

Impactos dos sentimentos racionais e irracionais dos investidores no mercado brasileiro

Paulo Fernando Marschner¹

 <https://orcid.org/0000-0003-0847-2638>

E-mail: paulo.marschner@p.ucb.br

Paulo Sergio Ceretta²

 <https://orcid.org/0000-0001-8264-0439>

E-mail: ceretta10@gmail.com

Marcelo Augusto Ambrozini³

 <https://orcid.org/0000-0003-0933-6064>

E-mail: marceloambrozini@usp.br

¹ Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Governança, Tecnologia e Inovação, Brasília, DF, Brasil

² Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Ciências Administrativas, Santa Maria, RS, Brasil

³ Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Departamento de Contabilidade, Ribeirão Preto, SP, Brasil

Recebido em 09/08/2022 – Desk aceite em 29/08/2022 – 3ª versão aprovada em 22/05/2023

Editor-Chefe: aprovado por Fábio Frezatti, publicado por Andson Braga de Aguiar

Editora Associada: Andrea Maria Accioly Fonseca Minardi

RESUMO

O objetivo deste artigo foi determinar como os sentimentos racionais e irracionais dos investidores afetam o retorno e a volatilidade do mercado brasileiro. O papel do sentimento nos mercados financeiros ainda é um assunto recente, controverso e limitado, e este estudo explora essa relação no mercado brasileiro. As evidências desta pesquisa se somam ao número limitado de estudos sobre o sentimento do investidor em mercados emergentes e ampliam as evidências já documentadas no Brasil. Espera-se que nossos resultados tenham impacto sobre investidores, formuladores de políticas e autoridades monetárias. Os investidores devem estar cientes dos fundamentos econômicos ao formularem suas estratégias de investimento e também ao escolherem as ações que irão compor seus portfólios. Os formuladores de políticas e as autoridades monetárias devem levar em conta o sentimento ao formular estratégias políticas, econômicas e monetárias, pois as mudanças econômicas podem afetar a psicologia do investidor e se refletir em suas negociações no mercado de ações. Os índices de confiança do consumidor e empresarial foram usados como *proxies* para o sentimento do investidor e foram regredidos em relação a um conjunto de fundamentos econômicos para isolar seus componentes racionais e irracionais. Em seguida, modelos vetoriais autorregressivos foram estimados e funções de resposta a impulsos e decomposições de variância foram geradas para verificar o impacto do sentimento sobre o retorno e a volatilidade do Ibovespa. Há três resultados principais. Primeiro, o sentimento do investidor afeta tanto o retorno quanto a volatilidade do mercado brasileiro. Segundo, os fundamentos econômicos foram importantes determinantes dos retornos e da volatilidade no mercado brasileiro, indicando que a negociação fundamental induzida pelo sentimento racional teve um efeito maior do que a negociação induzida pelo sentimento irracional. Terceiro, em termos de magnitude, o sentimento baseado no consumidor teve um impacto maior do que o sentimento baseado nos negócios.

Palavras-chave: sentimento do investidor, mercado de ações, Ibovespa.

Endereço para correspondência

Paulo Fernando Marschner

Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Governança, Tecnologia e Inovação

Campus Taguatinga, QS 07, Lote 01, EPCT – CEP: 71966-700

Taguatinga – Brasília – DF – Brasil

Este é um texto bilíngue. Este artigo foi escrito originalmente em inglês e publicado sob o DOI <https://doi.org/10.1590/1808-057x20231760.en>

Trabalho apresentado na 21st USP International Conference in Accounting, São Paulo, SP, Brasil, julho de 2021.



Impacts of investors' rational and irrational sentiment on the Brazilian market

ABSTRACT

This article aimed to determine how rational and irrational investor sentiments impact the return and volatility of the Brazilian market. The role of sentiment in financial markets is still a recent, controversial and limited subject, and this study explores this relationship in the Brazilian market. The evidence from this research adds to the limited number of studies on investor sentiment in emerging markets and extends the evidence already documented in Brazil. Our results are expected to have an impact on investors, policymakers and monetary authorities. Investors must be aware of economic fundamentals when formulating their investment strategies and also when choosing the stocks that will make up their portfolios. Policymakers and monetary authorities should take sentiment into account when formulating political, economic and monetary strategies, as economic changes can affect investor psychology and be reflected in their stock market trading. Consumer and business confidence indexes were used as proxies for investor sentiment and were regressed against a set of economic fundamentals to isolate their rational and irrational components. Then, autoregressive vector models were estimated and impulse response functions and variance decompositions were generated to verify the impact of sentiment on the return and volatility of the Ibovespa. There are three main results. First, investor sentiment impacts both returns and volatility in the Brazilian market. Second, economic fundamentals were important determinants of returns and volatility in the Brazilian market, indicating that fundamental trading induced by rational sentiment had a greater effect than trading induced by irrational sentiment. Third, in terms of magnitude, consumer-based sentiment had a greater impact than business-based sentiment.

Keywords: investor sentiment, stock market, Ibovespa.

1. INTRODUÇÃO

Acredita-se que os preços dos ativos financeiros sejam afetados tanto pelos fatores de risco fundamentais quanto pelo sentimento do investidor (Baur, Quintero & Stevens, 1996). O primeiro aspecto envolve fatores que, segundo a literatura de precificação de ativos, contêm informações não redundantes e, portanto, são fatores de risco racionais. Esses fatores incluem, entre outros, a taxa de crescimento da economia, as taxas de juros, a inflação, as condições comerciais, os termos de troca e as flutuações da taxa de câmbio. Todos eles contêm informações essenciais sobre a economia geral e geram expectativas sobre retornos futuros (Bayram, 2017).

A segunda perspectiva se concentra na reação do mercado de ações ao sentimento do investidor, que, de acordo com Baker e Wurgler (2006), é definido como o otimismo ou pessimismo dos investidores sobre os preços futuros das ações que não pode ser explicado pelos fatos existentes e, portanto, não são racionalmente justificáveis. A conexão entre o mercado de ações e a negociação impulsionada pelo sentimento foi estabelecida há muito tempo por modelos comportamentais (Black, 1986; De Long, Shleifer, Summers & Waldmann, 1990; Shleifer & Summers, 1990; Barberis, Shleifer & Vishny, 1998; Daniel, Hirshleifer & Subramanyam, 1998). Todos esses modelos preveem a atividade de um grupo de investidores irracionais (*traders* de ruído) cujos desejos, emoções e erros cognitivos podem afetar suas preferências por determinadas ações (Shefrin & Statman, 1984). Consequentemente, uma maior incidência de negociação

de ruído pode afetar os retornos e a volatilidade do mercado financeiro devido a mudanças imprevisíveis nos sentimentos.

Obviamente essas perspectivas fornecem resultados inconclusivos e conflitantes porque a teoria das expectativas racionais enfatiza os fundamentos, enquanto as teorias comportamentais de precificação de ativos se concentram no sentimento do investidor (Bayram, 2017). Entretanto, Verma e Soydemir (2006) descobriram que o sentimento do investidor pode refletir expectativas totalmente racionais baseadas em fundamentos, entusiasmo irracional ou uma combinação dos dois. Depois de Verma e Soydemir (2006), alguns outros estudos foram realizados a esse respeito, inclusive os de Verma, Baklaci e Soydemir (2008), Calafiore, Soydemir e Verma (2009), Verma e Soydemir (2009), Sayim e Rahman (2015a), Sayim e Rahman (2015b) e Bayram (2017), todos com evidências de que o sentimento do investidor tem componentes racionais e irracionais com possíveis impactos no mercado de ações.

Entretanto, a maioria dos estudos nesse fluxo de literatura investigou os mercados financeiros dos Estados Unidos (EUA) (Verma & Soydemir, 2006; Verma et al., 2008; Verma & Soydemir, 2009) e da Turquia (Sayim & Rahman, 2015a, 2015b; Bayram, 2017). Apenas um estudo, agora desatualizado, investigou o mercado brasileiro (Calafiore et al., 2009). Além disso, esses estudos examinaram principalmente a influência do sentimento do investidor nos retornos das ações. Muito menos atenção foi dada à volatilidade dos retornos. De acordo com Black (1986), o

ruído resultante das atividades de negociação pode afetar o nível e a volatilidade dos preços dos ativos financeiros. Se os investidores basearem suas decisões de negociação em seus sentimentos, mudanças extremas no sentimento levarão temporariamente a mais ruído de negociação, erros de precificação mais altos e volatilidade excessiva, criando incerteza sobre os retornos futuros dos investimentos.

No Brasil, uma importante economia emergente, há poucas evidências sobre o impacto do sentimento do investidor no mercado de ações. Além do estudo de Calafiore et al. (2009), alguns outros trabalhos foram publicados, incluindo os de Yoshinaga e Castro (2012), Xavier e Machado (2017), Piccoli, Costa Jr., Silva e Cruz (2018) e Souza e Martins (2022). Entretanto, eles não abordaram os sentimentos racionais e irracionais e o possível impacto sobre os retornos e a volatilidade do mercado. Nesse contexto, há claramente espaço para novas pesquisas que explorem essa lacuna na literatura. Neste estudo, determinamos como os sentimentos racionais e irracionais dos investidores afetam o retorno e a volatilidade do mercado brasileiro.

Consistente com a literatura anterior, usamos o Índice de Confiança do Consumidor (ICC) e o Índice de Confiança Empresarial (ICE) como indicadores do sentimento do investidor. Com base em uma estratégia já consolidada em pesquisas anteriores, isolamos os componentes racionais e irracionais do sentimento dos investidores e geramos funções de resposta a impulsos (IRFs, do inglês *impulse response functions*) e decomposições de variância para retorno e volatilidade a partir de dois modelos autorregressivos vetoriais (VAR). Encontramos os seguintes resultados empíricos: (i) um aumento no sentimento dos investidores impacta os retornos e a

volatilidade no mercado acionário brasileiro nos períodos iniciais; (ii) os fundamentos econômicos desempenham um papel importante como determinantes dos retornos e da volatilidade no mercado acionário brasileiro, indicando que a negociação fundamental induzida por sentimentos racionais tem um efeito maior do que a negociação de ruído induzida por sentimentos irracionais; e (iii) em termos de magnitude, o sentimento do consumidor tem um impacto muito maior sobre os retornos e a volatilidade do que o sentimento empresarial. Os testes de robustez confirmam esses resultados.

Nossos resultados contribuem teoricamente, estabelecendo uma relação atualizada entre o sentimento do investidor e o retorno e a volatilidade do mercado acionário brasileiro, e contribuem para o número limitado de estudos sobre o sentimento do investidor em mercados emergentes. Nossos resultados também têm implicações importantes para investidores, formuladores de políticas e autoridades monetárias. Os investidores devem prestar muita atenção aos fundamentos econômicos ao formularem suas estratégias e também ao escolherem as ações para seus portfólios. Considerando que o sentimento é um importante determinante dos retornos e da volatilidade, os investidores devem estar sempre atentos a essas medidas. Os formuladores de políticas e as autoridades monetárias também devem levar em conta o sentimento do investidor ao formularem estratégias políticas, econômicas e monetárias. Isso é importante porque o impacto da negociação fundamental é maior do que o da negociação de ruído, de modo que mudanças nas principais variáveis, como taxas de câmbio, juros e inflação, podem afetar a psicologia do investidor e se refletir em suas negociações no mercado de ações.

