


IMPACTO ASSIMÉTRICO DO SENTIMENTO DO INVESTIDOR NA VOLATILIDADE DO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO


TALIEH S. V. FERREIRA¹

 <https://orcid.org/0000-0002-4621-3533>

MÁRCIO A. V. MACHADO¹

 <https://orcid.org/0000-0003-2635-5240>

POLYANDRA Z. P. SILVA²

 <https://orcid.org/0000-0002-9520-7826>

Para citar este artigo: Ferreira, T. S. V., Machado, M. A. V., & Silva, P. Z. P. (2021). Impacto assimétrico do sentimento do investidor na volatilidade do mercado acionário brasileiro. *Revista de Administração Mackenzie*, 22(4), 1–29. doi:10.1590/1678-6971/eRAMF210208

Submissão: 18 dez. 2019. **Aceite:** 9 out. 2020.

¹ Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

² Universidade Federal do Cariri (Ufca), Juazeiro do Norte, CE, Brasil.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

This paper may be copied, distributed, displayed, transmitted or adapted for any purpose, even commercially, if provided, in a clear and explicit way, the name of the journal, the edition, the year and the pages on which the paper was originally published, but not suggesting that RAM endorses paper reuse. This licensing term should be made explicit in cases of reuse or distribution to third parties.

Este artigo pode ser copiado, distribuído, exibido, transmitido ou adaptado para qualquer fim, mesmo que comercial, desde que citados, de forma clara e explícita, o nome da revista, a edição, o ano e as páginas nas quais o artigo foi publicado originalmente, mas sem sugerir que a RAM endosse a reutilização do artigo. Esse termo de licenciamento deve ser explicitado para os casos de reutilização ou distribuição para terceiros.

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi analisar o efeito do sentimento do investidor sobre a volatilidade do mercado acionário brasileiro. Especificamente, buscou-se identificar se o comportamento assimétrico do sentimento pode ser observado em mercados emergentes, considerando empresas que possuem características de difícil precificação.

Originalidade/valor: Diferentemente da maioria dos estudos sobre sentimento do investidor, este foca seu impacto na volatilidade do mercado acionário, assim como nas características das empresas associadas à difícil precificação.

Design/metodologia/abordagem: Utilizou-se a volatilidade do índice IBRX100 para representar o mercado acionário brasileiro, e, como *proxy* para sentimento do investidor, selecionou-se o índice de Miranda (2018) baseado em dados de mercado. Para as estimações, adotou-se a técnica de mínimos quadrados em dois estágios (MQ2E), tendo em vista problemas com endogeneidade. Por fim, segregou-se a volatilidade das empresas em características de difícil precificação, para analisar a sensibilidade delas ao sentimento.

Resultados: Os resultados indicam que o sentimento tem relação negativa e significativa com a volatilidade do mercado acionário brasileiro, bem como evidenciam um comportamento assimétrico, sendo mais forte estatisticamente em períodos pessimistas. Análises adicionais demonstraram que a capacidade explicativa do sentimento é sensível às características das empresas, mas somente aquelas com alto *book-to-market* evidenciaram o comportamento assimétrico conforme esperado pela literatura. Os portfólios segmentados por tamanho e iliquidez mantiveram um comportamento assimétrico, mas a volatilidade das grandes empresas e das menos ilíquidas foi mais bem explicada pelo sentimento, indicando que o mercado brasileiro apresenta características distintivas em relação a mercados desenvolvidos.

PALAVRAS-CHAVE

Volatilidade. Sentimento do investidor. Assimetria. Precificação de ativos. *Mispricing*.

1. INTRODUÇÃO

A compreensão da volatilidade dos mercados é de fundamental importância para determinar o custo de capital e avaliar decisões relacionadas a investimento (Aydogan, 2017), podendo ser impactada por informações de natureza quantitativa e qualitativa, conforme seu *value* relevante (Galdi & Gonçalves, 2018). Diante da dificuldade de os modelos tradicionais explicarem a volatilidade dos mercados, novos fatores vêm ganhando importância nesse processo de entendimento, e um deles é o sentimento do investidor (Piccoli, Costa, Silva, & Cruz, 2018). Após a década de 1980, a literatura passou a considerar que certos fenômenos e padrões de mercado, definidos como anomalias, poderiam ser explicados por picos de irracionalidade do investidor, direcionados pelo sentimento dele.

O sentimento provocaria um descolamento do preço de seus fundamentos e uma interpretação não homogênea das informações, ampliando, conseqüentemente, a volatilidade dos ativos e gerando *mispricings* temporários (Baker & Wurgler, 2006; Kumari & Mahakud, 2015). Nesse contexto, o sentimento do investidor pode ser entendido como o componente do preço dos ativos que não é justificado pelo seu fundamento (Smales, 2016) e como um risco sistemático dos ativos que é precificado pelo mercado (Lee, Jiang, & Indro, 2002; Schneller, Heiden, & Hamid, 2018; Yu & Yuan, 2011).

Na literatura, existem dois tipos de investidores: aqueles menos sofisticados (*noise traders*), que possuem crenças aleatórias sobre o retorno dos ativos e são mais propensos ao sentimento, e os sofisticados, que realizam arbitragens racionais (Johnman, Vanstone, & Gepp, 2018) e são livres de sentimento. Esses elementos atuam no processo de precificação gerando um sinal e um ruído, respectivamente. Evidências empíricas têm demonstrado que mudanças no sentimento dos investidores *noise traders* podem resultar em ampliação da volatilidade do mercado e desvios temporários dos preços das ações de seus fundamentos (De Long, Shleifer, Summers, & Waldmann, 1990).

Contudo, a capacidade do sentimento do investidor em explicar a volatilidade dos ativos parece se alterar, o que dependerá de o sentimento ser otimista ou pessimista, evidenciando uma capacidade explicativa assimétrica sobre a volatilidade (Smales, 2016). A assimetria, para este estudo, refere-se à redução do poder explicativo, total ou parcialmente, do sentimento do investidor sobre a volatilidade do mercado acionário brasileiro. Essa assimetria pode ocorrer quando são considerados dois fatores: alterações do sentimento entre otimista e pessimista, e quando se levam em conta características específicas das companhias associadas à dificuldade de precificação



(Aydoğan, 2017; Baker & Wurgler, 2006, 2007; Kumari & Mahakud, 2015; Lee et al., 2002; Piccoli et al., 2018; Smales, 2016; Schneller et al., 2018; Yu & Yuan, 2011).

O comportamento assimétrico surgiria dado que, em períodos de sentimento otimista, há uma maior entrada de *noise trader* e uma menor volatilidade dos retornos, enquanto, em períodos de sentimento pessimista, há uma maior incerteza e, conseqüentemente, maior volatilidade (De Long et al., 1990). Ademais, os mercados são ineficientes e apresentam limitações de arbitragem, possibilitando que fatores associados a incertezas os tornem mais voláteis, ampliando a significância dessas relações quando o sentimento é pessimista (Aydoğan, 2017; Lee et al., 2002; Smales, 2016; Yu & Yuan, 2011).

Quanto às características específicas das companhias, Baker e Wurgler (2006) observaram que empresas que possuem características de difícil precificação são avaliadas de forma não homogênea, possibilitando que o sentimento do investidor interfira com maior intensidade em sua precificação. Nesse sentido, estudos têm confirmado que, em alguns mercados, companhias novas em termos de listagem, com menor porte, alto padrão de crescimento e outras características que possam causar incertezas na sua avaliação têm seus retornos ou volatilidades de suas ações explicados pelo sentimento do investidor de forma mais significativa comparativamente às demais companhias (Baker & Wurgler, 2006, 2007; Piccoli et al., 2018).

Dessa forma, este artigo tem por objetivo analisar o comportamento do sentimento do investidor na volatilidade do mercado acionário brasileiro. Especificamente, pretende-se verificar se variações no sentimento do investidor alteram o seu poder explicativo sobre a volatilidade do mercado e se o poder explicativo do sentimento apresenta um comportamento assimétrico quando são considerados grupos de empresas definidos a partir de características associadas à difícil precificação. O período amostral selecionado para as análises compreende dados mensais entre janeiro de 2006 e dezembro 2017, devido à indisponibilidade da variável sentimento do investidor utilizada antes desse período.

