,001%	0,000	0,001%	0,000	0,001%	0,000	0,000%	0,000
EMBI (-1)	-0,004%	0,000 ***	-0,004%	0,000 ***	-0,004%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***
LTN	-0,009%	0,001	-0,001%	0,001	-0,004%	0,001	0,009%	0,000
LTN (-1)	-0,032%	0,001	-0,038%	0,001	-0,033%	0,001	-0,002%	0,001

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 45 - VECM – *TURN-TRIN-PCR* para ISE, INDX, IFNC e IMOB com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - ISE		Equação - INDX		Equação - IFNC		Equação - IMOB	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	-0,768%	0,010	-111,095%	0,937	-0,432%	0,013	-2,104%	0,018
<i>TURN</i> (-1)	1,230%	0,014	64,477%	1,283	0,046%	0,018	4,022%	0,025
<i>TRIN</i>	0,000%	0,000	-0,076%	0,001	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>TRIN</i> (-1)	0,000%	0,000	0,073%	0,000 *	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>PCR</i>	-0,157%	0,001	-28,457%	0,130 **	-0,110%	0,002	-0,242%	0,003
<i>PCR</i> (-1)	-0,874%	0,002 ***	-27,979%	0,147 *	-1,175%	0,002 ***	-1,020%	0,003 ***
DI	0,016%	0,000	2,426%	0,045	-0,001%	0,001	-0,004%	0,001
DI (-1)	-0,060%	0,000 *	-2,512%	0,033	-0,048%	0,000	-0,062%	0,001
EMBI	0,001%	0,000	0,090%	0,000 **	0,001%	0,000	0,001%	0,000
EMBI (-1)	-0,003%	0,000 ***	-0,251%	0,001 ***	-0,005%	0,000 ***	-0,004%	0,000 ***
LTN	-0,009%	0,001	-2,041%	0,048	0,006%	0,001	0,017%	0,001
LTN (-1)	-0,030%	0,001	-0,721%	0,059	-0,041%	0,001	-0,118%	0,001

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 46 - VECM – *TURN-TRIN-PCR* para SMLL, MLCX e IGCX com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - SMLL		Equação - MLCX		Equação - IGCX	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
<i>TURN</i>	-0,674%	0,010	-1,079%	0,011	-0,804%	0,010
<i>TURN</i> (-1)	0,986%	0,013	1,120%	0,015	1,324%	0,013
<i>TRIN</i>	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>TRIN</i> (-1)	0,000%	0,000	0,000%	0,000	0,000%	0,000
<i>PCR</i>	-0,051%	0,001	-0,205%	0,002	-0,159%	0,001
<i>PCR</i> (-1)	-0,969%	0,002 ***	-1,078%	0,002 ***	-0,910%	0,002 ***
DI	0,029%	0,000	0,021%	0,001	0,020%	0,000
DI (-1)	-0,071%	0,000 **	-0,043%	0,000	-0,055%	0,000
EMBI	0,000%	0,000	0,001%	0,000	0,001%	0,000
EMBI (-1)	-0,003%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***
LTN	-0,027%	0,001	-0,012%	0,001	-0,013%	0,001
LTN (-1)	-0,010%	0,001	-0,013%	0,001	-0,024%	0,001

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 47 - MQO – SENT para IBOV, IBRX, ITAG e IEE com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - IBOV			Equação - IBRX			Equação - ITAG			Equação - IEE		
	Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão	
SENT	0,467%	0,001	***	0,437%	0,001	***	0,360%	0,000	***	0,270%	0,000	**
SENT (-1)	0,121%	0,001	**	0,119%	0,001	**	0,089%	0,000	*	0,041%	0,000	***
DI	-0,031%	0,000		-0,027%	0,000		-0,029%	0,000		-0,007%	0,000	
DI (-1)	-0,008%	0,000		-0,009%	0,000		-0,009%	0,000		0,000%	0,000	
EMBI	-0,004%	0,000	***	-0,004%	0,000	***	-0,004%	0,000	***	-0,002%	0,000	***
EMBI (-1)	-0,003%	0,000	***	-0,003%	0,000	***	-0,003%	0,000	***	-0,002%	0,000	***
LTN	-0,043%	0,001		-0,043%	0,001		-0,037%	0,001		-0,014%	0,000	
LTN (-1)	-0,032%	0,001		-0,024%	0,001		-0,029%	0,001		-0,031%	0,000	
R-quadrado	0,051			0,049			0,044			0,031		
R-quadrado ajustado	0,048			0,046			0,041			0,028		