2. REVISÃO DA LITERATURA

As finanças comportamentais desafiam os modelos financeiros tradicionais baseados no “investidor racional” idealizado e argumentam que alguns fenômenos financeiros podem ser melhor explicados por meio de modelos que pressupõem algum grau de irracionalidade do investidor (De Long et al., 1990). De acordo com esses autores, a presença de investidores irracionais nos mercados financeiros limita a negociação dos investidores racionais que prestam atenção aos fundamentos econômicos, porque, embora os investidores racionais possam reagir aos riscos fundamentais, eles ainda estão sujeitos ao risco irracional do sentimento dos investidores. De acordo com Sayim e Rahman (2015b), fenômenos como o comportamento de rebanho, bolhas e quedas são motivados em maior medida pelo sentimento dos

investidores do que pelos fundamentos do mercado. Outra consequência dos *traders* de ruído é sua negociação conjunta, que leva a um rápido aumento nos volumes de negociação, resultando em maior volatilidade do mercado (Blasco, Corredor & Ferrer, 2018; Economou, Hassapis & Philippas, 2018).

Embora alguns estudos tenham se concentrado em um ou outro tipo de negociação, uma corrente mais recente de pesquisa na literatura financeira busca entender o impacto conjunto dos sentimentos racionais e irracionais sobre o desempenho do mercado de ações. Verma e Soydemir (2006) analisaram o grau em que os sentimentos racionais e irracionais dos investidores individuais e institucionais nos EUA são propagados no exterior. As IRFs das estimativas de um modelo VAR mostraram que

os sentimentos racionais e irracionais das duas classes de investidores afetaram os retornos dos mercados de ações nacionais e estrangeiros de maneiras diferentes. Especificamente, nos EUA, ambas as classes de investidores demonstraram ter um efeito forte e significativo sobre os retornos do mercado de ações. No contexto internacional, o sentimento dos investidores institucionais dos EUA afetou, em diferentes magnitudes, os mercados do Brasil, México e Reino Unido, mas não teve efeito no Chile. O efeito do sentimento do investidor individual foi estatisticamente significativo apenas para o mercado de ações do Reino Unido.

Verma et al. (2008) examinaram os efeitos dos sentimentos racionais e irracionais dos investidores sobre os retornos dos índices *Dow Jones Industrial Average* (DJIA) e *Standard & Poor's 500* (S&P 500). Os principais resultados indicaram que o impacto dos sentimentos racionais foi maior do que o dos sentimentos irracionais para os investidores individuais e institucionais. Entretanto, os sentimentos irracionais tiveram um efeito mais rápido e mais pronunciado do que os sentimentos racionais. Calafiore et al. (2009) investigaram os efeitos dos sentimentos racionais e irracionais dos investidores sobre os retornos do mercado brasileiro e obtiveram os seguintes resultados: (i) o efeito dos sentimentos racionais empresariais e dos consumidores sobre os retornos do Ibovespa foi positivo e significativo no primeiro mês e insignificante depois disso; (ii) o impacto dos sentimentos racionais foi maior do que o dos sentimentos irracionais; e (iii) o sentimento empresarial teve um impacto muito maior do que o sentimento do consumidor. Em outro estudo relacionado, Verma e Soydemir (2009) investigaram os efeitos dos sentimentos racionais e irracionais dos investidores individuais e institucionais sobre o preço de mercado do risco para os índices DJIA e S&P 500. Os resultados indicaram que, tanto para os investidores individuais quanto para os institucionais, um aumento no otimismo irracional levou a um movimento significativo de queda, mas um aumento no sentimento racional não levou a uma mudança significativa no preço de mercado do risco para nenhum dos índices de mercado.

O mercado emergente da Turquia também foi amplamente estudado. Sayim e Rahman (2015b) examinaram o impacto do sentimento do investidor individual sobre o retorno e a volatilidade da Bolsa de Valores de Istambul (ISE). Com o apoio das IRFs das estimativas de um modelo VAR, os autores mostraram que mudanças inesperadas nos sentimentos racionais e irracionais dos investidores tiveram um impacto positivo e significativo sobre os retornos das ações. Eles também mostraram que um aumento inesperado no sentimento racional do investidor teve um efeito significativo e

negativo sobre a volatilidade do mercado. Além disso, Sayim e Rahman (2015a) apresentaram evidências de que os retornos e a volatilidade do mercado turco também parecem ter sido afetados pelos sentimentos racionais e irracionais dos investidores individuais e institucionais nos EUA. Eles descobriram que o impacto dos investidores institucionais foi maior do que o dos investidores individuais; e que o efeito do sentimento racional sobre o retorno da ISE foi mais rápido, embora não necessariamente maior, do que o do sentimento irracional.

Em outro estudo realizado na Turquia, Bayram (2017) analisou os efeitos dos sentimentos racionais e irracionais de duas classes de investidores sobre os retornos da ISE. As IRFs das estimativas de um modelo VAR mostraram que o impacto gerado pelo sentimento racional foi maior do que o gerado pelo sentimento irracional. Além disso, as reações imediatas do mercado turco a aumentos repentinos no componente de sentimento impulsionado pelos fundamentos foram positivas e significativas nos primeiros três meses, diferente das reações ao componente irracional, que foram insignificantes tanto no nível do consumidor quanto no nível empresarial.

PH e Rishad (2020) construíram um índice de sentimento irracional a partir de fatores sentimentais orientados para o mercado (volume de negociação, giro de mercado, giro de ações, número de ofertas públicas iniciais, entre outros) usando a análise de componentes principais e exploraram o papel do sentimento irracional do investidor na volatilidade do mercado indiano. Com base em testes de causalidade, os resultados mostraram que o sentimento irracional causa significativamente o excesso de volatilidade. Wang, Su e Duxbury (2021) avaliaram o impacto do sentimento do investidor sobre os retornos futuros das ações em 50 mercados acionários globais. Usando o ICC como *proxy* para sentimento, eles encontraram uma relação negativa entre o sentimento do investidor e os retornos das ações em horizontes de dois a 12 meses. A divisão da amostra em mercados desenvolvidos e emergentes não afetou a relação negativa.

Essas evidências sugerem que os mercados financeiros tendem a ser, pelo menos até certo ponto, afetados pelos sentimentos racionais e irracionais dos investidores. Estudos têm sugerido que o mercado acionário brasileiro parece ser afetado por vieses comportamentais e pela psicologia do investidor. Yoshinaga e Castro (2012) encontraram evidências de uma relação significativa e negativa entre o sentimento do investidor e os retornos das ações. Xavier e Machado (2017) mostraram que as anomalias de valor podem ser afetadas pelo sentimento do investidor. Piccoli et al. (2018) constataram que a relação risco-retorno é positiva (negativa) em períodos

de sentimento pessimista (otimista), e que a deterioração dessa relação é resultado do crescimento do número de investidores menos sofisticados no mercado brasileiro. Souza e Martins (2022) constataram que o sentimento do investidor está positivamente correlacionado com os retornos, mas negativamente correlacionado com o volume de negociação, e que, embora haja uma relação dinâmica entre as variáveis, o sentimento explica o retorno

do mercado acionário brasileiro somente em momentos de retornos mais baixos. Entretanto, esses estudos não consideraram os sentimentos racionais e irracionais e seu possível impacto sobre os retornos e a volatilidade do mercado em conjunto. Essas características implicam a necessidade de uma melhor compreensão dos efeitos do sentimento do investidor no mercado brasileiro. Essa é a lacuna que pretendemos preencher aqui.

3. DADOS E MÉTODO

O sentimento do investidor é moldado por expectativas racionais baseadas em fatores de risco, bem como por expectativas irracionais (Verma et al., 2006; Verma et al., 2008; Sayim & Rahman, 2015a, 2015b; Bayram, 2017). Consistente com essa literatura, o sentimento do investidor pode ser dividido em (i) componente racional (fundamental) e (ii) componente irracional (residual). Embora existam várias medidas de sentimento, como liquidez, prêmio de dividendos, número de ofertas públicas iniciais e seu retorno médio no primeiro dia de negociação (Baker & Wurgler, 2006), e índices de sentimento como os criados por Baker e Wurgler (2006) e Brown e Cliff (2005), usamos o ICC e o ICE como *proxies* para sentimento. A escolha desses índices é semelhante à de Verma et al. (2008), Calafiore et al. (2009), Schmeling (2009), Sayim e Rahman (2015a; 2015b), Bayram (2017) e Piccoli et al. (2018), que também usaram as pontuações de índices de opinião. Conforme destacado por Baker e Wurgler (2006), não há medidas indiscutíveis ou definitivas do sentimento do investidor.

Zhou (2018) destaca que as pesquisas de opinião são limitadas em termos de escopo e frequência, e tendem a se basear em um pequeno grupo de entrevistados. Além disso, as respostas são estimativas aproximadas e dependem muito de como a pesquisa foi elaborada (escrita e interpretada) e da disposição dos entrevistados em dizer a verdade. No entanto, os dados das pesquisas oferecem uma perspectiva única sobre como os investidores formam suas crenças e podem conter informações importantes sobre retornos futuros de ações.

Para extrair os componentes racionais e irracionais, regredimos cada medida de sentimento em relação a um conjunto de fatores econômicos. Os resíduos da equação de regressão são então usados como sentimento irracional e o valor previsto da equação como sentimento racional. Para isso, adaptamos as equações (1) e (2) de trabalhos anteriores (Verma & Soydemir, 2006; Verma et al., 2008; Calafiore et al., 2009; Verma & Soydemir, 2009; Sayim & Rahman, 2015a, 2015b; Bayram, 2017):

$$Sent_{1t} = \gamma_0 + \gamma_j \sum_{j=1}^J Fund_{jt} + \xi_t \quad 1$$

$$Sent_{2t} = \theta_0 + \theta_j \sum_{j=1}^J Fund_{jt} + \vartheta_t \quad 2$$

Incluimos diversas variáveis como fatores econômicos que são representativos dos fundamentos do mercado brasileiro. A escolha dessas variáveis foi apoiada pelo seu uso em pesquisas anteriores (Verma et al., 2008; Calafiore et al., 2009; Verma & Soydemir, 2009; Sayim & Rahman, 2015a, 2015b; Bayram, 2017), pela disponibilidade de dados mensais para o Brasil e pela inclusão de informações não redundantes na literatura de precificação de ativos. As variáveis incluídas foram: (i) crescimento econômico, representado pelo índice de produção industrial; (ii) taxa de juros, representada pela taxa de referência do Banco Central do Brasil (SELIC); (iii) inflação, representada pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA); (iv) flutuações da taxa de câmbio, representadas por mudanças na taxa de câmbio do real brasileiro e do dólar americano; (v) termos de troca, representados pela razão mensal entre os preços de exportação e importação ponderados pelo comércio; e (vi) incerteza econômica, representada pelo Índice de Incerteza Econômica no Brasil. Os dados sobre produção industrial, taxa de juros, inflação, taxa de câmbio e termos de troca foram obtidos juntos ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). As séries sobre sentimento e incerteza econômica foram obtidas junto ao Fundação Getúlio Vargas (FGV). Depois de estimar as equações 1 e 2, isolamos os componentes racionais ($Fund_{1t}$ and $Fund_{2t}$ – os efeitos induzidos pelos fundamentos econômicos) e os componentes irracionais [ξ_t and ϑ_t – a parte não explicada (erro) pelos fundamentos].