Os resultados evidenciam que o sentimento do investidor apresenta capacidade explicativa assimétrica sobre a volatilidade, com maior intensidade quando o sentimento é pessimista. Da mesma forma, o sentimento apresentou capacidade explicativa assimétrica quando são considerados agrupamentos de empresas por suas características, no entanto somente uma das características evidencia resultados em linha com a literatura. A volatilidade das empresas com alto padrão de crescimento, característica associada à difícil precificação, foi explicada pelo sentimento do investidor,



enquanto, no portfólio oposto, não se observaram relações significantes. Já para as características tamanho e iliquidez, identificaram-se relações significantes entre o sentimento e a volatilidade de grandes empresas e com menor iliquidez, de encontro ao esperado. Esse resultado, possivelmente, pode ser justificado por características associadas à forma como os investidores atuam no mercado brasileiro, pois eles concentram seus investimentos em empresas mais acompanhadas por analistas e que possibilitam realocação de capital com agilidade (Machado & Medeiros, 2011).

Este estudo contribui para o avanço da literatura relacionada ao sentimento, pois, diferentemente da maioria das pesquisas que focam o impacto do sentimento no preço das ações, esta busca documentar seu efeito na volatilidade do mercado. Por essa perspectiva, pode-se evidenciar a importância do sentimento do investidor como um fator associado ao risco sistemático e à sua precificação no mercado brasileiro. Essa identificação ganha maior relevância em mercados emergentes, em razão da maior potencialidade de ocorrência de *mispricings* e por apresentarem características distintas de mercados desenvolvidos, em termos de incerteza financeira, *trade-off* entre risco e retorno, e volatilidade (Galdi & Gonçalves, 2018).

Adicionalmente, uma maior compreensão dos fatores que explicam a volatilidade de um mercado é relevante para que se possam identificar portfólios ótimos, de forma a diversificar a exposição a riscos no mercado e possibilitar a escolha de instrumentos de proteção. Desse modo, confirmando-se o poder explicativo do sentimento do investidor sobre a volatilidade, é preciso considerá-lo nos modelos de precificação, caso contrário, é provável que sejam realizadas projeções de preços de ativos imprecisas e sejam selecionados portfólios subótimos (Kumari & Mahakud, 2015).

A forma de mensuração do sentimento neste estudo também pode ser considerada um diferencial, uma vez que foi utilizado um índice de sentimento baseado em fatores de mercado, preenchendo um importante *gap* apontado na literatura (Piccoli et al., 2018) que trata das debilidades encontradas na utilização de *proxies* baseadas em pesquisa de opinião. Ademais, o presente estudo buscou confirmar se a capacidade explicativa do sentimento se altera considerando variações nas características das empresas associadas à difícil precificação, ampliando a compreensão sobre possíveis sensibilidades que essa relação pode apresentar no mercado acionário brasileiro. Ressalta-se, ainda, a importância para reguladores de mercado que podem elaborar medidas que visem à estabilização do sentimento do investidor, reduzindo a volatilidade e as incertezas do mercado.

Além desta introdução, este estudo possui mais cinco seções. Na segunda seção, faz-se uma revisão da literatura, abordando *mispricing* e sentimento

do investidor; na seção seguinte, evidenciam-se os estudos anteriores que fundamentam as hipóteses de pesquisa. A quarta seção indica os procedimentos metodológicos, seguida da seção 5, em que se apresentam os resultados da pesquisa e suas análises. Por fim, na seção 6, há as principais conclusões do estudo.

2. MISPRICING E SENTIMENTO DO INVESTIDOR

Os modelos de precificação de ativos têm como parâmetro a relação entre o risco e o retorno dos ativos, isto é, quanto mais volátil for um ativo, maior será a sua expectativa de retorno (Piccoli et al., 2018). Nessa ótica, desde a criação do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), os modelos de precificação vêm sendo aprimorados com base na identificação de anomalias de mercado. As anomalias são compreendidas como padrões observáveis no retorno médio dos ativos que estão em desacordo com as teorias sobre o apreçamento, devido, basicamente, a dois fatores: ineficiências de mercado e/ou falta de adequação do modelo de precificação (Schwert, 2002).

Especificamente quanto ao segundo fator, os modelos tradicionais de finanças têm sido questionados por desconsiderarem características comportamentais para explicar os retornos anormais dos ativos (Brown & Cliff, 2004). Para resolver esse *gap*, pesquisas mais recentes têm buscado identificar como fatores sociológicos e psicológicos do comportamento humano podem explicar certos fenômenos e padrões de mercado (Kumari & Mahakud, 2015). As finanças comportamentais defendem que os investidores são seres dotados de racionalidade limitada, que realizam julgamentos e tomam decisões sob a influência de aspectos emocionais (sentimento), utilizando-se de atalhos mentais ou heurísticas que os conduzem a erros ou desvios sistemáticos.

Segundo De Long et al. (1990) e Brown e Cliff (2005), no mercado de capitais há dois tipos de investidor: os arbitadores e os *noise traders*. Os arbitadores tomam decisões baseadas em expectativas racionais sobre os ativos, fundamentadas em uma análise avançada, enquanto os *noise traders* se baseiam mais fortemente em fatores emocionais (sentimento), seguindo tendências e impulsos, haja vista sua racionalidade limitada quanto aos ruídos de informações. Ademais, pode-se afirmar que os especialistas de mercado também são impactados pelo sentimento do investidor, uma vez que, ao avaliarem o valor das ações, opinam sobre seu valor relativo realizando julgamentos com base nas informações obtidas e em seu sentimento, chegando, por vezes, a resultados distintos de outros analistas ou investidores

(Yoshinaga & Castro, 2012). Nessa ótica, o sentimento do investidor pode ser entendido como uma crença sobre o fluxo de caixa futuro e o risco, que não são justificados por informações econômicas e financeiras, estando presente sempre que os preços dos títulos se desviam dos valores presentes dos fluxos de caixa futuros (Baker & Wurgler, 2006; De Long et al., 1990).

De acordo com Baker e Wurgler (2007), outro fator que pode contribuir para o surgimento de *mispricing* são as limitações de arbitragem racional, principalmente em horizontes de curto prazo. Estas podem estar associadas a custos e riscos das negociações geradas por pressões na demanda e pela incorporação de fatores incertos nos preços, capturados pelo sentimento do investidor, permitindo uma fuga das análises baseadas em fundamento (Neves, Gonçalves, Ribeiro, Feiteira, & Viseu, 2016). Da mesma forma, empresas com características associadas à difícil avaliação, tais como menor porte, alta taxa de crescimento e baixa liquidez acionária, apresentam limitações para arbitragem e maior dificuldade na precificação de seus ativos (Baker & Wurgler, 2006, 2007; Piccoli et al., 2018).

Especificamente nas empresas de menor porte e/ou que possuem alta perspectiva de crescimento, a dificuldade está relacionada à falta de histórico e à incerteza quanto à *performance* futura, podendo, assim, haver investidores que defendem avaliações de um valor muito alto ou muito baixo com argumentos igualmente plausíveis. Por fim, quanto à característica de baixa liquidez acionária, tem-se que ela impossibilita a rápida incorporação das informações disponíveis, tornando a sua precificação mais imprecisa.

3. ESTUDOS ANTERIORES E HIPÓTESES DE PESQUISA

Estudos que investigam o sentimento do investidor no Brasil têm buscado analisar seu impacto considerando diferentes aspectos, tais como sua relação com o volume de negociações (Marschner & Ceretta, 2019), com as anomalias de mercado (Xavier & Machado, 2017), bem como seu impacto em aspectos contábeis como o gerenciamento de resultados, considerando o papel moderador dos analistas (Miranda, Machado, & Macedo, 2018), e seu impacto na qualidade dos *accruals* (Santana, Santos, Carvalho, & Martinez, 2020). Os resultados confirmam que o sentimento do investidor influencia aspectos contábeis e fenômenos de mercado no Brasil, assim como pode ser observado em países mais desenvolvidos.

Os estudos que mais se aproximam da proposta deste artigo foram desenvolvidos em mercados internacionais e focam majoritariamente a análise da



relação entre o sentimento e o retorno dos ativos (Baker & Wrugler, 2006, 2007; Garcia, 2013; Neves et al., 2016; Piccoli et al., 2018), identificando uma relação positiva e significativa entre as variáveis, na sua maioria. No entanto, mais recentemente, o foco tem se alterado para a compreensão do papel do sentimento do investidor na volatilidade dos retornos (Aydogan, 2017; Kumari & Mahakud, 2015; Lee et al., 2002; Smales, 2016; Schneller et al., 2018; Yu & Yuan, 2011), que é o objeto deste estudo.

Além disso, evidências empíricas demonstram que a relação entre o sentimento e a volatilidade pode apresentar um comportamento assimétrico, ou seja, tornar-se mais significativa, o que dependerá de o sentimento ser otimista ou pessimista (Aydogan, 2017; Kumari & Mahakud, 2015; Smales, 2016; Yu & Yuan, 2011). A maioria dessas pesquisas foi desenvolvida em mercados desenvolvidos, tais como o norte-americano e europeu, que possuem investidores com uma percepção de risco diferente da percepção dos investidores dos mercados em desenvolvimento (Kumari & Mahakud, 2015).