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 48 - MQO – SENT para ISE, INDX, IFNC e IMOB com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - ISE			Equação - INDX			Equação - IFNC			Equação - IMOB		
	Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão	
SENT	0,354%	0,000	***	21,717%	0,044	***	0,375%	0,001	***	0,520%	0,001	***
SENT (-1)	0,090%	0,000	*	4,353%	0,044		0,087%	0,001		0,147%	0,001	*
DI	-0,038%	0,000		-1,420%	0,024		-0,026%	0,000		-0,042%	0,000	
DI (-1)	-0,020%	0,000		-1,339%	0,024		-0,003%	0,000		-0,018%	0,000	
EMBI	-0,003%	0,000	***	-0,277%	0,000	***	-0,005%	0,000	***	-0,005%	0,000	***
EMBI (-1)	-0,002%	0,000	***	-0,187%	0,000	***	-0,003%	0,000	***	-0,004%	0,000	***
LTN	-0,033%	0,001		-1,980%	0,048		-0,041%	0,001		-0,107%	0,001	
LTN (-1)	-0,025%	0,001		-3,508%	0,048		-0,019%	0,001		-0,060%	0,001	
R-quadrado	0,040			0,026			0,037			0,029		
R-quadrado ajustado	0,038			0,023			0,035			0,026		

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 49 - MQO – SENT para SMLL, MLCX e IG CX com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - SMLL			Equação - MLCX			Equação - IG CX		
	Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão		Coefficiente	Erro Padrão	
SENT	0,328%	0,000	***	0,396%	0,001	***	0,370%	0,000	***
SENT (-1)	0,053%	0,000		0,086%	0,001	*	0,085%	0,000	*
DI	-0,036%	0,000		-0,023%	0,000		-0,032%	0,000	
DI (-1)	-0,005%	0,000		-0,006%	0,000		-0,012%	0,000	
EMBI	-0,004%	0,000	***	-0,004%	0,000	***	-0,004%	0,000	***
EMBI (-1)	-0,003%	0,000	***	-0,002%	0,000	***	-0,003%	0,000	***
LTN	-0,030%	0,000		-0,025%	0,001		-0,035%	0,001	
LTN (-1)	-0,047%	0,000		-0,022%	0,001		-0,027%	0,001	
R-quadrado	0,050			0,041			0,047		
R-quadrado ajustado	0,047			0,039			0,044		

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%
 (-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 50 - VECM – SENT para IBOV, IBRX, ITAG e IEE com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - IBOV		Equação - IBRX		Equação - ITAG		Equação - IEE	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
SENT	-0,004%	0,002	-0,003%	0,000	0,004%	0,000	-0,007%	0,000
SENT (-1)	0,425%	0,001 ***	0,399%	0,001 ***	0,338%	0,001 ***	0,270%	0,000 ***
DI	0,020%	0,001	0,011%	0,001	0,012%	0,000	0,005%	0,000
DI (-1)	-0,057%	0,000	-0,047%	0,000	-0,053%	0,000	-0,023%	0,000
EMBI	0,001%	0,000	0,001%	0,000	0,001%	0,000	0,000%	0,000
EMBI (-1)	-0,004%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***
LTN	-0,013%	0,001	-0,006%	0,001	-0,008%	0,001	0,005%	0,000
LTN (-1)	-0,034%	0,001	-0,039%	0,001	-0,034%	0,001	-0,003%	0,001