Também usamos os retornos e a volatilidade do Ibovespa (Ibov). O Ibovespa é o indicador mais importante do desempenho médio das ações negociadas na [B]³. A variável retorno é obtida pelo cálculo do log-retorno dos preços de fechamento mensal das ações que compõem esse índice. Para a volatilidade, usamos o desvio padrão

dos retornos compostos continuamente. Os dados de fechamento mensal usados para calcular essas variáveis foram coletados do banco de dados da Economática. É importante ressaltar que, embora o desvio padrão tenha limitações como medida de volatilidade, o número de observações no período ($n=133$) impossibilita o uso de modelos de heterocedasticidade condicional autorregressiva (ARCH) ou suas variantes. Hwang e Pereira (2010) propuseram que pelo menos 250 observações são necessárias para os modelos ARCH (1) e 500 observações para os modelos GARCH (1,1), pois amostras menores dificilmente explicam com precisão a volatilidade das séries financeiras.

De posse das séries de dados, estimamos modelos VAR para verificar o impacto dos sentimentos racionais e irracionais sobre o retorno e a volatilidade do mercado brasileiro. O modelo VAR foi originalmente proposto por Sims (1980) e é um sistema de equações múltiplas em que cada variável é uma função de seus valores defasados, dos valores atuais e defasados das outras variáveis incluídas no sistema e do termo de erro (Sims, 1980). Em termos gerais, o modelo VAR pode ser representado da seguinte forma:

$$x_t = \sum_{i=1}^p \Phi_i x_{t-i} + \Psi w_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad \boxed{3}$$

em que $x_t = (x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{mt})$ é um vetor $m \times 1$ de variáveis dependentes determinadas conjuntamente, p é o número de defasagens, w_t é um vetor $q \times 1$ de variáveis exógenas; e ϕ_i (vetores $m \times m$) e Ψ (vetores $m \times q$) são matrizes de coeficientes. O modelo VAR somente é estável se as variáveis incluídas forem estacionárias (Senna & Souza, 2016). Esse requisito é atendido porque o procedimento para extrair os componentes racionais e irracionais do sentimento produz séries estacionárias. Além disso, é necessário definir o número mínimo de defasagens, p , que garante a ausência de autocorrelação. Para isso, foi ajustado um VAR auxiliar, com um número arbitrário de defasagens variando de $p = 1, \dots, p = 8$, e, em seguida, aplicamos testes/critérios para selecionar o melhor modelo.

A modelagem VAR exige cautela na decomposição usada para gerar o vetor de inovações autocorrelacionadas. Sims (1980) propôs um método triangular de decomposição de resíduos, denominado decomposição de Cholesky. Essa decomposição tem grande apelo na literatura devido aos efeitos dinâmicos proporcionados

pelo método de ortogonalização das variáveis. Entretanto, esse procedimento atribui todo o efeito sistêmico à primeira variável do modelo, de modo que mudanças na ordem das variáveis podem influenciar as análises posteriores (Vartanian, 2012; Senna & Souza, 2016). Por isso, recomenda-se ordenar as variáveis de acordo com seu grau de endogeneidade (Vartanian, 2012).

Após a validação do modelo, analisamos a função de resposta a impulso e a decomposição de variância. A primeira permite verificar a reação de uma variável na presença de perturbações externas no sistema de variáveis do modelo, ou seja, permite verificar os efeitos positivos ou negativos que ocorrem em uma variável devido a mudanças nas outras variáveis do sistema (Chris, 2008). A segunda permite verificar a contribuição percentual de cada variável ao longo do tempo. Por meio dessa análise, foi possível identificar o impacto de perturbações aleatórias sobre a variância de todas as variáveis para n períodos à frente, de acordo com o modelo VAR.

Estimamos dois modelos VAR, cada um com cinco variáveis. O primeiro incluiu os retornos do Ibovespa e as outras variáveis de sentimento. O segundo incluiu a volatilidade e outras medidas de sentimento. Os sentimentos racionais e irracionais das duas classes de investidores foram incluídos juntos nos modelos para evitar erros de especificação. De acordo com Verma e Soydemir (2009), os choques causados pelo sentimento de uma classe de investidores omitidos podem ser interpretados erroneamente como reflexo do sentimento de outra classe de investidores. Os modelos também tinham duas variáveis exógenas, uma *dummy* para o período da investigação de corrupção da Lava Jato e outra para a pandemia da Covid-19. Essas variáveis foram incluídas exclusivamente para capturar possíveis choques externos que poderiam afetar o sistema e, portanto, não são variáveis de interesse primário neste estudo.

3.1 Variáveis e Estatísticas Descritivas

Usamos dados mensais de julho de 2009 a agosto de 2020. Esse período foi escolhido por ter sido após a crise financeira de 2008 e também após o estudo de Calafiore et al. (2009). A Tabela 1 mostra as estatísticas descritivas das variáveis usadas neste estudo.

Tabela 1

Estatísticas descritivas (período de julho de 2009 a agosto de 2020, dados mensais)

| | SENT ₁ | SENT ₂ | CAM | INF | JUR | CRE | IE | TDT | RIBOV | VIBOV |
|----------------|-------------------|-------------------|-------|--------|-------|---------|---------|---------|--------|-------|
| Média | 95,197 | 93,996 | 2,851 | 0,443 | 0,750 | 93,618 | 108,726 | 113,731 | 0,002 | 0,002 |
| Mediana | 98,600 | 94,650 | 2,815 | 0,430 | 0,770 | 93,500 | 105,700 | 112,540 | 0,003 | 0,001 |
| Máximo | 112,600 | 114,900 | 5,642 | 1,320 | 1,220 | 112,600 | 210,500 | 132,650 | 0,068 | 0,014 |
| Mínimo | 57,600 | 55,700 | 1,563 | -3,380 | 0,160 | 60,400 | 85,100 | 96,250 | -0,154 | 0,000 |

Tabela 1

Cont.

| | SENT ₁ | SENT ₂ | CAM | INF | JUR | CRE | IE | TDT | RIBOV | VIBOV |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| Desv. Pad. | 12,276 | 13,001 | 0,998 | 0,322 | 0,241 | 10,171 | 18,576 | 8,322 | 0,028 | 0,002 |
| Assimetria | -1,041 | -0,511 | 0,562 | 0,349 | -1,176 | -0,306 | 2,704 | 0,211 | -1,190 | 3,017 |
| Curtose | 3,342 | 2,618 | 2,557 | 3,391 | 2,389 | 2,743 | 12,893 | 2,577 | 8,809 | 20,735 |

Nota: As variáveis são sentimento do consumidor (SENT₁), sentimento empresarial (SENT₂), taxa de câmbio (CAM), inflação (INF), taxa de juros (JUR), crescimento econômico (CRE), incerteza econômica (IE), termos de troca (TDT), retorno do Ibovespa (RIBOV) e volatilidade do Ibovespa (VIBOV). Todas as estatísticas são baseadas em 133 observações.

Fonte: Elaborada pelos autores.

As medidas de sentimento se comportaram de maneira muito semelhante. A maioria das variáveis teve uma distribuição assimétrica, tanto à esquerda quanto à direita

da média. A curtose também foi observada no sentimento do consumidor, na inflação, na incerteza econômica, nos retornos do Ibovespa e na volatilidade.

Tabela 2

Correlação (período de julho de 2009 a agosto de 2020, dados mensais)

| | SENT ₁ | SENT ₂ | CAM | INF | JUR | CRE | IE | TDT | RIBOV | VIBOV |
|-------------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| SENT₁ | 1,000 | | | | | | | | | |
| SENT₂ | 0,867 | 1,000 | | | | | | | | |
| CAM | -0,566 | -0,710 | 1,000 | | | | | | | |
| INF | -0,126 | -0,025 | -0,202 | 1,000 | | | | | | |
| JUR | -0,333 | -0,267 | -0,362 | 0,299 | 1,000 | | | | | |
| CRE | 0,473 | 0,588 | -0,698 | -0,007 | 0,204 | 1,000 | | | | |
| IE | -0,586 | -0,566 | 0,779 | -0,320 | -0,311 | -0,570 | 1,000 | | | |
| TDT | 0,669 | 0,731 | -0,683 | -0,049 | -0,002 | 0,548 | -0,434 | 1,000 | | |
| RIBOV | -0,051 | -0,105 | 0,051 | -0,092 | -0,020 | -0,065 | 0,039 | -0,117 | 1,000 | |
| VIBOV | -0,221 | -0,166 | 0,177 | -0,032 | -0,015 | -0,174 | 0,323 | -0,117 | -0,236 | 1,000 |

Nota: As variáveis são sentimento do consumidor (SENT₁), sentimento empresarial (SENT₂), taxa de câmbio (CAM), inflação (INF), taxa de juros (JUR), crescimento econômico (CRE), incerteza econômica (IE), termos de troca (TDT), retorno do Ibovespa (RIBOV) e volatilidade do Ibovespa (VIBOV). Todas as correlações são significativas no nível de 5%. Todas as estatísticas são baseadas em 133 observações.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 2 mostra que a correlação entre as medidas de sentimento foi de 0,86. Essa correlação foi maior do que a encontrada por Calafiore et al. (2009) para o período de 1997 a 2007 (0,14). No entanto, é próxima da encontrada por Bayram (2017) na Turquia (0,85), sugerindo possíveis efeitos de *feedback* entre o sentimento do consumidor

e o sentimento empresarial. A maioria das correlações pareadas entre as variáveis fundamentais estava em níveis aceitáveis, sugerindo que cada variável representa um fator de risco único e que a multicolinearidade não seria um problema nas regressões subsequentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiro, verificamos a presença de uma raiz unitária na série temporal de cada variável. Para isso, aplicamos os testes Dickey-Fuller aumentado (ADF) (Dickey & Fuller, 1981) e Phillips-Perron (PP) (Phillips & Perron, 1988). Os resultados desses testes (Apêndice A) mostraram que apenas as variáveis INF, RIBOV e VIBOV eram estacionárias; as demais atenderam à condição de estacionariedade apenas na primeira diferença. Para extrair os componentes racionais e irracionais das medidas de sentimento, estimamos dois modelos de regressão pelo

método dos Mínimos Quadrados Ordinários (*Ordinary Least Squares* – OLS) com base nas equações (1) e (2). Os resultados das primeiras estimativas (não mostrados aqui) indicaram problemas de heterocedasticidade. O modelo 2 também mostrou um valor para a estatística Durbin-Watson na zona de indecisão com relação ao problema de correlação serial de primeira ordem. Para superar esses problemas, os modelos foram reestimados de forma robusta.