No mercado norte-americano, índices de sentimento construídos com base em variáveis de mercado (Yu & Yuan, 2011) e notícias de jornal (Smales, 2016) confirmam que o sentimento do investidor é um fator de risco sistemático precificado e apresenta relações mais significativas e negativas com a volatilidade do mercado em períodos de sentimento pessimista, confirmando um comportamento assimétrico. Esse mesmo comportamento assimétrico também foi identificado em mercados europeus (Aydogan, 2017; Schneller et al., 2018) e emergentes (Kumari & Mahakud, 2015), confirmando que a assimetria pode se apresentar tanto em mercados desenvolvidos como em desenvolvimento.

Esses achados são justificados considerando o comportamento dos *noise traders*, que se afastam do mercado acionário em períodos pessimistas devido ao aumento do risco/volatilidade, permitindo um maior retorno para os demais investidores, uma vez que ampliam sua exposição ao risco (De Long et al., 1990). Adicionalmente, os mercados emergentes, como o brasileiro, apresentam maior vulnerabilidade devido ao maior grau de assimetria informacional e à menor proteção aos investidores, causando ampliação da incerteza e da volatilidade (Kumari & Mahakud, 2015).

Nessa ótica, apesar de o Brasil possuir características distintas dos países mais desenvolvidos, espera-se identificar uma relação assimétrica com maior intensidade em períodos pessimistas, culminando na primeira hipótese:

- H_1 : A intensidade da relação entre a volatilidade e o sentimento do investidor apresenta um comportamento assimétrico.

Adicionalmente, Baker e Wurgler (2006, 2007) identificaram que, no mercado norte-americano, companhias que possuem características associadas à dificuldade de precificação e arbitragem – empresas novas em termos de listagem, com menor porte, que têm alta volatilidade nos retornos, ações não lucrativas, não pagadoras de dividendos, com alto padrão de crescimento ou passando por dificuldades – apresentam maior sensibilidade ao sentimento do investidor. Essa dificuldade de precificação e a consequente redução das possibilidades de arbitragens resultam em um descolamento do preço de seu fundamento, tornando a precificação dessas ações mais suscetível ao sentimento do investidor.

Para o mercado brasileiro, Piccoli et al. (2018) observaram que a relação entre a volatilidade condicional e o retorno dos ativos no mercado acionário é assimétrica para as empresas de grande porte. Isso contraria o que defende a literatura, uma vez que se esperava que o poder explicativo do sentimento fosse maior quando as empresas apresentassem características de difícil precificação, em linha com os resultados encontrados por Baker e Wurgler (2006, 2007). Assim, seguindo a literatura, tem-se a segunda hipótese do estudo:

- H_2 : Empresas com características associadas a dificuldades de avaliação apresentam maior sensibilidade ao sentimento do investidor no mercado acionário brasileiro.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Amostra e coleta de dados

Para representar o mercado acionário brasileiro, utilizou-se a volatilidade do índice do IBRX100, tendo em vista que ele reflete os retornos de uma carteira teórica composta pelas cem ações mais negociadas na Brasil Bolsa Balcão (B3), bem como devido à limitação das medidas que são usadas como *proxy* para sentimento, haja vista só estarem disponíveis para o mercado como um todo (Brown & Cliff, 2004).

O marco temporal analisado compreende o período de janeiro de 2006 a dezembro de 2017, o qual é definido com base na disponibilidade de variáveis para o cálculo do índice de sentimento do investidor de Miranda (2018). Os demais dados necessários para a realização do estudo foram coletados em seis fontes: 1. *website* Relações com Investidores da B3; 2. *website* Economic Policy Uncertainty dos professores Baker, Bloom e Davis; 3. *website* Economic Research do Federal Reserve Bank; 4. *website* do Núcleo de Pesquisa em Economia Financeira (Nefin), da Faculdade de Economia, Administração e Contabi-



lidade da Universidade de São Paulo (FEA-USP); 5. base de dados da Thomson Reuters Eikon®; e 6. *website* do Banco Central.

4.2 Mensuração das variáveis

4.2.1 Medida para volatilidade

Em finanças, estima-se, em geral, a volatilidade por meio dos modelos de: 1. volatilidade condicional (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* – Garch); 2. volatilidade estocástica; 3. volatilidade implícita; e 4. medidas diretas, tais como a volatilidade realizada; dentre estas, as abordagens do tipo Garch são as mais utilizadas, dado que possuem fácil estimação, precisão na modelagem e adaptação flexível em relação à dinâmica da volatilidade ao longo do tempo (Maciel & Ballini, 2017). Nesse sentido, para este estudo, foi considerada a volatilidade condicional obtida pela estimação do Garch (1,1), com base na série temporal de retornos históricos diários do IBRX100, conforme as equações 1 e 2:

$$r_t = \sigma_t \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^1 \alpha_i x_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^1 \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (2)$$

em que $r_t = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1})$ é o retorno logarítmico em t ; P_t , o preço do ativo em t ; $\varepsilon_t \sim$ i.i.d. $(0,1)$, um ruído branco de média zero, frequentemente assumido como normal; σ_t , a volatilidade variante no tempo; σ_t^2 , medida de volatilidade condicional no mês t ; ω , constante; α_i , coeficiente que mede o impacto no curto prazo de ε_t em σ_t^2 ; e β_j , coeficiente que mede o impacto no longo prazo em σ_t^2 . A intuição do modelo Garch é que a persistência dos choques na volatilidade é medida pela soma de $(\alpha + \beta)$. Assim, quanto mais próximo de 1, maior será o tempo para o choque se dissipar.

4.2.2 Índice de sentimento do investidor

As *proxies* de sentimento identificadas na literatura podem ser divididas entre variáveis de pesquisa de opinião e variáveis de mercado (Baker & Wurgler, 2006, 2007; Brown & Cliff, 2004, 2005). Apesar de amplamente utilizadas, as medidas obtidas por meio de pesquisas de opinião são vistas com ceticismo, já que podem apresentar diferenças entre as respostas dos pesquisados



e suas reais atitudes (Baker & Wurgler, 2007; Yoshinaga & Castro, 2012). Em função disso, os pesquisadores passaram a construir medidas baseadas em variáveis de mercado, tendo destaque o índice de Baker e Wurgler (2006, 2007), devido à sua capacidade de prever consistentemente retornos futuros com significância (Xavier & Machado, 2017).

No contexto brasileiro, esse índice não pode ser utilizado na forma original, tendo em vista a indisponibilidade de alguns dados no mercado local (*closed-end funds* e prêmio de dividendos), sendo necessárias adaptações à realidade brasileira (Miranda, 2018; Xavier & Machado, 2017; Yoshinaga & Castro, 2012). Desse modo, para o presente estudo, utilizou-se o índice desenvolvido e disponibilizado por Miranda (2018), que propôs um aperfeiçoamento dos índices elaborados por Xavier e Machado (2017) e Yoshinaga e Castro (2012). Esse índice é calculado mensalmente, sendo composto pelo número de Ofertas Públicas Iniciais (*Initial Public Offerings* – IPOs) – Nipo, pela Proporção de Altas e Baixas do Mercado (*Advancing and Declining* – AD), pelo Prêmio de Dividendos (PDIV) e pela Participação de Investidores Individuais no volume financeiro de negociação da B3 (PartInvInd).

Conforme Miranda (2018), após a determinação das variáveis, deve-se extrair o componente comum entre elas, por meio da Análise de Componentes Principais (ACP). Ressalta-se que, antes do procedimento, as variáveis devem ser ortogonalizadas para retirar os efeitos macroeconômicos capazes de gerar ruído no índice de sentimento. Para tanto, o autor teve como base o conjunto de variáveis utilizadas por Baker e Wurgler (2006), a saber: crescimento do produto interno bruto (PIB), o índice de preços ao consumidor amplo (IPCA), o crescimento no consumo de bens duráveis, não duráveis e serviços, o crescimento do emprego e o indicador de recessão do National Bureau of Economic Research (NBER).

Por fim, foi realizada uma análise paralela, visando avaliar a retenção de componentes principais com base nos *eigenvalues* superiores ao percentil 95% de uma amostra aleatória com o mesmo número de vetores utilizados na ACP. Desse modo, sendo válidas as *proxies*, fez-se a ACP com as variáveis ortogonalizadas, tendo como resultado do índice a Equação 3:

$$Sent_t^{\perp} = 0,474NIP0_t^{\perp} + 0,408AD_t^{\perp} + 0,551PDIV_t^{\perp} + 0,552PartInvInd_t^{\perp} \quad (3)$$

Considerando a regra de Kaiser (autovalor > 1) e a análise paralela, os achados sugeriram a permanência da primeira componente principal, que explica 49% da variância da amostra com variáveis ortogonalizadas, em consonância com o estudo de Baker e Wurgler (2007), que encontraram percentuais similares.