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 51 - VECM – SENT para ISE, INDX, IFNC e IMOB com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - ISE		Equação - INDX		Equação - IFNC		Equação - IMOB	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
SENT	0,004%	0,000	1,931%	0,038	0,008%	0,001	-0,010%	0,001
SENT (-1)	0,329%	0,001 ***	17,379%	0,053 ***	0,351%	0,001 ***	0,517%	0,001 ***
DI	0,016%	0,000	2,443%	0,045	0,000%	0,001	-0,006%	0,001
DI (-1)	-0,060%	0,000 *	-2,651%	0,033	-0,048%	0,000	-0,062%	0,001
EMBI	0,001%	0,000	0,073%	0,000	0,001%	0,000	0,001%	0,000
EMBI (-1)	-0,003%	0,001 ***	-0,238%	0,001 ***	-0,005%	0,000 ***	-0,004%	0,000 ***
LTN	-0,013%	0,001	-2,519%	0,048	0,003%	0,001	0,012%	0,001
LTN (-1)	-0,031%	0,001	-0,697%	0,058	-0,044%	0,001	-0,118%	0,001

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 52 - VECM – SENT para SMLL, MLCX e IGCX com variáveis macroeconômicas de controle

Variável Exógena	Equação - SMLL		Equação - MLCX		Equação - IGCX	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
SENT	-0,023%	0,000	0,006%	0,000	0,001%	0,000
SENT (-1)	0,339%	0,001 ***	0,391%	0,001 ***	0,342%	0,001 ***
DI	0,030%	0,000	0,021%	0,001	0,021%	0,000
DI (-1)	-0,071%	0,000 **	-0,043%	0,000	-0,055%	0,000
EMBI	0,000%	0,000	0,001%	0,000	0,001%	0,000
EMBI (-1)	-0,003%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***	-0,003%	0,000 ***
LTN	-0,029%	0,001	-0,017%	0,001	-0,017%	0,001
LTN (-1)	-0,011%	0,001	-0,015%	0,001	-0,025%	0,001

*** valores significativos a 1%, ** valores significativos a 5% * valores significativos a 10%

(-1) representa uma defasagem de diferença.

Fonte: Resultados da pesquisa

ANEXO 3

Tabela 53 - Decomposição da variância para IBOVR, IBRXR e ITAGR

Decomposição da variância para d_IBOVR				
período	d_TURN	d_TRIN	d_PCR	
1	0	0	0	
2	0,1129	7,7686	0,1019	
3	0,0919	6,3208	0,0829	
4	0,105	7,2238	0,0948	
5	0,1009	6,9405	0,0911	
6	0,1037	7,1353	0,0936	
7	0,1029	7,08	0,0929	
8	0,1037	7,1355	0,0936	
9	0,1036	7,1289	0,0935	
10	0,1039	7,1493	0,0938	

Decomposição da variância para d_IBRXR				
período	d_TURN	d_TRIN	d_PCR	
1	0	0	0	
2	0,1026	7,058	0,0926	
3	0,0832	5,7259	0,0751	
4	0,0949	6,5285	0,0857	
5	0,091	6,2643	0,0822	
6	0,0935	6,4334	0,0844	
7	0,0927	6,3791	0,0837	
8	0,0934	6,4254	0,0843	
9	0,0932	6,4167	0,0842	
10	0,0935	6,4328	0,0844	

Decomposição da variância para d_ITAGR				
período	d_TURN	d_TRIN	d_PCR	
1	0	0	0	
2	0,0918	6,3196	0,0829	
3	0,0743	5,1118	0,0671	
4	0,0845	5,813	0,0763	
5	0,0809	5,5702	0,0731	
6	0,083	5,7142	0,075	
7	0,0823	5,6617	0,0743	
8	0,0828	5,6994	0,0748	
9	0,0827	5,6891	0,0747	
10	0,0829	5,7013	0,0748	

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 54 - Decomposição da variância para IEER, ISER e INDXR