A Tabela 3 resume os resultados da estimativa da Equação (1) e sugere que o sentimento do consumidor é afetado de forma negativa e significativa pelas flutuações da taxa de câmbio e pela incerteza econômica, e afetado

positivamente pelo crescimento econômico. O R^2 da regressão é de 0,42, indicando que quase metade da variação da variável dependente foi explicada pelos fundamentos do mercado brasileiro no período analisado aqui.

Tabela 3

Efeito dos fundamentos econômicos no sentimento do consumidor (período de julho de 2009 a agosto de 2020, dados mensais)

| Variável dependente: SENT ₁ | | | | |
|--|--------------|-------------|---------------|-------|
| Variável | Coefficiente | Erro Padrão | Estatística t | Prob. |
| CAM | -6,157 | 2,399 | -2,57 | 0,011 |
| INF | -1,424 | 1,333 | -1,07 | 0,287 |
| JUR | -2,522 | 4,215 | -0,60 | 0,551 |
| IE | -0,246 | 0,076 | -3,24 | 0,002 |
| CRE | 0,219 | 0,066 | 3,29 | 0,001 |
| TDT | -0,050 | 0,151 | -0,34 | 0,737 |
| Constante | 0,792 | 0,724 | 1,09 | 0,276 |
| R-quadrado | 0,42 | | | |
| Estatística F (6, 126) | 7,87 | | | |
| Prob(estatística F) | 0,000 | | | |
| RMSE | 3,718 | | | |

Nota: As variáveis são sentimento do consumidor ($SENT_1$), taxa de câmbio (CAM), inflação (INF), taxa de juros (JUR), incerteza econômica (IE), crescimento econômico (CRE) e termos de troca (TDT). Todas as estatísticas são baseadas em 133 observações. O período de referência é o mês atual para todas as variáveis.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 4 mostra a estimativa da Equação (2), que indica que o sentimento empresarial foi afetado negativamente pela incerteza econômica e positivamente

pelo crescimento econômico. O R^2 da regressão foi de 0,49, o que indica que quase metade da variação no sentimento do investidor foi explicada pelos fundamentos do mercado.

Tabela 4

Efeito dos fundamentos econômicos sobre o sentimento empresarial (período de julho de 2009 a agosto de 2020, dados mensais)

| Variável dependente: SENT ₂ | | | | |
|--|--------------|-------------|---------------|-------|
| Variável | Coefficiente | Erro padrão | Estatística t | Prob. |
| CAM | -4,139 | 2,741 | -1,51 | 0,133 |
| INF | -0,154 | 1,167 | -0,13 | 0,895 |
| JUR | -0,819 | 2,356 | -0,35 | 0,729 |
| IE | -0,259 | 0,097 | -2,65 | 0,009 |
| CRE | 0,110 | 0,059 | 1,94 | 0,049 |
| TDT | -0,222 | 0,164 | -1,35 | 0,179 |
| Constante | 0,271 | 0,642 | 0,42 | 0,673 |
| R-quadrado | 0,49 | | | |
| Estatística F (6, 126) | 4,04 | | | |
| Prob(estatística F) | 0,001 | | | |
| RMSE | 2,674 | | | |

Nota: As variáveis são sentimento empresarial ($SENT_2$), taxa de câmbio (CAM), inflação (INF), taxa de juros (JUR), incerteza econômica (IE), crescimento econômico (CRE) e termos de troca (TDT). Todas as estatísticas são baseadas em 133 observações. O período de referência é o mês atual para todas as variáveis.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Esses resultados sugerem que o sentimento do investidor contém uma combinação de componentes racionais e irracionais, uma vez que é afetado pelos fundamentos econômicos de diferentes maneiras e em diferentes magnitudes, conforme destacado por Brown

e Cliff (2005) e confirmado em trabalhos anteriores. É importante observar que o sentimento do consumidor foi mais afetado por fatores econômicos do que o sentimento empresarial, semelhante ao encontrado por Calafiore et al. (2009). Essa evidência se opõe à visão geralmente aceita

de que os consumidores ou investidores individuais não empregam os fundamentos do mercado tanto quanto os investidores institucionais ou empresariais em suas decisões de negociação de ações (De Long et al., 1990; Brown & Cliff, 2004, 2005; Verma & Soydemir, 2009). Após essa etapa, geramos valores ajustados e residuais de cada regressão para calcular os componentes racionais e irracionais das medidas de sentimento ($SENT_{1RA}$ e $SENT_{1IR}$ e $SENT_{2RA}$ e $SENT_{2IR}$, respectivamente).

Após essa etapa, foi estimado um modelo VAR(5) para analisar o impacto dos sentimentos racionais e irracionais

nos retornos do Ibovespa. Essa ordem de defasagem foi definida por dois (LR e AIC) dos cinco critérios testados (AIC, SC, LR, HQ, FPE). Este modelo foi ordenado de acordo com a endogeneidade das variáveis e teve como critério o χ^2 do teste de causalidade em bloco, que indicou a seguinte ordem a ser utilizada na decomposição de Cholesky: $SENT_{2IR}$ ($\chi^2 = 72,286$), $SENT_{1RA}$ ($\chi^2 = 65,023$), $SENT_{2RA}$ ($\chi^2 = 54,379$), $SENT_{1IR}$ ($\chi^2 = 36,586$), $RIBOV$ ($\chi^2 = 30,021$). Depois de ajustar o modelo (Apêndice B), um choque de um desvio padrão foi transmitido para as outras variáveis em diferentes intervalos de tempo.

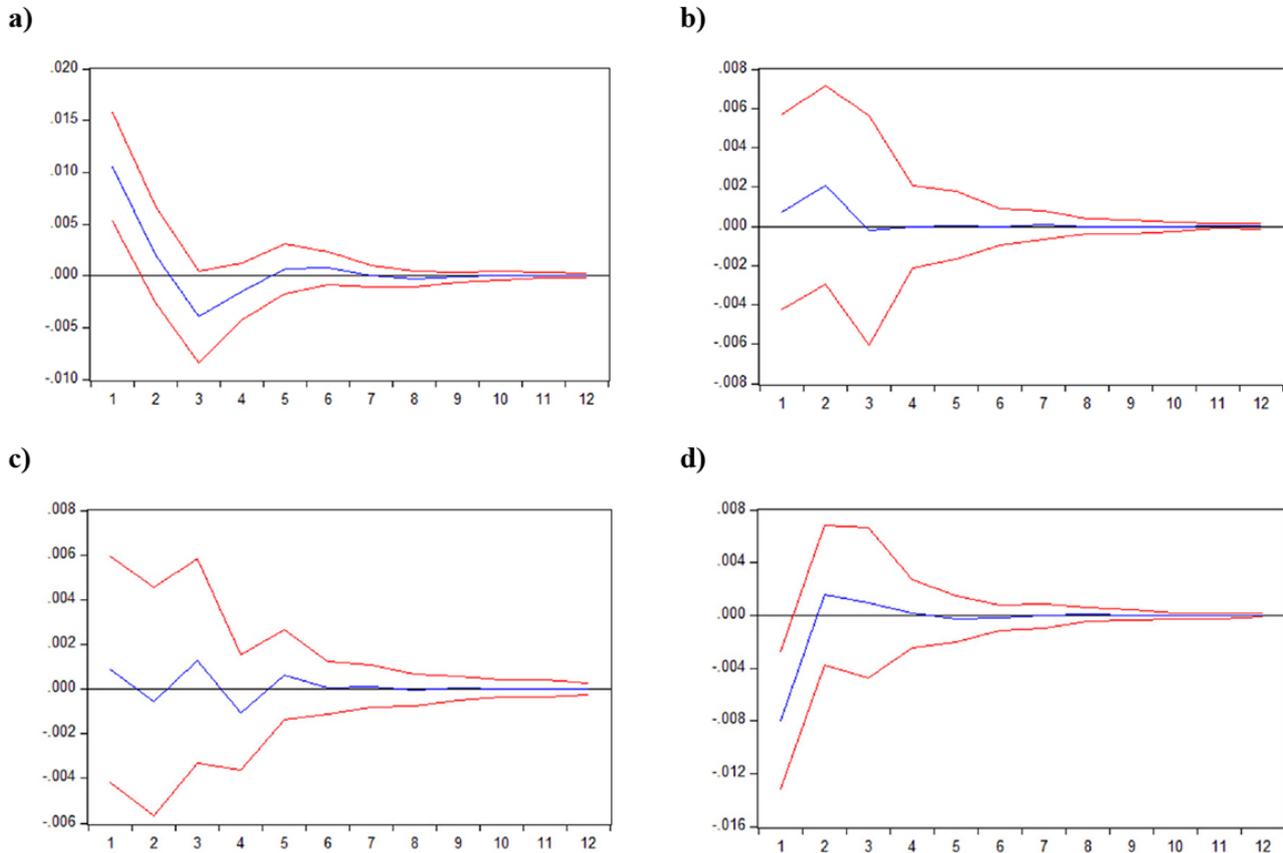


Figura 1 Resposta dos retornos do Ibovespa ao sentimento do investidor

Nota: (a) Resposta dos retornos do Ibovespa ao sentimento racional do consumidor; (b) Resposta dos retornos do Ibovespa ao sentimento irracional do consumidor; (c) Resposta dos retornos do Ibovespa ao sentimento racional empresarial; (d) Resposta dos retornos do Ibovespa ao sentimento irracional empresarial. As linhas vermelhas em cada gráfico representam as bandas de confiança superior e inferior de 95%. Quando os limites superior e inferior têm o mesmo sinal, a resposta é estatisticamente significativa. Em cada gráfico, os "retornos percentuais" estão no eixo vertical e o "horizonte" está no eixo horizontal.

Fonte: Elaborada pelos autores.

O sentimento racional do consumidor teve um impacto positivo e significativo sobre os retornos no primeiro mês (Figura 1a). Esse resultado é semelhante aos encontrados no Brasil (Calafiore et al., 2009), na Turquia (Sayim & Rahman, 2015b; Bayram, 2017) e nos EUA (Verma et al., 2008), sugerindo que um aumento no sentimento racional do consumidor tende a aumentar os retornos do Ibovespa. Como observado em estudos

anteriores no Brasil (Calafiore et al., 2009) e na Turquia (Bayram, 2017), o componente irracional não teve um impacto significativo (Figura 1b), indicando que o sentimento irracional do consumidor não leva a uma resposta estatisticamente significativa dos retornos de mercado do Ibovespa. Esse resultado também sugere que o sentimento do investidor não se baseia apenas na irracionalidade, pois há uma parte que é impulsionada

pelos fundamentos (Verma & Soydemir, 2006; Verma et al., 2008; Calafiore et al., 2009; Verma & Soydemir, 2009; Sayim & Rahman, 2015a, 2015b; Bayram, 2017).