Destaca-se que, para as análises relacionadas ao poder explicativo assimétrico do sentimento do investidor (Sent), segregou-se o Sent em sentimento otimista (Sent_OT) e pessimista (Sent_PE), sendo a variável Sent_OT igual à variável Sent quando seus valores forem ≥ 0 , e igual à média de Sent_OT caso contrário. O mesmo procedimento foi realizado para Sent_PE, considerando Sent ≤ 0 e utilizando a média de Sent_PE caso contrário. Utilizou-se essa técnica para não perder graus de liberdade, caso fosse segregada a amostra em dois grupos.

4.2.3 Características de difícil precificação

Para representar as companhias com características de difícil precificação, foram utilizados os portfólios elaborados e divulgados pelo Nefin, construídos a partir das seguintes características: tamanho (Tam), *book-to-market* (Bm) e iliquidez (Ili). Para cada característica, são divulgados três portfólios, rebalanceados anualmente, contendo apenas empresas com ações negociadas em pelo menos 80% dos dias do ano anterior. No presente estudo, foi desconsiderado o portfólio intermediário de cada uma das características, ou seja, consideraram-se, por exemplo, os portfólios das empresas pequenas e grandes para as análises, desconsiderando o portfólio de empresas médias.

Os portfólios baseados no tamanho e no *book-to-market* foram ordenados pelo ativo total e pela razão entre o valor contábil e o valor de mercado, respectivamente. Já o portfólio de iliquidez foi ordenado pelo grau de iliquidez da negociação de suas ações. As características selecionadas estão em linha com as identificadas por Baker e Wurgler (2006, 2007) quanto à dificuldade de precificação. Assim, empresas de pequeno porte (Tam_P), com alto *book-to-market* (Bm_A) e alta iliquidez das ações (Ili_A) representam as carteiras de empresas de difícil precificação; enquanto grandes empresas (Tam_G), empresas com baixo *book-to-market* (Bm_B) e com baixa iliquidez das ações (Ili_B) são as carteiras com as características opostas às três anteriores.

4.3 Modelo econométrico

Tomando por base os estudos de Johnman et al. (2018) e Smales (2015, 2016), para analisar o comportamento do sentimento do investidor na volatilidade do mercado acionário brasileiro, fez-se uso da Equação 4:

$$\sigma_t = \alpha_0 + \beta_1 \sigma_{t-1} + \beta_2 \text{Sent}_t + \beta_3 \text{IP}_t + \beta_4 \text{CE}_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

em que σ_t representa a medida de volatilidade condicional no mês t , calculada conforme seção 4.2.1; σ_{t-1} representa a volatilidade condicional no mês



$t-1$; $Sent_t$ é o sentimento do investidor do mês t de Miranda (2018); IP_t é a incerteza política (IP) no mês t , que foi medida pelo índice elaborado por Baker, Bloom e Davis (2016); CE_t é uma variável *dummy* para ciclo econômico (CE), que representa o indicador de recessão econômica para o Brasil, sendo igual a 1 em período de recessão e zero, caso contrário; $\beta_0 \dots \beta_4$ são os parâmetros da equação; e ε_t , os resíduos i.i.d.

O sentimento do investidor foi segregado em $Sent_OT$ e $Sent_PE$, conforme explicado na seção 4.2.1, com o objetivo de analisar a primeira hipótese (H_1), em que a intensidade da relação entre a volatilidade e o sentimento do investidor apresenta um comportamento assimétrico, conforme Equação 5:

$$\sigma_t = \alpha_0 + \beta_1 \sigma_{t-1} + \beta_2 Sent_OT_t + \beta_3 Sent_PE_t + \beta_4 IP_t + \beta_5 CE_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

em que $Sent_OT_t$ é o sentimento otimista no mês t , e $Sent_PE_t$, o sentimento pessimista no mês t . Espera-se que o $Sent$ (Equação 4) tenha uma relação negativa e significativa com a volatilidade, uma vez que, em períodos de alto sentimento, a volatilidade dos retornos é menor, pois há uma maior movimentação no mercado e um menor risco. Quando o sentimento é segregado (Equação 5), esperam-se um comportamento não significativo para $Sent_OT$ e uma relação negativa e significativa com $Sent_PE$. Isso ocorre porque, em períodos de sentimento otimista, há uma maior entrada de *noise traders*, reduzindo a volatilidade, e, em períodos pessimistas, há uma redução desses investidores, o que, associado a uma maior incerteza, culmina em uma ampliação da volatilidade (De Long et al., 1990).

No que concerne à volatilidade condicional no mês $t-1$ (σ_{t-1}), espera-se uma relação positiva e significativa, uma vez que a volatilidade passada é um bom preditor para volatilidade presente (Lee et al., 2002; Kumari & Mahakud, 2015). Quanto à IP, espera-se uma relação positiva e significativa, principalmente em países em desenvolvimento, tendo em vista a forte influência das decisões políticas nas condições econômicas (Pastor & Veronesi, 2013). Por fim, no que concerne ao CE, espera-se que, em períodos de recessão econômica, haja uma maior volatilidade do mercado em função do aumento da incerteza (Pastor & Veronesi, 2013; Smales, 2015).

Para avaliar se companhias que possuem características associadas à difícil precificação apresentam maior sensibilidade ao sentimento (H_2), foram estimadas regressões considerando como variável dependente os desvios dos retornos de cada um dos três portfólios associados às características selecionadas (Tam, Bm e Ili), sendo explicado pelo sentimento do investidor, bem como pelo $Sent_OT$ e $Sent_PE$, conforme as equações 6 e 7:

$$\sigma c_t = \alpha_0 + \beta_1 \sigma c_{t-1} + \beta_2 (Rm - Rf_t) + \beta_3 Sent_t + \beta_4 IP_t + \beta_5 CE_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$\sigma c_t = \alpha_0 + \beta_1 \sigma c_{t-1} + \beta_2 (Rm - Rf_t) + \beta_3 Sent_OT_t + \beta_4 Sent_PE_t + \beta_5 IP_t + \beta_6 CE_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

em que σc_t representa o desvio padrão mensal (volatilidade) dos dados diários dos retornos das carteiras relacionadas às características de difícil precificação (Tam, Bm e Ili), e as carteiras Tam_P, Bm_A e Ili_A representam as características de difícil precificação, e Tam_G, Bm_B e Ili_B são, respectivamente, as carteiras com as características opostas, conforme detalhado na seção 4.2.3. Ainda: σc_{t-1} é a volatilidade em $t-1$, e $(Rm - Rf_t)$, o prêmio de risco do mercado, obtido pela diferença entre o retorno do mercado brasileiro (IBRX100) e a taxa Selic, com o qual se espera uma relação negativa, conforme a literatura, já que uma queda no retorno dos ativos aumenta a alavancagem das companhias, tornando-as mais ariscadas e ampliando sua volatilidade (Bekaert & Wu, 2000; Wu, 2001).

Espera-se que o sentimento do investidor tenha um maior impacto na volatilidade das carteiras associadas às características de difícil precificação (Baker e Wurgler, 2006, 2007). Quanto ao Sent_OT e Sent_PE, espera-se um comportamento assimétrico com maior intensidade para o Sent_PE devido à maior incerteza quanto ao comportamento do mercado nesse período. As demais variáveis de controle seguem a mesmas explicações das equações 4 e 5.

Ressalta-se que os dados utilizados para as regressões descritas nas equações 4 a 7 foram agrupados em série temporal, e a técnica para estimação dos parâmetros foi definida após a análise dos testes de normalidade de Shapiro-Wilk, o teste de homocedasticidade de Breusch-Pagan, o teste de correlação serial de Breusch-Godfrey e endogeneidade de Wu-Hausman. As estimações foram realizadas com o auxílio dos *softwares* estatístico Stata.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Análise exploratória

A análise da correlação linear entre as variáveis pode proporcionar os primeiros indícios das relações que serão identificadas nos modelos estimados. No painel A da Figura 5.1.1, observa-se que o sentimento do investidor, tanto considerando a série completa (Sent) quanto de forma segregada em otimista (Sent_OT) e pessimista (Sent_PE), apresenta uma associação linear

negativa com a volatilidade do mercado de capitais brasileiro, conforme esperado. No entanto, nessa primeira análise, não se verificou um comportamento assimétrico das variáveis de Sent ao segregá-las.