Decomposição da variância para d_IEER			
período	d_TURN	d_TRIN	d_PCR
1	0	0	0
2	0,0784	5,3952	0,0708
3	0,0633	4,3527	0,0571
4	0,0715	4,9178	0,0645
5	0,0683	4,7034	0,0617
6	0,0699	4,8134	0,0632
7	0,0692	4,7635	0,0625
8	0,0696	4,7895	0,0628
9	0,0694	4,777	0,0627
10	0,0695	4,7838	0,0628

Decomposição da variância para d_ISER			
período	d_TURN	d_TRIN	d_PCR
1	0	0	0
2	0,0816	5,6133	0,0737
3	0,0658	4,5287	0,0594
4	0,0746	5,1338	0,0674
5	0,0714	4,9129	0,0645
6	0,0731	5,0334	0,066
7	0,0724	4,9835	0,0654
8	0,0729	5,0134	0,0658
9	0,0727	5,002	0,0656
10	0,0728	5,0106	0,0657

Decomposição da variância para d_INDXR			
período	d_TURN	d_TRIN	d_PCR
1	0	0	0
2	0,0798	5,4899	0,072
3	0,0643	4,4235	0,058
4	0,073	5,0241	0,0659
5	0,0699	4,8076	0,0631
6	0,0716	4,9283	0,0647
7	0,0709	4,8799	0,064
8	0,0714	4,9103	0,0644
9	0,0712	4,8996	0,0643
10	0,0713	4,9087	0,0644

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 55 - Decomposição da variância para IFNCR, IMOBR e SMLLR

Decomposição da variância para d_IFNCR				
periodo	d_TURN	d_TRIN	d_PCR	
1		0	0	0
2	0,0617	4,2441	0,0557	
3	0,0495	3,4057	0,0447	
4	0,0558	3,8418	0,0504	
5	0,0533	3,6674	0,0481	
6	0,0545	3,7497	0,0492	
7	0,0539	3,7076	0,0487	
8	0,0541	3,7257	0,0489	
9	0,054	3,7142	0,0487	
10	0,054	3,7181	0,0488	

Decomposição da variância para d_IMOBR				
periodo	d_TURN	d_TRIN	d_PCR	
1		0	0	0
2	0,0668	4,5971	0,0603	
3	0,0537	3,6921	0,0484	
4	0,0607	4,1771	0,0548	
5	0,058	3,9905	0,0524	
6	0,0594	4,0843	0,0536	
7	0,0587	4,0405	0,053	
8	0,059	4,0623	0,0533	
9	0,0589	4,0511	0,0532	
10	0,0589	4,0566	0,0532	

Decomposição da variância para d_SMLLR				
periodo	d_TURN	d_TRIN	d_PCR	
1		0	0	0
2	0,0354	2,4327	0,0319	
3	0,0281	1,9369	0,0254	
4	0,0316	2,1761	0,0286	
5	0,0301	2,0711	0,0272	
6	0,0307	2,1135	0,0277	
7	0,0303	2,0867	0,0274	
8	0,0304	2,0947	0,0275	
9	0,0303	2,0864	0,0274	
10	0,0303	2,0872	0,0274	

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 56 - Decomposição da variância para MLCXR e IGCXR

Decomposição da variância para d_MLCXR			
período	d_TURN	d_TRIN	d_PCR
1	0	0	0
2	0,1163	8,0065	0,1051
3	0,0948	6,5215	0,0856
4	0,1084	7,4561	0,0978
5	0,1041	7,1667	0,094
6	0,1071	7,3695	0,0967
7	0,1063	7,3139	0,096
8	0,1071	7,3721	0,0967
9	0,107	7,3662	0,0967
10	0,1074	7,3879	0,0969

Decomposição da variância para d_IGCXR			
período	d_TURN	d_TRIN	d_PCR
1	0	0	0
2	0,0938	6,4538	0,0847
3	0,0759	5,2219	0,0685
4	0,0864	5,9454	0,078
5	0,0828	5,6987	0,0748
6	0,085	5,8485	0,0767
7	0,0842	5,796	0,0761
8	0,0848	5,8358	0,0766
9	0,0847	5,8261	0,0764
10	0,0849	5,8393	0,0766

Fonte: Resultados da pesquisa