Em contraste com o sentimento racional do consumidor, o sentimento racional empresarial não teve efeito sobre o Ibovespa (Figura 1c). Esse resultado é o oposto do encontrado por Calafiore et al. (2009) e pode ser devido a dois fatores. O primeiro é o aumento do número de posições individuais na bolsa de valores brasileira, que passou de pouco mais de 0,5 milhão em 2011 para mais de 5 milhões em 2022 (B3, 2022). Além disso, Li e Li (2021) constataram que a dispersão das crenças dos investidores individuais é mais informativa para explicar os retornos do que a dispersão dos analistas profissionais. Embora as informações de cada consumidor sejam potencialmente tendenciosas ou incompletas, os investidores individuais podem ter coletivamente informações mais ricas e diversificadas do que os analistas profissionais, pois a população de consumidores é mais heterogênea em termos de nível de renda, localização geográfica, ocupação e experiência financeira. Portanto, a sabedoria coletiva desses investidores pode ser um fator poderoso que afeta

o mercado de ações mais amplo. À luz desse aumento acentuado, e considerando que o sentimento racional do consumidor parece ser informativo, é plausível supor que o sentimento do consumidor agora se tornou mais relevante.

A resposta do retorno do índice Bovespa ao sentimento irracional empresarial (Figura 1d) é negativa e significativa no primeiro mês e insignificante depois disso. Esse resultado é semelhante ao observado anteriormente para o Brasil (Calafiore et al., 2009). De acordo com esses autores, esse comportamento é consistente com a visão de que o sentimento irracional tem o potencial de influenciar os retornos do mercado de ações. Esse comportamento pode ser ampliado em mercados emergentes, onde existe a possibilidade de disseminação insuficiente de informações entre os agentes (Martins & Barros, 2021). Após a análise da IRF, verificamos a participação de cada uma das medidas de sentimento na explicação da variância dos retornos do Ibovespa. A Tabela 5 mostra que a maior parte da variância dos retornos do Ibovespa pode ser explicada por inovações (impactos) do próprio mercado. Os componentes do $SENT_1$ explicaram, em maior magnitude, a variância dos retornos das ações.

Tabela 5

Estimativas das percentuais de decomposição da variância usando o modelo VAR(5)

| Período | E.P. | $SENT_{2IR}$ | $SENT_{1RA}$ | $SENT_{2RA}$ | $SENT_{1IR}$ | RIBOV |
|---------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| 1 | 2,184 | 6,913 | 14,468 | 0,190 | 0,051 | 78,374 |
| 6 | 2,860 | 10,661 | 25,183 | 4,618 | 4,466 | 55,069 |
| 12 | 3,208 | 13,296 | 30,021 | 5,314 | 4,639 | 46,727 |

Nota: As variáveis são sentimento racional do consumidor ($SENT_{1RA}$), sentimento irracional do consumidor ($SENT_{1IR}$), sentimento racional empresarial ($SENT_{2RA}$), sentimento irracional empresarial ($SENT_{2IR}$) e retorno do Ibovespa (RIBOV). E.P. é o erro padrão.

Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5, a participação do sentimento racional na explicação da variância dos retornos do Ibovespa foi maior do que a do sentimento irracional. Esse resultado também é apoiado pela literatura existente. De acordo com Verma et al. (2008) e Calafiore et al. (2009), a negociação induzida por sentimentos baseados em fundamentos tem um efeito muito maior do que a negociação de ruído. Por esse motivo, especulamos que a resposta racional pode ter sido baseada em fundamentos econômicos sólidos, processados por um tempo razoável e somente então colocados em prática.

Para verificar os impactos dos sentimentos racionais e irracionais sobre a volatilidade do Ibovespa, um modelo VAR(3) foi estimado com base na maioria dos critérios de informação (FPE, AIC e SBIC) e ordenado da seguinte forma: $SENT_{2IR}$ ($\chi^2 = 75,164$), $SENT_{2RA}$ ($\chi^2 = 42,380$), $SENT_{1RA}$ ($\chi^2 = 37,427$), $VIBOV$ ($\chi^2 = 33,490$), $SENT_{1IR}$ ($\chi^2 = 32,669$). Depois de ajustar o modelo (Apêndice C), um choque de um desvio padrão foi transmitido para as outras variáveis em diferentes intervalos de tempo.

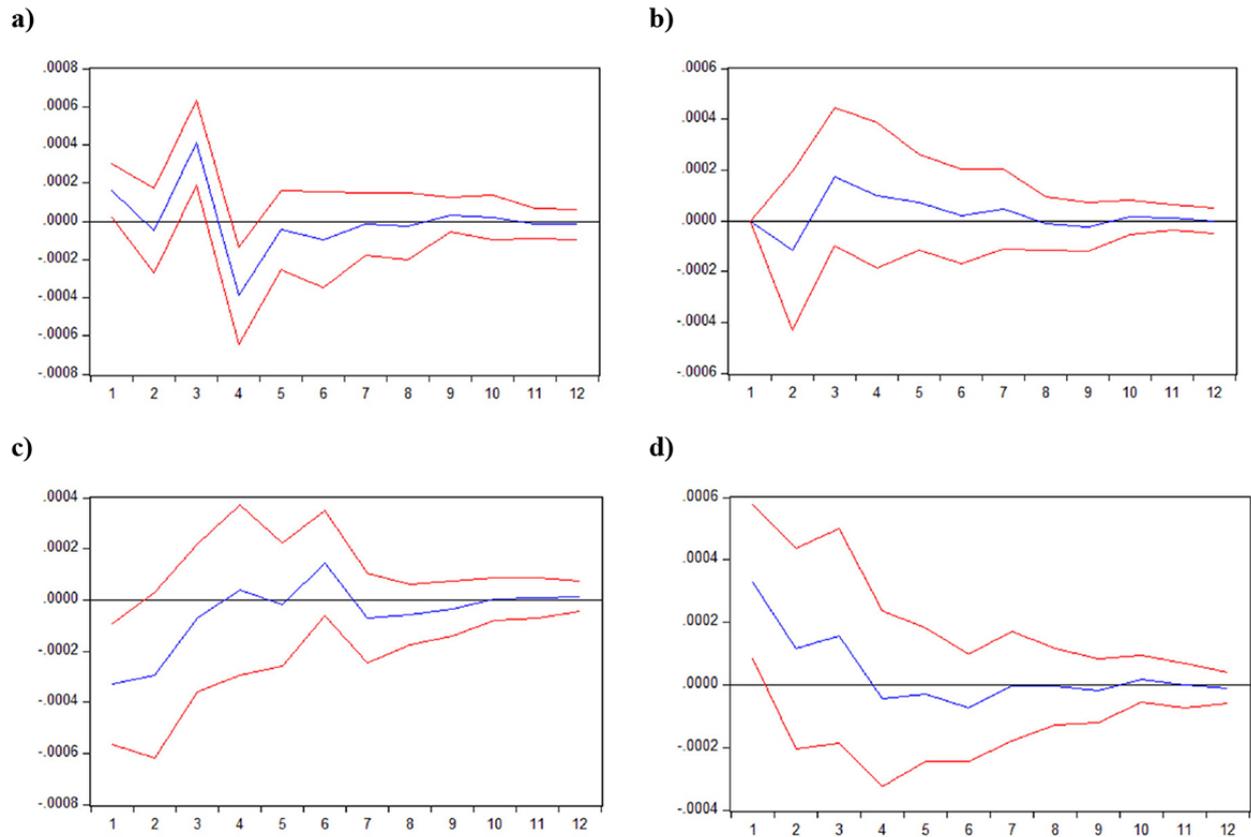


Figura 2 Resposta da volatilidade do Ibovespa ao sentimento do investidor

Nota: (a) Resposta da volatilidade do Ibovespa ao sentimento racional do consumidor; (b) Resposta da volatilidade do Ibovespa ao sentimento irracional do consumidor; (c) Resposta da volatilidade do Ibovespa ao sentimento racional empresarial; (d) Resposta da volatilidade do Ibovespa ao sentimento irracional empresarial. As linhas vermelhas em cada gráfico representam as bandas de confiança superior e inferior de 95%. Quando os limites superior e inferior têm o mesmo sinal, a resposta é estatisticamente significativa. Em cada gráfico, “volatilidade” está no eixo vertical e “horizonte” está no eixo horizontal.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Figura 2a mostra que um aumento de um desvio padrão no sentimento racional do consumidor teve um efeito positivo e significativo sobre a volatilidade do Ibovespa no primeiro mês. Esse impacto ainda foi significativamente positivo no terceiro mês, negativo no quarto mês e insignificante nos meses seguintes. Esse resultado é diferente do mercado emergente turco (Sayim & Rahman, 2015b) e pode indicar uma falta de otimismo do investidor em relação à economia e aos fundamentos do mercado, o que aumenta a incerteza e a volatilidade dos retornos devido a negociações de ruído. De acordo com PH e Rishad (2020), quando os investidores estão mais otimistas em relação ao mercado, seu otimismo extremo pode levá-los a se envolver em atividades mais especulativas que geram maior volatilidade. O sentimento irracional do consumidor não teve um impacto significativo sobre a volatilidade (Figura 2b), como foi observado no mercado turco (Sayim & Rahman, 2015b).

O sentimento empresarial racional teve um impacto negativo e significativo sobre a volatilidade do Ibovespa no período contemporâneo (Figura 2c). Uma possível

explicação para isso poderia ser as expectativas otimistas dos investidores sobre a economia em geral e os fundamentos do mercado. Esse otimismo pode resultar na disseminação de expectativas positivas do mercado, o que pode reduzir a incerteza e a volatilidade dos retornos (Brown & Cliff, 2004; Verma & Soydemir, 2006; Sayim & Rahman, 2015a). A redução da volatilidade também pode ser devida ao comportamento de investidores mais sofisticados que analisam cuidadosamente os fundamentos do mercado ao tomarem suas decisões, reduzindo assim a incerteza e o risco de ruído no mercado de ações (Verma & Soydemir, 2006; Sayim & Rahman, 2015a).

O sentimento irracional empresarial teve um impacto positivo e significativo na volatilidade do Ibovespa no primeiro mês e tornou-se insignificante nos demais meses. Por causa disso, especulamos que o impacto positivo pode indicar uma expectativa pessimista desses investidores em relação aos fundamentos, causando um aumento na volatilidade. Além disso, encontramos evidências (regressão da Equação 2) de que o sentimento empresarial é menos afetado pelos

fundamentos e, portanto, o aumento da volatilidade pode ter sido resultado de uma avaliação incorreta dos fundamentos. A baixa capacidade dos fundamentos de explicar o sentimento empresarial pode ocorrer porque os mercados emergentes têm um ambiente de informações mais frágil e maiores problemas de

assimetria de informações, o que pode contribuir para o excesso de volatilidade (PH & Rishad, 2020; Martins & Barros, 2021). Após a análise da função de resposta a impulso, verificamos a participação relativa de cada uma das medidas de sentimento na explicação da variância da volatilidade do Ibovespa.