Ainda, no painel A, nota-se que a volatilidade condicional (σ) e sua defasada (σ_d) evidenciam uma associação linear positiva e significativa, confirmando que a volatilidade passada está diretamente associada à volatilidade presente. A IP não apresentou resultados significantes, sugerindo que não há uma associação direta para a amostra como um todo. Já a *dummy* para CE demonstra uma associação positiva e significativa, indicando que, em períodos de recessão, há um maior grau de incerteza, ampliando a volatilidade dos ativos.

(Figura 5.1.1)
CORRELAÇÕES DE PEARSON

PAINEL A						
	σ	σ_d	Sent	Sent_OT	Sent_PE	IP
σ_d	0,7542***					
Sent	-0,6701***	-0,6378***				
Sent_OT	-0,3896***	-0,4057***	0,6234***			
Sent_PE	-0,5944***	-0,4916***	0,6634***	0,1941**		
IP	0,0529	0,0193	-0,0336	-0,0259	0,0155	
CE	0,1842**	0,1426*	-0,0236	0,0012	-0,1023	-0,0316
PAINEL B						
	Tam_P	Tam_G	Bm_A	Bm_B	Ili_A	Ili_B
Sent	-0,2175***	-0,3120***	-0,2986***	-0,1853**	-0,1890**	-0,3085***
Sent_OT	-0,1160	-0,0852	-0,1286	-0,1113	-0,1342	-0,0906
Sent_PE	-0,3571***	-0,5337***	-0,4678***	-0,3211***	-0,2820***	-0,5183***
(Rm-Rf)	-0,4048***	-0,4180***	-0,3762***	-0,4339***	-0,3775***	-0,4122***
IP	-0,1358	-0,1223	-0,1125	-0,1733**	-0,1468*	-0,0997
CE	0,2291***	0,1930**	0,1788**	0,2585***	0,1985**	0,2107**

Nível de significância: * 10%, ** 5%, *** 1%.

Fonte: Elaborada pelos autores.



No painel B, o sentimento (Sent) apresenta uma correlação negativa e significativa com todos os portfólios, e, quando segregado, todas as associações com o sentimento otimista (Sent_OT) não são significantes, já com o sentimento pessimista (Sent_PE) apresentam significância estatística. Esse resultado indica uma possível assimetria entre os tipos de sentimento, em linha com a literatura (Baker & Wurgler, 2006, 2007), sugerindo que, em períodos de maior incerteza, associados ao sentimento pessimista, a precificação dos ativos se torna menos homogênea e, por isso, amplia a volatilidade dos mercados. Na comparação entre os dois portfólios para cada característica selecionada, não se identificaram indícios de assimetria nas relações, de encontro ao esperado.

O prêmio de risco (Rm-Rf), no painel B, reportou uma associação negativa e significativa com todas as carteiras, conforme é esperado pela literatura (Bekaert & Wu, 2000; Wu, 2001), confirmando sua relevância para explicar a volatilidade dos portfólios. Quanto à *dummy* de CE, foram observadas relações positivas e significativas para todos os portfólios, indicando que, quando o mercado se encontra em recessão, a volatilidade do retorno das carteiras se amplia. Por fim, a IP apresentou associação significativa apenas com os portfólios Bm_B e a Ili_A, indicando que essa variável pode ser relevante para algumas companhias, mas não para explicar a volatilidade do mercado como um todo.

5.2 Assimetria do sentimento do investidor na volatilidade

A análise da relação entre o sentimento do investidor e a volatilidade do mercado acionário brasileiro foi realizada por meio de duas regressões (equações 4 e 5), visando observar se o sentimento apresentava capacidade explicativa sobre a volatilidade (modelo I) e se há um comportamento assimétrico quando o sentimento é segregado em otimista ou pessimista (modelo II). Os resultados são apresentados na Figura 5.2.1 e as regressões foram estimadas por mínimos quadrados em dois estágios (MQ2E), dado que a variável sentimento pode apresentar possíveis problemas de endogeneidade (Kumari & Mahakud, 2015; Miranda, 2018; Smales, 2015, 2016).

Para verificar a existência de endogeneidade, realizou-se o teste de Wu-Hausman (WH), o qual identificou que a hipótese nula do teste foi rejeitada, ou seja, que as variáveis são endógenas para os dois modelos. Como variáveis instrumentais, utilizaram-se as variáveis dependentes e independentes defasadas, que tiveram sua relevância confirmada por meio do *minimum eigenvalue statistic* (MES) e a validade pelo teste de sobreidentifi-



cação de Sargan. Paralelamente, foram realizados os testes de normalidade (Shapiro-Wilk), homocedasticidade (Breusch-Pagan), estacionariedade e correlação serial (Breusch-Godfrey) dos resíduos.

(Figura 5.2.1)

EFEITO DO ASSIMÉTRICO DO SENTIMENTO NA VOLATILIDADE DO IBRX, NO PERÍODO DE 2010 A 2017

Variáveis	Modelo I			Modelo II			
	Coeficiente		Teste Z	Coeficiente		Teste Z	
Sent	-0,0001***		-2,89				
Sent_OT				0,0001		0,15	
Sent_PE				-0,0003***		-5,19	
Vol_d	0,5961***		8,19	0,4878***		6,20	
IP	0,0001		0,68	-0,0001		-0,07	
CE	0,0001*		1,80	0,0001		1,55	
Intercepto	0,0012***		5,38	0,0012***		4,88	
Wald chi2	0,0000	Sargan	0,9606	Wald chi2	0,0000	Sargan	0,1883
R ²	0,6330	Shapiro-Wilk	0,0000	R ²	0,6264	Shapiro-Wilk	0,0000
Wu-Hausman	0,0217	BP	0,000	Wu-Hausman	0,0496	BP	0,0000
MES I	105,356	BG	0,3039	MES I	17,276	BG	0,2692
MES II	-	Obs.:	142	MES II	47,509	Obs.:	142

Erros padrão estimados com correção para heterocedasticidade. Não foi constatado problema de multicolinearidade, conforme *Variance Inflation Factor* (VIF). Os testes de estacionariedade confirmam que todas as variáveis não possuem raiz unitária. Nível de significância: * 10%, *** 1%.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Como base nos resultados da Figura 5.2.1, verifica-se que, para todos os modelos, a hipótese de homocedasticidade das variâncias foi rejeitada (teste de Breusch-Pagan), ao nível de 1%, bem como a hipótese de normalidade dos resíduos, conforme teste de Shapiro-Wilk. Contudo, considerando o Teorema do Limite Central, o pressuposto de normalidade pode ser relaxado. Quanto à hipótese nula de autocorrelação, teste de Breusch-Godfrey, percebe-se que ela não foi rejeitada. Nesse sentido, os erros padrão foram estimados com correção para heterocedasticidade.



Os resultados do modelo I, apresentados na Figura 5.2.1, confirmam que a volatilidade do mercado acionário brasileiro é explicada pelo sentimento do investidor, conforme esperado. O sentido da relação é negativo, indicando que a volatilidade em períodos otimistas é menor. Essa afirmação é ratificada no modelo II, pois a relação do Sent_PE com a volatilidade é significativa (-5,19), enquanto o Sent_OT não evidencia relação significativa, confirmando um comportamento assimétrico, sendo mais forte quando o sentimento é pessimista.

Os resultados estão em linha com a literatura, já que o sentimento pessimista faz com que haja uma maior incerteza no mercado, culminando em uma maior volatilidade (De Long et al., 1990). Já em períodos otimistas, há uma maior entrada de *noise traders*, associada à tendência positiva do mercado, o que faz com que haja uma redução na volatilidade. Com isso, pode-se afirmar que variações do sentimento do investidor impactam com intensidades diferentes a volatilidade do mercado acionário brasileiro, tendo maior poder explicativo quando o sentimento é pessimista, conforme descrito na hipótese H_1 . Esse mesmo comportamento foi observado principalmente em mercados desenvolvidos (Aydogan, 2017; Smales, 2016; Yu & Yuan, 2011), mas também em mercados em desenvolvimento (Kumari & Mahakud, 2015).

Quanto às variáveis de controle, os resultados foram similares em ambos os modelos. A volatilidade condicional defasada (σ_d) apresentou uma relação positiva e significativa, sendo a variável que apresenta a maior significância na estimação, e a *dummy* de CE foi significativa somente no modelo I, indicando que, em períodos recessivos, há uma maior volatilidade do IBRX, quando se considera a amostra como um todo, conforme esperado, pois há um maior grau de incerteza associado à precificação. Por sua vez, a IP não apresentou significância, indicando não ser relevante para explicar a volatilidade.

5.3 Assimetria do sentimento do investidor nas características da empresa

Visando verificar se alterações nas características das companhias poderiam causar um comportamento assimétrico na capacidade explicativa do sentimento do investidor, regredimos a volatilidade dos portfólios de empresas com características associadas à difícil precificação (tamanho pequeno, alto *book-to-market* e alta iliquidez) em relação ao sentimento. Esses resultados foram comparados com os resultados das regressões considerando as características opostas (empresas grandes, baixo *book-to-market* e baixa iliquidez), nas quais se espera que o sentimento tenha menor significância



estatística. Os procedimentos de estimação e seleção dos instrumentos seguiram o mesmo padrão descrito anteriormente. Assim, na Figura 5.3.1, constam os resultados da estimação da Equação 6.

(Figura 5.3.1)

RELAÇÃO ENTRE OS PORTFÓLIOS ASSOCIADOS A CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS E O COMPORTAMENTO ASSIMÉTRICO DO SENTIMENTO DO INVESTIDOR

	Difícil precificação			Característica oposta		
	Tam_P	Bm_A	Ili_A	Tam_G	Bm_B	Ili_B
Sent	-0,0007** (-2,21)	-0,0007** (-2,26)	-0,0005* (-1,94)	-0,0012*** (-2,57)	-0,0005* (-1,67)	-0,0013** (-2,49)
σ_d	0,3172*** (4,27)	0,4747*** (6,81)	0,3254*** (4,36)	0,5186*** (7,38)	0,3853*** (3,64)	0,5267*** (7,58)
(Rm-Rf)	-0,0354*** (-5,20)	-0,0359*** (-5,66)	-0,0299*** (-4,90)	-0,0419*** (-6,27)	-0,0391*** (-3,24)	-0,0439*** (-6,05)
IP	-0,0012 (-1,56)	-0,0011 (-1,54)	-0,0012* (-1,74)	-0,0016** (-2,00)	-0,0020** (-2,37)	-0,0015* (-1,77)
CE	0,0009 (1,18)	0,0003 (0,48)	0,0007 (0,94)	0,0003 (0,38)	0,0011 (1,30)	0,0005 (0,58)
Interc.	0,0078*** (7,84)	0,0057*** (6,35)	0,0071*** (7,77)	0,0060*** (6,00)	0,0078*** (5,72)	0,0063*** (5,87)
Wald	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
R ²	0,3360	0,4515	0,3074	0,5439	0,4061	0,5425
WH	0,0490	0,0331	0,0494	0,0161	0,0458	0,0253
MES I	125,76	90,297	174,02	26,683	73,589	27,267
Sargan	0,2720	0,0792	0,8638	0,0873	0,7342	0,1152
SW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BP	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,000	0,0001
BG	0,5034	0,3312	0,2664	0,2643	0,1956	0,4330

¹Erros padrão estimados com correção para heterocedasticidade. ²Não foi constatado problema de multicolinearidade, conforme VIF. ³Os testes de estacionariedade confirmam que todas as variáveis não possuem raiz unitária. ⁴Nível de significância: * 10%, ** 5%, *** 1%.

Fonte: Elaborada pelos autores.



Na comparação dos resultados da relação entre o sentimento do investidor e a volatilidade dos portfólios opostos para cada uma das características, observa-se que todos apresentam comportamento assimétrico. No entanto, somente a característica *book-to-market* reportou resultados conforme eram esperados pela literatura (Barker & Wurgler, 2006, 2007), ou seja, o portfólio associado à característica de difícil precificação (Bm_A) apresentou relação significativa, enquanto seu portfólio oposto apresentou menor significância (Bm_B). Esses resultados sugerem que empresas com alta expectativa de crescimento têm maior suscetibilidade ao sentimento do investidor, confirmando a hipótese H_2 para essa característica.

Já nas relações encontradas para os portfólios segmentados por tamanho e iliquidez, observou-se uma menor significância com a volatilidade da carteira de empresas pequenas (Tam_P) e mais ilíquidas (Iliq_A) em comparação com as obtidas para empresas grandes (Tam_G) e menos ilíquidas (Iliq_B). Esse resultado vai de encontro à literatura, uma vez que era esperado que as carteiras Tam_P e Iliq_A fossem mais difíceis de ser precificadas, e, por isso, sua volatilidade seria mais fortemente influenciada pelo sentimento do que suas características opostas que têm sua precificação baseada em fatores mais previsíveis (Barker & Wurgler, 2006, 2007).

Uma possível explicação para esses resultados pode estar associada à forma de atuação dos investidores no mercado brasileiro e a suas características específicas. De acordo com a teoria de De Long et al. (1990), os *noise traders* atuam nos mercados de forma a reduzir a volatilidade em momentos otimistas e, em momentos pessimistas, se retiram do mercado, fazendo com que o sentimento do investidor possa explicar a volatilidade. Dado o desenvolvimento do mercado brasileiro e a preferência dos investidores brasileiros por grandes empresas (Machado & Medeiros, 2011), esses *noise traders*, possivelmente, atuam investindo em grandes empresas no mercado nacional, que, se comparadas com empresas de outros mercados, podem ser consideradas muitas vezes pequenas. Outro fator que se deve considerar relacionado à característica tamanho é a possibilidade de os resultados serem influenciadas pelo viés de sobrevivência das empresas (Malkiel, 2003), que pode ser mais forte em mercados ainda não consolidados.

Ademais, dados os riscos de operar em mercados em desenvolvimento, os investidores concentram suas operações em companhias mais líquidas, que possibilitam o reposicionamento de seus investimentos com mais agilidade. Destaca-se, ainda, que as companhias maiores também são as que apresentam a maior liquidez no mercado brasileiro (Machado & Medeiros, 2011), sendo coerente que as duas características apresentem resultados similares.



Com isso, é possível afirmar que os investimentos em empresas pequenas e mais ilíquidas estão menos expostos à atuação de *noise traders* e têm maior dificuldade de incorporação de novas informações, e, assim, o sentimento do investidor terá uma menor capacidade de ser significativo para explicar a volatilidade desses portfólios no mercado brasileiro. Diante desses fatores, seria coerente afirmar que, dadas as características particulares do mercado brasileiro, o sentimento do investidor pode ser considerado um fator relevante para explicar a volatilidade de forma assimétrica

A relação entre a volatilidade e o prêmio pelo risco foi negativa e significativa em todas as carteiras, conforme esperado, evidenciando que, em períodos de baixa volatilidade, há uma ampliação dos retornos e, conseqüentemente, uma alta do prêmio pelo risco (Bekaert & Wu, 2000). A *dummy* para CE não apresentou relações significantes em todas as regressões, indicando que a situação econômica não tem capacidade explicativa sobre a volatilidade dos retornos, independentemente das características das companhias no mercado brasileiro, para a amostra analisada.

É interessante notar que a IP não foi relevante para explicar a volatilidade do mercado como um todo (Figura 5.2.1), mas, quando a volatilidade foi segregada por características das empresas (Figura 5.3.1), observaram-se relações negativas e significantes com a maioria dos portfólios, indo de encontro à literatura. Esse resultado pode estar associado ao fato de que, a partir de 2014, se observa uma escalada na série de notícias associadas à IP no Brasil, com um pico em 2016, conseqüente do *impeachment* presidencial, que foi lido pelo mercado como um evento positivo para o mercado de capitais, alterando o sentido da relação.

Buscando ampliar a compreensão sobre as relações observadas na Figura 5.3.1, realizou-se uma análise mais detalhada do efeito do sentimento otimista e do pessimista na volatilidade das empresas com diferentes características. Os resultados das regressões (Equação 7) seguem o padrão adotado para as estimações anteriores e são apresentados na Figura 5.3.2.

Quando o sentimento é segmentado, pode-se confirmar que o sentimento pessimista concentra a capacidade explicativa da volatilidade das carteiras, ou seja, há uma assimetria, conforme esperado. Na análise comparativa entre os portfólios e suas características opostas, percebe-se novamente que todas as carteiras apresentam um comportamento assimétrico. Porém, somente a característica *book-to-market* (*Bm_A*) apresenta assimetria conforme é esperado pela literatura, o que não ocorreu com as duas outras características (tamanho e iliquidez), comportamento semelhante ao obtido na Figura 5.3.1. Esse resultado reforça a percepção de que o mercado brasileiro

apresenta características distintas em relação a mercados desenvolvidos, tornando o sentimento importante para explicar a volatilidade de grandes empresas e com alta liquidez. Por fim, a IP evidenciou relações negativas e significantes, e a *dummy* de CE não foi significativa, em linha com os resultados apresentados na Figura 5.3.1.