Tabela 6

Estimativas das percentuais de decomposição da variância usando o modelo VAR(3)

| Período | E.P. | SENT _{2IR} | SENT _{2RA} | SENT _{1RA} | VIBOV | SENT _{1IR} |
|---------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|---------------------|
| 1 | 2,150 | 4,824 | 4,808 | 1,176 | 89,189 | 0,000 |
| 6 | 2,805 | 5,361 | 7,629 | 12,510 | 72,465 | 2,032 |
| 12 | 2,818 | 5,349 | 7,909 | 12,511 | 72,098 | 2,129 |

Nota: As variáveis são sentimento racional do consumidor ($SENT_{1RA}$), sentimento irracional do consumidor ($SENT_{1IR}$), sentimento racional empresarial ($SENT_{2RA}$), sentimento irracional empresarial ($SENT_{2IR}$) e volatilidade do Ibovespa (VIBOV). E.P. é o erro padrão.

Fonte: Elaborada pelos autores.

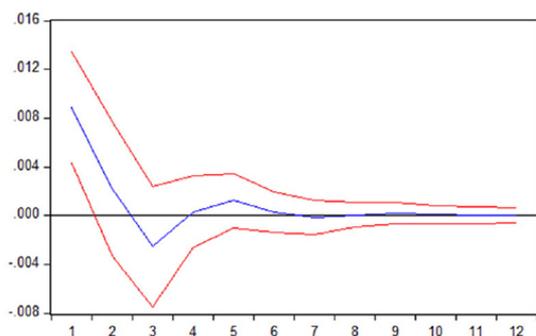
A Tabela 6 mostra que a maior parte da variação da volatilidade é explicada por inovações (impactos) em sua própria trajetória. As duas medidas de sentimento foram importantes para explicar a volatilidade, e a soma dos componentes racionais também foi mais pronunciada para a volatilidade.

4.1 Teste de Robustez

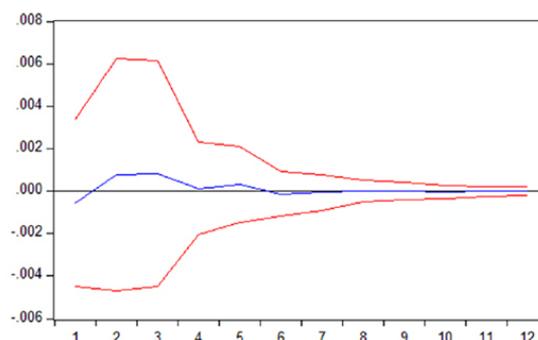
Verificamos a robustez de nossos resultados reestimando os modelos sem o período de agosto

de 2019 a agosto de 2020, um período que inclui a pandemia da Covid-19, anteriormente controlado como uma variável exógena. Para verificar o impacto do sentimento do investidor nos retornos, estimamos um modelo VAR(5) definido pela maioria dos critérios de informação (LR, FPE e AIC) e ordenado da seguinte forma: $SENT_{2IR}$ ($\chi^2 = 56,582$), $SENT_{1RA}$ ($\chi^2 = 43,913$), $RIBOV$ ($\chi^2 = 35,418$), $SENT_{2RA}$ ($\chi^2 = 34,932$), $SENT_{1IR}$ ($\chi^2 = 25,599$). Após a estimativa, geramos as seguintes IRFs:

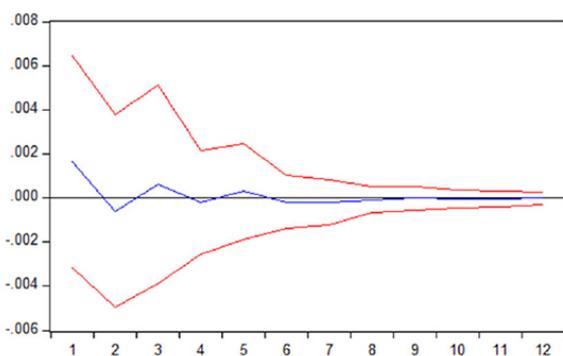
a)



b)



c)



d)

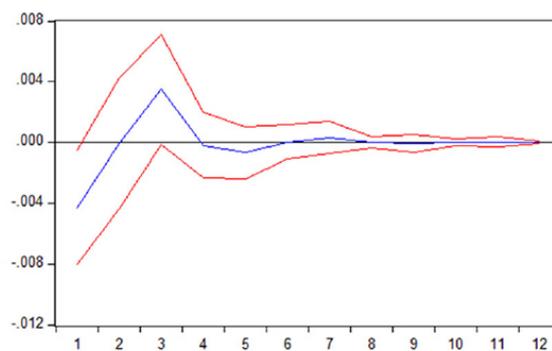


Figura 3 Resposta dos retornos do Ibovespa ao sentimento do investidor

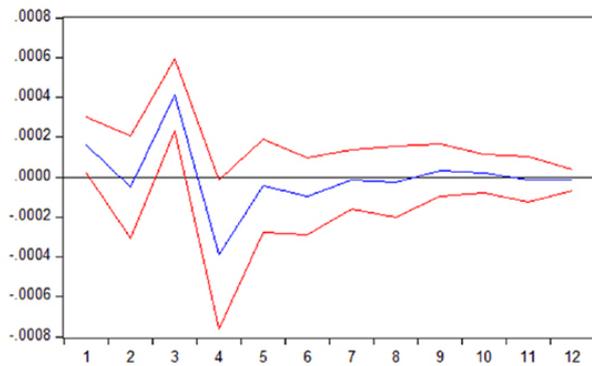
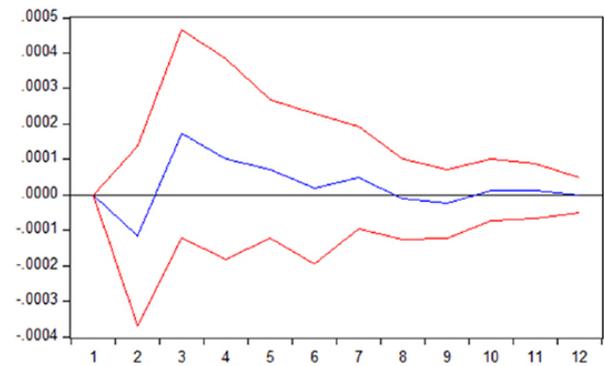
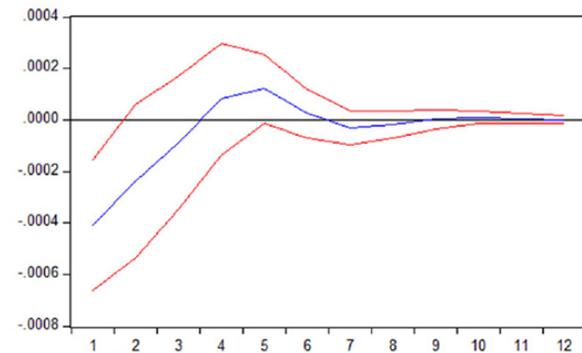
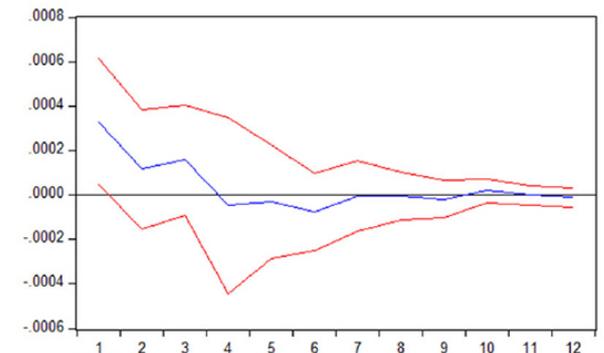
Figura 3 Cont.

Nota: (a) Resposta dos retornos do Ibovespa ao sentimento racional do consumidor; (b) Resposta dos retornos do Ibovespa ao sentimento irracional do consumidor; (c) Resposta dos retornos do Ibovespa ao sentimento racional empresarial; (d) Resposta dos retornos do Ibovespa ao sentimento irracional empresarial. As linhas vermelhas em cada gráfico representam as bandas de confiança superior e inferior de 95%. Quando os limites superior e inferior têm o mesmo sinal, a resposta é estatisticamente significativa. Em cada gráfico, os “retornos percentuais” estão no eixo vertical e o “horizonte” está no eixo horizontal.

Fonte: Elaborada pelos autores.

As IRFs mostraram que os resultados são imunes ao período da pandemia. As decomposições de variância mostraram os seguintes resultados no primeiro/décimo segundo mês: $SENT_{2IR} = (2,979/6,823)$, $SENT_{1RA} = (13,577/20,536)$, $RIBOV = (83,419/64,822)$, $SENT_{2RA} = (0,023/3,750)$, $SENT_{1IR} = (0/4,068)$. Para verificar o impacto do sentimento do investidor sobre

a volatilidade, estimamos um modelo VAR(2) definido pela maioria dos critérios de informação (LR, FPE e AIC), ordenados da seguinte forma: $SENT_{2IR} (\chi^2 = 36,137)$, $VIBOV (\chi^2 = 20,471)$, $SENT_{1IR} (\chi^2 = 15,783)$, $SENT_{1RA} (\chi^2 = 14,907)$, $SENT_{2RA} (\chi^2 = 7,471)$. Após a estimativa, geramos as seguintes IRFs:

a)**b)****c)****d)****Figura 4** Resposta da volatilidade do Ibovespa ao sentimento do investidor

Nota: (a) Resposta da volatilidade do Ibovespa ao sentimento racional do consumidor; (b) Resposta da volatilidade do Ibovespa ao sentimento irracional do consumidor; (c) Resposta da volatilidade do Ibovespa ao sentimento racional empresarial; (d) Resposta da volatilidade do Ibovespa ao sentimento irracional empresarial. As linhas vermelhas em cada gráfico representam as bandas de confiança superior e inferior de 95%. Quando os limites superior e inferior têm o mesmo sinal, a resposta é estatisticamente significativa. Em cada gráfico, “volatilidade” está no eixo vertical e “horizonte” está no eixo horizontal.

Fonte: Elaborada pelos autores.

As IRFs mostraram que os impactos do sentimento sobre a volatilidade do mercado brasileiro são semelhantes às estimativas da amostra completa. As decomposições de variância mostraram os seguintes resultados no primeiro/décimo segundo mês: $SENT_{2IR} = (0,289/1,588)$,

$VIBOV = (99,710/83,987)$, $SENT_{1IR} = (0/2,214)$, $SENT_{1RA} = (0/9,877)$, $SENT_{2RA} = (0/2,332)$. Esses resultados confirmam que o mercado brasileiro é afetado pelo sentimento do investidor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, analisamos o impacto do sentimento do investidor sobre o retorno e a volatilidade do mercado acionário brasileiro. Consistente com estudos anteriores (Verma et al., 2008; Verma & Soydemir, 2009; Sayim & Rahman, 2015a, 2015b; Bayram, 2017), nossos resultados corroboram a evidência de que o sentimento foi impulsionado por fatores racionais e irracionais. Com base em dois modelos VAR, também descobrimos que os sentimentos racionais e irracionais desempenharam um papel significativo nos retornos e também na volatilidade do mercado brasileiro no período estudado. Essas evidências se somam ao número limitado de estudos sobre o sentimento do investidor em mercados emergentes e ampliam as evidências já documentadas para o Brasil (Calafiore et al., 2009; Yoshinaga & Castro, 2012; Xavier & Machado, 2017; Piccoli et al., 2018; Souza & Martins, 2022).