(Figura 5.3.2)

RELAÇÃO ENTRE O SENTIMENTO DO INVESTIDOR PESSIMISTA E OTIMISTA E OS PORTFÓLIOS ASSOCIADOS A CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS DE DIFÍCIL PRECIFICAÇÃO

	Difícil precificação			Característica oposta		
	Tam_P	Bm_A	Ili_A	Tam_G	Bm_B	Ili_B
Sent_OT	-0,0005 (-0,42)	0,0008 (0,79)	-0,0004 (-0,54)	0,0015 (1,63)	-0,0001 (-0,15)	-0,0017* (-1,68)
Sent_PE	-0,0015* (-1,83)	-0,0026*** (-3,11)	-0,0011* (-1,67)	-0,0026*** (-2,89)	-0,0012 (-1,54)	-0,0029*** (-3,01)
σ_d	0,3003*** (3,89)	0,4099*** (5,36)	0,3181*** (4,18)	0,4897*** (6,66)	0,3742*** (5,20)	0,4928*** (6,80)
(Rm-Rf)	-0,0350*** (-5,09)	-0,0355*** (-5,48)	0,0296*** (-4,78)	-0,0425*** (-6,43)	-0,0389*** (-5,60)	-0,0445*** (-6,16)
IP	-0,0014* (-1,71)	-0,0015* (-1,92)	-0,0013* (-1,85)	-0,0019** (-2,42)	-0,0021*** (-2,57)	-0,0019** (-2,18)
CE	0,0009 (1,10)	0,0002 (0,31)	0,0006 (0,85)	0,0001 (0,16)	0,0010 (1,22)	0,0003 (0,38)
Interc.	0,0071*** (4,36)	0,0014** (2,48)	0,0067*** (4,85)	0,0029** (2,23)	0,0071*** (4,17)	0,0029** (2,07)
Wald	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
R ²	0,3263	0,4321	0,2928	0,5546	0,3982	0,5470
WH	0,0385	0,0067	0,0255	0,0387	0,0490	0,0334
MES I	34,932	36,193	40,497	44,989	25,846	45,079
MES II	95,335	80,642	68,019	47,908	75,3953	50,545

(continua)

(Figura 5.3.2 (conclusão))**RELAÇÃO ENTRE O SENTIMENTO DO INVESTIDOR PESSIMISTA E OTIMISTA E OS PORTFÓLIOS ASSOCIADOS A CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS DE DIFÍCIL PRECIFICAÇÃO**

	Difícil precificação			Característica oposta		
	Tam_P	Bm_A	Ili_A	Tam_G	Bm_B	Ili_B
Sargan	0,7235	0,1029	0,2543	0,1324	0,1780	0,0881
SW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BP	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BG	0,4417	0,2450	0,2506	0,2284	0,1712	0,4116

¹Erros padrão estimados com correção para heterocedasticidade. ²Não foi constatado problema de multicolinearidade, conforme VIF. ³Os testes de estacionariedade confirmam que todas as variáveis não possuem raiz unitária.

⁴Nível de significância: * 10%, ** 5%, *** 1%.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Análises adicionais foram realizadas com uma *proxy* alternativa para sentimento do investidor, baseada em pesquisa de opinião. Especificamente, utilizou-se o Índice de Confiança do Consumidor da Fundação Getulio Vargas (ICC/FGV). Contudo, os resultados não foram consistentes com os observados pela *proxy* de sentimento com base em variáveis de mercado, ratificando resultados observados em estudos anteriores de que *proxies* baseadas em pesquisas de opinião não são medidas eficientes de mensuração do sentimento do investidor, uma vez que podem apresentar diferenças entre as respostas dos pesquisados e suas reais atitudes (Baker & Wurgler, 2006, 2007; Miranda, 2018; Xavier & Machado, 2017; Yoshinaga & Castro, 2012, Piccoli et al., 2018). Por limitação de espaço, os resultados não foram reportados no artigo.

6. CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi aprofundar as discussões relacionadas à capacidade explicativa do sentimento do investidor no mercado acionário brasileiro, buscando não só confirmar a sua relevância, mas também verificar a existência de comportamentos assimétricos causados por variações do sentimento e por características de empresas associadas às condições de difícil precificação.



A relação identificada entre a volatilidade e o sentimento do investidor foi negativa e significativa, confirmando que a volatilidade do mercado brasileiro é explicada pelo sentimento do investidor. Além disso, essa relação apresentou um comportamento assimétrico, tendo o sentimento pessimista maior capacidade explicativa acerca da volatilidade. Esse comportamento foi observado de forma similar em mercados desenvolvidos, sugerindo que, apesar de existirem percepções de risco distintas nesses mercados, já que os emergentes são considerados mais vulneráveis, o impacto assimétrico do sentimento do investidor ocorre de forma similar.

Quando se analisou o poder explicativo do sentimento em relação à volatilidade dos portfólios de empresas que possuem características associadas à difícil precificação, também se observou um comportamento assimétrico do poder explicativo do sentimento. Contudo, somente o *book-to-market* reportou relações similares à identificada em mercados desenvolvidos, ou seja, a volatilidade das empresas com maiores oportunidades de crescimento, que são mais difíceis de ser precificadas, pode ser explicada pelo sentimento do investidor com maior intensidade do que sua característica oposta.

Considerando os portfólios construídos com base nas características tamanho e iliquidez, a volatilidade do portfólio de grandes empresas e menos ilíquidas foi mais fortemente explicada pelo sentimento do investidor, indo de encontro aos resultados identificados em mercados desenvolvidos. Esse resultado pode estar associado a particularidades do mercado local, em especial à atuação dos *noise traders* no mercado de capitais, pois estes se concentram, geralmente, em ações de grandes empresas e de maior liquidez. Ademais, as maiores empresas do mercado local podem ser consideradas pequenas quando comparadas com empresas em países desenvolvidos, e o acompanhamento do mercado se concentra nas grandes empresas, disponibilizando um maior volume de informações que podem influenciar o sentimento do investidor. Por fim, é possível que o resultado esteja impactado pelo viés de sobrevivência. Destaca-se, ainda, que as empresas maiores são as mais líquidas, e, assim, é coerente que os portfólios dessas características apresentem comportamentos similares.

Independentemente de os resultados para as características tamanho e iliquidez diferirem dos identificados nos mercados desenvolvidos, esse resultado evidencia que o impacto do sentimento na volatilidade pode ser sensível às características das empresas, dado relevante quando se está buscando maior precisão na precificação dos ativos.

Por fim, buscou-se verificar se a variação do sentimento (otimista e pessimista) associado às características de difícil precificação das companhias evidencia um comportamento assimétrico. Em linha com os resultados



observados para a amostra como um todo, identificou-se um comportamento assimétrico do sentimento, sendo significativo apenas em períodos pessimistas, conforme o esperado.

O estudo contribui para o avanço da literatura relacionada ao sentimento, pois documenta não só o seu efeito na volatilidade do mercado, mas também na identificação de fatores que podem gerar assimetrias no poder explicativo do sentimento, sendo possível observar suas especificidades e comportamentos no mercado brasileiro, que são distintos dos observados em mercados desenvolvidos. Essa identificação possibilita a ampliação da compreensão do comportamento da volatilidade de mercados emergentes que atraem investidores de todas as partes do mundo, possibilitando a elaboração de estratégias mais precisas para a obtenção de lucros adicionais, além de sinalizar para reguladores de mercado fatores que podem ser estabilizados com vistas a reduzir a volatilidade dos ativos.

ASYMMETRIC IMPACT OF INVESTOR SENTIMENT ON BRAZILIAN STOCK MARKET VOLATILITY

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study was to analyze the effect of investor sentiment on the volatility of the Brazilian stock market. Specifically, it aimed to identify if the asymmetric behavior of sentiment could be observed in emerging markets, considering companies that have characteristics that are difficult to price.

Originality/value: Unlike most studies on investor sentiment, this study focuses on its impact on the stock market volatility, as well as on the characteristics of companies associated with difficulty pricing.

Design/methodology/approach: The volatility of the IBRX100 index was used to represent the Brazilian stock market; and as a proxy for investor sentiment it was selected Miranda's index (2018), based on market data. Data were estimated using the two-stage least squares (MQ2E) technique, to address endogeneity problems. Finally, the volatility of companies with difficult-to-price characteristics was segregated to analyze their sensitivity to sentiment.

Findings: The results indicate that sentiment has a negative and significant relationship with the volatility of the Brazilian market, as well as

evidence an asymmetrical behavior, being statistically stronger in pessimistic periods. Additional analyzes evidence that the sentiment explanatory capacity is sensitive to companies' characteristics, but only companies with a high book-to-market ratio showed asymmetric behavior, as expected by the literature. The portfolios segmented by size and illiquidity maintained an asymmetric behavior, but it was the volatility of the large companies and the less illiquid ones that were best explained by sentiment, indicating that the Brazilian market has distinctive characteristics in relation to developed markets.

KEYWORDS

Volatility. Investor sentiment. Asymmetry. Asset pricing. Mispricing.

REFERÊNCIAS

- Aydogan, B. (2017). Sentiment dynamics and volatility of international stock markets. *Eurasian Business Review*, 7(3), 407–419. doi:10.1007/s40821-016-0063-3
- Baker, M., & Wurgler, J. (2006). Investor sentiment and the cross-section of stock returns. *Journal of Finance*, 61(4), 1645–1680. doi:10.1111/j.1540-6261.2006.00885.x
- Baker, M., & Wurgler, J. (2007). Investor sentiment in the stock market. *Journal of Economic Perspectives*, 21(2), 129–151. doi:10.1257/jep.21.2.129
- Baker, S., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593–1636. doi:10.1093/qje/qjw024
- Bekaert, G., & Wu, G. (2000). Asymmetric volatility and risk in equity markets. *The Review of Financial Studies*, 13(1), 1–42. doi:10.1093/rfs/13.1.1
- Brown, G. W., & Cliff, M. T. (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. W., & Cliff, M. T. (2005). Investor sentiment and asset valuation. *The Journal of Business*, 78(2), 405–440. doi:10.1086/427633

- De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H., & Waldmann, R. J. (1990). Noise trader risk in financial markets. *Journal of Political Economy*, 98(4), 703–738.
- Federal Reserve Bank of St. Louis (2017). OECD based recession indicator for Brazil from the period following the peak through the trough. Recuperado de <https://fred.stlouisfed.org/tags/series?t=brazil%3Boecd%3Brecession%20indicators&ob=pv&od=desc>
- Galdi, F. C., & Gonçalves, A. M. (2018). Pessimismo e incerteza das notícias e o comportamento dos investidores no Brasil. *Revista de Administração de Empresas*, 58(2), 130–148. doi:10.1590/s0034-759020180203
- Garcia, D. (2013). Sentiment during recession. *The Journal of Finance*, LXVIII(3), 1267–1300. doi:10.1111/jofi.12027
- Johnman, M., Vanstone, B. J., & Gepp, A. (2018). Predicting FTSE 100 returns and volatility using sentiment analysis. *Accounting & Finance*, 58, 253–274. doi:10.1111/acfi.12373
- Kumari J., & Mahakud, J. (2015). Does investor sentiment predict the asset volatility? Evidence from emerging stock market India. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 8, 25–39. doi:10.1016/j.jbef.2015.10.001
- Lee, W. Y., Jiang, C. X., & Indro, D. C. (2002). Stock market volatility, excess returns, and the role of investor sentiment. *Journal of Banking & Finance*, 26(12), 2277–2299. doi:10.1016/S0378-4266(01)00202-3
- Machado, M. A. V., & Medeiros, O. R. (2011). Modelos de precificação de ativos e o efeito liquidez: Evidências empíricas no mercado acionário brasileiro. *Revista Brasileira de Finanças*, 9(3), 383–412. doi:10.12660/rbfin.v9n3.2011.2862
- Maciel, L. S., & Ballini, R. (2017). Modelagem e previsão do valor em risco com modelos de volatilidade baseada em variação: Evidências empíricas. *Revista de Contabilidade e Finanças*, 28(75), 361–376. doi:10.1590/1808-057x201704140
- Malkiel, B. G. (2003). The efficient markets hypothesis and its critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59–82. doi:10.1257/089533003321164958
- Marschner, P. F., & Ceretta, P. S. (2019). Como o volume de negociação reage ao sentimento do investidor? *Revista de Contabilidade e Organizações*, 13, e163596. doi:10.11606/issn.1982-6486.rco.2019.163596
- Miranda, K. F. (2018). *Sentimento do investidor e a influência do horizonte de investimento em decisões corporativas: Evidências baseadas na Teoria de Catering* (Tese de doutorado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil). Recuperado de <http://www.ccsa.ufpb.br/ppgcc/contents/teses/tese-003-kleber-formiga-miranda.pdf/view>



- Miranda, K. F., Machado, M. A. V., & Macedo, L. A. F. (2018). Sentimento do investidor e gerenciamento de resultados: O monitoramento dos analistas importa? *Revista de Administração Mackenzie*, 19(4), 1–29. doi:10.1590/1678-6971/eRAMF180104
- Neves, M. E. D., Gonçalves, L. M. A. D., Ribeiro, M. J. S., Feiteira, P. J. S., & Viseu, C. M. P. (2016). Relação unidirecional entre confiança do consumidor e rentabilidade do PSI – 20: Influência do ciclo econômico. *Revista de Contabilidade e Finanças*, 27(72), 363–377. doi:10.1590/1808-057X201602280
- Núcleo de Pesquisa em Economia Financeira (2018). IVol-Br Volatility Index. Recuperado de http://nefin.com.br/volatility_index.html
- Pastor, L., & Veronesi, P. (2013). Political uncertainty and risk premia. *Journal of Financial Economics*, 110, 520–545. doi:10.1016/j.jfineco.2013.08.007
- Piccoli, P., Costa, N. C. da, Jr., Silva, W. V. da, & Cruz, J. A. (2018). Investor sentiment and the risk-return tradeoff in the Brazilian market. *Accounting & Finance*, 58, 599–618. doi:10.1111/acfi.12342
- Santana, C. V. S., Santos, L. P. G., Carvalho, C. V. O., Jr., & Martinez, A. L. (2020). Sentimento do investidor e gerenciamento de resultados no Brasil. *Revista Contabilidade & Finanças*, 31(83), 283–301. doi:10.1590/1808-057x201909130
- Schneller, D., Heiden, S., & Hamid, A. (2018). Home is where you know your volatility: Local investor sentiment and stock market volatility. *German Economic Review*, 19(2), 209–236. doi:10.1111/geer.12125
- Schwert, G. W. (2002). *Anomalies and market efficiency*. University of Pennsylvania – Department of Finance. Recuperado de http://ssrn.com/abstract_id=338080
- Smales, L. A. (2015). Asymmetric volatility response to news sentiment in gold futures. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 34, 161–172. doi:10.1016/j.intfin.2014.11.001
- Smales, L. A. (2016). Time-varying relationship of news sentiment, implied volatility and stock returns. *Applied Economics*, 48(51), 4942–4960. doi:10.1080/00036846.2016.1167830
- Wu, G. (2001). The determinants of asymmetric volatility. *The Review of Financial Studies*, 14(3), 837–859. doi:10.1093/rfs/14.3.837
- Xavier, G. C., & Machado, M. A. V. (2017). Anomalies and investor sentiment: Evidences in the Brazilian market. *Brazilian Administration Review*, 14(3), 1–25. doi:10.1590/1807-7692bar2017170028

Yoshinaga, C. E., & Castro, F. H. F., Jr. (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

Yu, J., & Yuan, Y. (2011). Investor sentiment and the mean-variance relation. *Journal of Financial Economics*, 100(2), 367–381. doi:10.1016/j.jfineco.2010.10.011

NOTAS DOS AUTORES

Talieh S. V. Ferreira, doutora pelo Departamento de Administração, Universidade Federal da Paraíba (UFPB); **Márcio A. V. Machado**, doutor pelo Departamento de Administração, Universidade de Brasília (UnB); **Polyandra Z. P. Silva**, mestra pelo Departamento de Contabilidade, Universidade de Brasília (UnB).

Talieh S. V. Ferreira é agora pesquisadora vinculada aos grupos de pesquisa Grupo de Finanças e Contabilidade (GFIC) e Núcleo de Estudos em Contabilidade e Mercados de Capitais (Necmec) da UFPB; Márcio A. V. Machado é agora professor associado do Departamento de Administração da UFPB; Polyandra Z. P. Silva é agora professora assistente do Departamento de Contabilidade da Universidade Federal do Cariri (Ufca).

Correspondências sobre este artigo devem ser enviadas para Talieh S. V. Ferreira, Cidade Universitária, campus I, Castelo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil, CEP 58051-900.

E-mail: taliehv@gmail.com

CORPO EDITORIAL

Editor-chefe
Gilberto Perez

Editor associado
David Ferreira Lopes Santos

Suporte técnico
Vitória Batista Santos Silva

PRODUÇÃO EDITORIAL

Coordenação editorial
Jéssica Dametta

Preparação de originais
Carlos Villarruel

Revisão
Paula Di Sessa Vavlis

Diagramação
Emap

Projeto gráfico
Libro