Os principais resultados apresentados aqui indicam que um aumento no sentimento dos investidores tende a impactar o mercado brasileiro nos períodos iniciais e a se reverter nos períodos subsequentes. Além disso, encontramos um forte suporte para o papel dos fundamentos econômicos como determinantes dos retornos e da volatilidade do Ibovespa. Isso indica que a negociação fundamental induzida por sentimentos racionais parece ter um efeito maior do que a negociação induzida por sentimentos irracionais. Os fundamentos econômicos também parecem ser cuidadosamente analisados e podem ter sido importantes para gerar expectativas otimistas de mercado por parte dos investidores. Isso poderia explicar o impacto negativo dos sentimentos racionais sobre a volatilidade nos primeiros períodos, devido ao comportamento dos investidores que analisam cuidadosamente os fundamentos do mercado

ao tomarem suas decisões, reduzindo assim a incerteza e o risco de ruído da bolsa de valores (Verma & Soydemir, 2006; Sayim & Rahman, 2015a). Por fim, destacamos que, em termos de magnitude, o sentimento do consumidor teve um impacto muito maior sobre os retornos e a volatilidade do Ibovespa do que o sentimento empresarial.

Essas evidências têm implicações importantes para investidores, formuladores de políticas e autoridades monetárias. Os investidores devem prestar muita atenção aos fundamentos econômicos ao formularem suas estratégias de investimento e também ao escolherem as ações que irão compor seus portfólios. Ao levar em conta o sentimento como um importante determinante da volatilidade, os investidores podem melhorar o desempenho de seus portfólios e apoiar o momento de entrada e saída de investimentos. Os formuladores de políticas e as autoridades monetárias também devem considerar o sentimento do investidor ao formular estratégias políticas, econômicas e monetárias. Isso é importante porque o impacto da negociação baseada em fundamentos é maior do que o da negociação de ruído, de modo que as mudanças nas principais variáveis, como taxas de câmbio, taxas de juros e inflação, podem afetar a psicologia do investidor e se refletir em suas negociações no mercado de ações. Embora as medidas de sentimento do consumidor e empresarial estejam correlacionadas, elas devem ser vistas pelos investidores de maneiras diferentes e complementares, pois têm naturezas diferentes e representam grupos distintos com papéis diferentes no mercado de capitais. Portanto, alterações corretas e no momento certo podem ser úteis para estabilizar ou reduzir a volatilidade do mercado de ações a fim de proteger os patrimônios e atrair mais investidores.

REFERÊNCIAS

- B3 – Brasil, Bolsa, Balcão. (2022). Uma análise da evolução dos investidores na B3, disponível em: <https://www.b3.com.br/data/files/60/F5/18/AD/155E6810FAAA1D68AC094EA8/Book%20PF%20-%204TRI%202022.pdf> (acessado em 9 abril, 2023).
- Baker, M., & Wurgler, J. (2006). Investor sentiment and cross-section of stock return. *The Journal of Finance*, 61(4), 1645-1680. doi:10.1111/j.1540-6261.2006.00885.x
- Barberis, N., Shleifer, A., & Vishny, R. (1998). A model of investor sentiment. *Journal of Financial Economics*, 49(3), 307-343. doi:10.1016/S0304-405X(98)00027-0
- Baur, M. N., Quintero, S., & Stevens, E. (1996). The 1986-88 stock market: Investor sentiment or fundamentals? *Managerial and Decision Economics*, 17(3), 319-329.
- Bayram, S. G. (2017). Rational-Irrational Investor Sentiments and Emerging Stock Market Returns: A Comparison from Turkey. *Journal of Emerging Market Finance*, 16(3), 1-27. doi:10.1177/0972652717722083
- Black, F. (1986). Noise. *The Journal of Finance*, 41(3), 528-543. doi:10.1111/j.1540-6261.1986.tb04513.x
- Blasco, N., Corredor, P., & Ferrer, E. (2018). Analysts herding: when does sentiment matter? *Applied Economics*, 50(51), 5495-5509. doi:10.1080/00036846.2018.1486999
- Brown, G., & Cliff, M. (2004). Investor sentiment and the near-term stock market. *Journal of Empirical Finance*, 11(1), 1-27. doi:10.1016/j.jempfin.2002.12.001
- Brown, G., & Cliff, M. (2005). Investor Sentiment and Asset Valuation. *The Journal of Business*, 78(2), 405-440. doi:10.1086/427633
- Calafiore, P., Soydemir, G., & Verma, R. (2009). The impact of business and consumer sentiment on stock market returns:

- Evidence from Brazil. Em *Handbook of Behavioral Finance* (Vol. 18, 362–379). UK: Edward Elgar Publishing.
- Chris, B. (2008). *Introductory econometrics for finance*. Cambridge.
- Daniel, K., Hirshleifer, D. A., & Subrahmanyam, A. (1998). Investor Psychology and Security Market Under- and Overreactions. *The Journal of Finance*, 53(6), 1839-1885. doi:10.1111/0022-1082.00077
- De Long, J., Shleifer, A., Summer, L., & Waldmann, R. (1990). Noise trader risk in financial markets. *The Journal of Political Economy*, 98(4), 703-738.
- Dickey, D., & Fuller, W. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072. doi:10.2307/1912517
- Economou, F., Hassapis, C., & Philippas, N. (2018). Investors' fear and herding in the stock market. *Applied Economics*, 50(34), 3654–3663. doi:10.1080/00036846.2018.1436145
- Hwang, S., & Pereira, P. L. (2010). Small sample properties of GARCH estimates and persistence. *The European Journal of Finance*, 12(6-7), 473-494. doi:10.1080/13518470500039436
- Li, D., Li, G., 2021. Whose Disagreement Matters? Household Belief Dispersion and Stock Trading Volume. *Review of Finance*, 25(6), 1859-1900. doi: 10.1093/rof/rfab005
- Martins, O. S., & Barros, L. A. B. C. (2021). Firm informativeness, information environment, and accounting quality in emerging countries, *The International Journal of Accounting*, 56(1), 1–50.
- P H, H., & Rishad, A. (2020). An empirical examination of investor sentiment and stock market volatility: evidence from India. *Financial Innovation*, 6(1), 34. doi:10.1186/s40854-020-00198-x
- Phillips, P., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(3), 335-346. doi:10.2307/2336182
- Piccoli, P., Costa Jr, N. C., Silva, W. V., & Cruz, J. A. (2018). Investor sentiment and the risk–return tradeoff in the Brazilian market. *Accounting & Finance*, 58(1), 599-618. doi:10.1111/acfi.12342
- Sayim, M., & Rahman, H. (2015a). An examination of U.S. institutional and individual investor sentiment effect on the Turkish stock market. *Global Finance Journal*, 26, 1-17. doi:10.1016/j.gfj.2015.01.001
- Sayim, M., & Rahman, H. (2015b). The relationship between individual investor sentiment, stock return and volatility: Evidence from the Turkish market. *International Journal of Emerging Markets*, 10(3), 504-520. doi:10.1108/IJoEM-07-2012-0060
- Schmeling, M. (2009). Investor sentiment and stock returns: some international evidence. *Journal of Empirical Finance*, 16(3), 394-408. doi:10.1016/j.jempfin.2009.01.002
- Senna, V., & Souza, A. M. (2016). Assessment of the relationship of government spending on social assistance programs with Brazilian macroeconomic variables. *Physica A*, 462, 21-30. doi:10.1016/j.physa.2016.05.022.
- Shefrin, H. M., & Statman, M. (1984). Explaining investor preference for cash dividends. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 253-282. doi:10.1016/0304-405X(84)90025-4
- Shleifer, A., & Summers, L. (1990). The noise trader approach to finance. *Journal of Economic Perspectives*, 4(2), 19–33. doi:10.1257/jep.4.2.19
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Souza, D. M. S., and Martins, O.S. (2022), «Brazilian stock market performance and investor sentiment on Twitter», *Revista de Gestão*, ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/REGGE-07-2021-0145>
- Vartanian, P. F. (2012). Impactos do índice Dow Jones, commodities e câmbio sobre o Ibovespa: uma análise do efeito contágio. *Revista de Administração Contemporânea*, 16(4), 608-627. doi:10.1590/S1415-6552012000400007.
- Verma, R., & Soydemir, G. (2006). The Impact of U.S. Individual and Institutional Investor Sentiment on Foreign Stock Markets. *Journal of Behavioral Finance*, 7(3), 128-144. doi:10.1207/s15427579jpfm0703_2
- Verma, R., & Soydemir, G. (2009). The impact of individual and institutional investor sentiment on the market price of risk. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 49, 1129–1145. doi:10.1016/j.qref.2008.11.001
- Verma, R., Baklaci, H., & Soydemir, G. (2008). The impact of rational and irrational sentiments of individual and institutional investors on DJIA and S&P500 index returns. *Applied Financial Economics*, 18(16), 1303-1317. doi:10.1080/09603100701704272
- Xavier, G. C., & Machado, M. A. (2017). Anomalies and Investor Sentiment: Empirical Evidences in the Brazilian Market. *Brazilian Administration Review*, 14(3), 1-25. doi:10.1590/1807-7692bar2017170028
- Wang, W., Su, C., & Duxbury, D. (2021). Investor sentiment and stock returns: Global evidence. *Journal of Empirical Finance*, 63, 365–391. doi:10.1016/j.jempfin.2021.07.010
- Yoshinaga, C. E., & Castro Jr, F. H. (2012). The Relationship between Market Sentiment Index and Stock Rates of Return: a Panel Data Analysis. *Brazilian Administration Review*, 9(2), 189-210. doi:10.1590/S1807-76922012000200005
- Zhou, G. (2018). Measuring Investor Sentiment. *Annual Review of Financial Economics*, 10(1), 239–259. doi:10.1146/annurev-financial-110217-022725

FINANCIAMENTO

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível de Superior (Capes) pelo suporte financeiro.

AGRADECIMENTOS GERAIS

Os autores agradecem à equipe editorial e aos revisores anônimos pelas excelentes contribuições que aprimoraram a redação e a qualidade deste artigo.

APÊNDICE A

Testes de raiz unitária

| | ADF (t stat) | | PP (t stat) | |
|-------------------|--------------|---------|-------------|---------|
| | Em nível | $d = 1$ | Em nível | $d = 1$ |
| SENT ₁ | -2,644 | -9,910 | -2,530 | -9,910 |
| SENT ₂ | -1,962 | -7,132 | -1,765 | -8,543 |
| INF | -5,672 | – | -5,690 | – |
| JUR | -0,201 | -5,642 | -0,714 | -20,585 |
| CAM | 1,071 | -8,509 | 1,086 | -8,581 |
| IE | -1,554 | -9,590 | -1,990 | -9,243 |
| CRE | -0,200 | -4,916 | -0,164 | -3,654 |
| TDT | -2,008 | -12,539 | -2,050 | -12,539 |
| RBOV | -10,637 | – | -10,637 | – |
| VIBOV | -10,117 | – | -10,117 | – |

Nota: A escolha apropriada dos comprimentos de defasagem nos testes ADF é determinada pelo critério de informação de Akaike. O procedimento de Andrew foi usado para calcular os intervalos para o teste PP. Valor crítico do ADF (t stat) 5% = -2,883; valor crítico do PP (t stat) 5% = -2,883.

Fonte: Elaborada pelos autores.

APÊNDICE B

Modelo VAR(5) apresentado na ordem do exógeno para o endógeno

| | SENT _{2IR} | SENT _{1RA} | SENT _{2RA} | SENT _{1IR} | RIBOV |
|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| SENT _{2IR} (-1) | -0,236 (-2,068) | 0,142 (1,091) | 0,029 (0,274) | -0,317 (-1,75) | -0,001 (-0,994) |
| SENT _{2IR} (-2) | -0,136 (-1,152) | -0,004 (-0,030) | -0,059 (-0,527) | 0,090 (0,482) | -0,000 (-0,553) |
| SENT _{2IR} (-3) | 0,014 (0,115) | -0,025 (-0,181) | -0,016 (-0,140) | -0,129 (-0,671) | -0,000 (-0,586) |
| SENT _{2IR} (-4) | -0,055 (-0,444) | -0,116 (-0,817) | -0,108 (-0,911) | 0,078 (0,396) | 0,000 (0,157) |
| SENT _{2IR} (-5) | -0,067 (-0,393) | 0,294 (1,494) | 0,159 (0,973) | -0,560 (-2,057) | 0,003 (1,642) |
| SENT _{1RA} (-1) | -0,020 (-0,076) | -0,113 (-0,379) | -0,161 (-0,645) | -0,178 (-0,428) | 0,004 (1,314) |
| SENT _{1RA} (-2) | 0,571 (2,230) | -0,060 (-0,207) | -0,372 (-1,523) | 0,741 (1,831) | -0,007 (-2,239) |
| SENT _{1RA} (-3) | -0,167 (-0,607) | 0,156 (0,498) | 0,145 (0,553) | 0,136 (0,313) | 0,001 (0,341) |
| SENT _{1RA} (-4) | -0,048 (-0,187) | 0,432 (1,468) | 0,583 (2,370) | -0,065 (-0,160) | 0,005 (1,791) |
| SENT _{1RA} (-5) | 0,170 (0,633) | 0,127 (0,414) | 0,295 (1,151) | 0,646 (1,521) | 0,005 (1,521) |
| SENT _{2RA} (-1) | 0,345 (1,119) | 0,124 (0,354) | 0,105 (0,357) | 0,351 (0,719) | -0,005 (-1,421) |

Cont.

| | SENT _{2IR} | SENT _{1RA} | SENT _{2RA} | SENT _{1IR} | RIBOV |
|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| SENT _{2RA} (-2) | -0,706 (-2,426) | -0,474 (-1,425) | -0,047 (-0,170) | -0,754 (-1,638) | 0,005 (1,563) |
| SENT _{2RA} (-3) | 0,116 (0,366) | -0,207 (-0,572) | -0,274 (-0,907) | -0,227 (-0,453) | -0,001 (-0,470) |
| SENT _{2RA} (-4) | -0,133 (-0,425) | -0,617 (-1,722) | -0,744 (-2,486) | 0,146 (0,294) | -0,007 (-2,019) |
| SENT _{2RA} (-5) | -0,388 (-1,076) | -0,037 (-0,090) | -0,363 (-1,057) | -0,909 (-1,593) | -0,000 (-0,200) |
| SENT _{1IR} (-1) | -0,014 (-0,219) | -0,007 (-0,096) | 0,006 (0,100) | -0,040 (-0,380) | 0,001 (1,327) |
| SENT _{1IR} (-2) | 0,105 (1,577) | -0,074 (-0,974) | -0,032 (-0,518) | -0,0350 (-0,332) | -0,000 (-0,174) |
| SENT _{1IR} (-3) | 0,127 (1,892) | -0,202 (-2,628) | -0,150 (-2,347) | -0,011 (-0,112) | 0,000 (0,405) |
| SENT _{1IR} (-4) | -0,050 (-0,709) | 0,028 (0,346) | 0,0242 (0,358) | -0,129 (-1,150) | 0,001 (1,560) |
| SENT _{1IR} (-5) | 0,000 (0,010) | -0,109 (-1,392) | -0,092 (-1,417) | -0,041 (-0,383) | -0,001 (-1,741) |
| RIBOV(-1) | 14,620 (1,604) | 48,970 (4,700) | 40,259 (4,627) | 20,044 (1,389) | -0,032 (-0,294) |
| RIBOV(-2) | 13,653 (1,453) | -0,035 (-0,003) | 4,086 (0,455) | 21,228 (1,427) | -0,149 (-1,295) |
| RIBOV(-3) | 26,554 (2,792) | 1,955 (0,179) | 3,681 (0,405) | 12,046 (0,800) | 0,051 (0,442) |
| RIBOV(-4) | 5,889 (0,610) | -9,187 (-0,833) | -10,453 (-1,135) | 7,973 (0,522) | -0,070 (-0,596) |
| RIBOV(-5) | 22,451 (2,293) | -13,533 (-1,209) | -13,072 (-1,398) | -21,172 (-1,366) | -0,312 (-2,601) |
| C | -0,366 (-1,371) | 0,295 (0,969) | 0,335 (1,317) | 0,082 (0,194) | -0,001 (-0,489) |
| LAVAJATO | -0,049 (-0,213) | -0,266 (-1,012) | -0,2108 (-0,957) | -0,146 (-0,401) | 0,006 (2,453) |
| COVID | 0,709 (2,294) | -1,239 (-3,502) | -1,292 (-4,372) | 0,328 (0,670) | -0,006 (-1,599) |
| R-quadrado | 0,480 | 0,500 | 0,533 | 0,303 | 0,296 |
| R-quadrado ajust. | 0,340 | 0,365 | 0,407 | 0,115 | 0,106 |
| Soma dos res. quadrados | 477,377 | 623,793 | 434,938 | 1.195,835 | 0,071 |
| E.P. equação | 2,184 | 2,497 | 2,085 | 3,458 | 0,026 |
| Estatística F | 3,428 | 3,709 | 4,239 | 1,616 | 1,562 |
| Log prob. | -265,865 | -282,987 | -259,907 | -324,636 | 297,462 |
| Akaike AIC | 4,591 | 4,859 | 4,498 | 5,509 | -4,210 |
| Schwarz SC | 5,215 | 5,483 | 5,122 | 6,133 | -3,586 |

Nota: Coeficientes na primeira linha, estatística t entre parênteses.

Fonte: Elaborada pelos autores.

APÊNDICE C

Modelo VAR(3) apresentado na ordem do exógeno para o endógeno

| | SENT _{2IR} | SENT _{2RA} | SENT _{1RA} | VIBOV | SENT _{1IR} |
|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| SENT _{2IR} (-1) | -0,184 (-1,830) | 0,034 (0,328) | 0,129 (1,037) | 4,13E-05 (0,589) | -0,299 (-1,865) |
| SENT _{2IR} (-2) | 0,057 (0,581) | 0,019 (0,192) | 0,058 (0,471) | 5,59E-05 (0,806) | -0,068 (-0,428) |
| SENT _{2IR} (-3) | 0,052 (0,552) | -0,033 (-0,344) | -0,062 (-0,528) | -6,92E-05 (-1,054) | -0,168 (-1,118) |
| SENT _{2RA} (-1) | 0,264 (0,904) | 0,302 (1,004) | 0,255 (0,700) | -1,64E-05 (-0,080) | 0,924 (1,979) |
| SENT _{2RA} (-2) | -0,425 (-1,526) | 0,232 (0,807) | -0,147 (-0,425) | -0,000 (-3,267) | -0,597 (-1,342) |
| SENT _{2RA} (-3) | 0,070 (0,247) | -0,619 (-2,108) | -0,470 (-1,324) | 0,000 (3,274) | -0,195 (-0,429) |
| SENT _{1RA} (-1) | 0,100 (0,423) | -0,115 (-0,471) | -0,007 (-0,025) | -8,93E-05 (-0,538) | -0,386 (-1,016) |
| SENT _{1RA} (-2) | 0,509 (2,216) | -0,491 (-2,074) | -0,215 (-0,752) | 0,000 (3,357) | 0,773 (2,109) |
| SENT _{1RA} (-3) | -0,041 (-0,171) | 0,518 (2,058) | 0,450 (1,478) | -0,000 (-3,778) | 0,343 (0,881) |
| VIBOV(-1) | -382,264 (-2,778) | -591,250 (-4,170) | -523,003 (-3,049) | 0,119 (1,244) | 79,400 (0,361) |
| VIBOV(-2) | 71,393 (0,460) | 468,680 (2,936) | 513,392 (2,658) | -0,247 (-2,297) | 334,039 (1,350) |
| VIBOV(-3) | 287,282 (1,944) | 180,722 (1,186) | 214,628 (1,165) | 0,093 (0,908) | 188,041 (0,796) |
| SENT _{1IR} (-1) | 0,026 (0,400) | 0,047 (0,703) | 0,007 (0,097) | -3,90E-05 (-0,859) | -0,044 (-0,425) |
| SENT _{1IR} (-2) | 0,067 (1,057) | -0,078 (-1,182) | -0,122 (-1,526) | 6,05E-05 (1,352) | 0,009 (0,097) |
| SENT _{1IR} (-3) | 0,126 (1,964) | -0,131 (-1,985) | -0,186 (-2,337) | 3,34E-05 (0,747) | 0,029 (0,291) |
| C | -0,265 (-0,541) | 0,017 (0,035) | -0,292 (-0,479) | 0,001 (5,288) | -1,030 (-1,317) |
| LAVAJATO | 0,144 (0,706) | -0,041 (-0,197) | -0,051 (-0,202) | -8,03E-05 (-0,563) | -0,097 (-0,297) |
| COVID | 0,990 (3,675) | -0,727 (-2,618) | -0,746 (-2,221) | 0,000 (2,505) | 0,440 (1,023) |
| R-quadrado | 0,447 | 0,410 | 0,356 | 0,294 | 0,235 |
| R-quadrado ajust, | 0,363 | 0,321 | 0,258 | 0,187 | 0,119 |
| Soma dos res, quadrados | 517,948 | 550,183 | 804,950 | 0,000 | 1.320,856 |
| E,P, equação | 2,150 | 2,216 | 2,680 | 0,001 | 3,434 |
| Estatística F | 5,335 | 4,593 | 3,642 | 2,749 | 2,025 |
| Log prob, | -274,314 | -278,238 | -302,973 | 670,676 | -335,164 |
| Akaike AIC | 4,497 | 4,557 | 4,938 | -10,041 | 5,433 |
| Schwarz SC | 4,894 | 4,954 | 5,335 | -9,644 | 5,830 |

Nota: Coeficientes na primeira linha, estatística t entre parênteses.**Fonte:** Elaborada pelos autores.