



Revista Universo Contábil, ISSN 1809-3337  
Blumenau, 2023, v. 19: e2023114, p. 01-20

doi:10.4270/ruc.2023114  
Disponível em [www.furb.br/universocontabil](http://www.furb.br/universocontabil)



## ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE HUMOR EXPRESSO NO TWITTER, RETORNO, VOLATILIDADE E VOLUME DE NEGOCIAÇÕES NO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO

### ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MOOD EXPRESSED ON TWITTER, RETURN, VOLATILITY AND TRADING VOLUME IN THE BRAZILIAN STOCK MARKET

### ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE HUMOR EXPRESADO EN TWITTER, RENTABILIDAD, VOLATILIDAD Y VOLUMEN NEGOCIADO EN LA BOLSA DE VALORES BRASILEÑA

Recebido em: 01-03-2022  
Avaliado em: 07-02-2023  
Reformulado em: 08-03-2023  
Aceito para publicação em: 18-03-2024  
Publicado em: 28-02-2025  
Editor Responsável: Moacir Manoel Rodrigues Jr.

Lyss Paula de Oliveira<sup>1</sup>  
César Augusto Tibúrcio Silva<sup>2</sup>

#### RESUMO

O objetivo do estudo é investigar a relação entre a variação do humor expresso no Twitter, retorno das ações, volatilidade e volume de negociações no mercado acionário brasileiro. A amostra foi composta por dados diários do humor expresso no Twitter e do Ibovespa. Esses dados foram analisados por meio de regressão quantílica, em que se investigou o impacto que a variação do humor expresso na plataforma tem no mercado de ações, em função do rápido e amplo alcance, do efeito de rede e do contágio emocional que a mídia gera. O tema é original, com crescente interesse por pesquisas que envolvem as mídias sociais, o sentimento expresso e a sua relação com a tomada de decisão no mercado de ações. O estudo evidenciou que a variação do humor tem relação negativa com o volume de negociações e positiva com a volatilidade do Ibovespa, ou seja, os investidores tendem a estar menos dispostos a negociar quando o humor está oscilando e que a sua variação contribui para o aumento da volatilidade das ações. Existe uma alteração inversa na movimentação dos retornos das ações, conforme o humor do Twitter varia. A relação é negativa quando a variação do humor é baixa e positiva quando é alta. Esses resultados contribuem com os envolvidos no mercado acionário ao evidenciar que o humor é um elemento que afeta o preço dos ativos, como investidores, analistas financeiros e, em especial, reguladores que têm mostrado interesse em monitorar a disseminação de informações financeiras nas mídias sociais, como a atuação de influenciadores digitais. O estudo também trouxe contribuições teóricas à literatura e à academia ao se discutir, de forma inovadora, um assunto em crescente desenvolvimento.

**Palavras-chave:** Humor; Mercado de Ações; Twitter.

<sup>1</sup>Doutora em Ciências Contábeis pela Universidade de Brasília (UnB); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5285-4778>; E-mail: [lysspaula@gmail.com](mailto:lysspaula@gmail.com)

<sup>2</sup>Doutor em Controladoria e Contabilidade pela Universidade de São Paulo (USP); Professor titular no Mestrado e Doutorado de Contabilidade (PPGCont) da Universidade de Brasília (UnB); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5717-9502>; E-mail: [cesaraugustotiburciosilva@gmail.com](mailto:cesaraugustotiburciosilva@gmail.com)

**ABSTRACT**

The aim of the study is to investigate the relationship between changes in mood expressed on Twitter, stock returns, volatility and trading volume in the Brazilian stock market. The sample consisted of daily data on the mood expressed on Twitter and the Ibovespa. These data were analyzed using quantile regression, in which the impact that the variation in mood expressed on the platform has on the stock market was investigated, due to the rapid and wide reach, the network effect and the emotional contagion that the media generates. . The theme is original, with a growing interest in research involving social media, expressed sentiment and its relationship with decision-making in the stock market. The study showed that the variation in mood has a negative relationship with the trading volume and a positive relationship with the volatility of the Ibovespa, that is, investors tend to be less willing to trade when the mood is oscillating and that its variation contributes to the increase stock volatility. There is an inverse change in the movement of stock returns as the mood of Twitter changes. The relationship is negative when mood variation is low and positive when it is high. These results contribute to those involved in the stock market by showing that humor is an element that affects asset prices, such as investors, financial analysts and, in particular, regulators who have shown interest in monitoring the dissemination of financial information on social media, such as the performance of digital influencers. The study also brought theoretical contributions to the literature and academia by discussing, in an innovative way, a subject in increasing development.

**Keywords:** Mood; Stock market; Twitter.

**RESUMEN**

El objetivo del estudio es investigar la relación entre los cambios de humor expresados en Twitter, los rendimientos de las acciones, la volatilidad y el volumen de negociación en el mercado de valores brasileño. La muestra consistió en datos diarios sobre el estado de ánimo expresado en Twitter y el Ibovespa. Estos datos se analizaron mediante una regresión cuantil, en la que se investigó el impacto que tiene en el mercado de valores la variación del estado de ánimo expresado en la plataforma, debido al rápido y amplio alcance, el efecto red y el contagio emocional que genera el medio. El tema es original, con un interés creciente en la investigación que involucra las redes sociales, el sentimiento expresado y su relación con la toma de decisiones en el mercado de valores. El estudio mostró que la variación en el estado de ánimo tiene una relación negativa con el volumen negociado y una relación positiva con la volatilidad del Ibovespa, o sea, los inversionistas tienden a estar menos dispuestos a operar cuando el estado de ánimo es oscilante y que su variación contribuye a la aumentar la volatilidad de las acciones. Hay un cambio inverso en el movimiento de los rendimientos de las acciones a medida que cambia el estado de ánimo de Twitter. La relación es negativa cuando la variación del estado de ánimo es baja y positiva cuando es alta. Estos resultados contribuyen a los involucrados en el mercado de valores al mostrar que el humor es un elemento que afecta los precios de los activos, como inversores, analistas financieros y, en particular, los reguladores que han mostrado interés en monitorear la difusión de información financiera en las redes sociales, como como la actuación de los influencers digitales. El estudio también trajo contribuciones teóricas a la literatura y la academia al discutir, de manera innovadora, un tema en creciente desarrollo.

**Palabras clave:** Humor; Mercado de acciones; Twitter.

**1 INTRODUÇÃO**

O objetivo deste estudo é investigar a relação entre a variação do humor expresso no Twitter, retorno das ações, volatilidade e volume de negociações no mercado acionário

brasileiro. As pesquisas envolvendo o humor das pessoas cresceram nas últimas décadas (por exemplo Kramer, Guillory & Hancock, 2014; Mogilner, Aaker & Kamvar, 2012; You, Guo & Peng, 2017; Zhang, Wang, Li & Shen, 2018). O interesse em compreender como o humor das pessoas se altera e as suas consequências nas relações de consumo, práticas de investimentos, relacionamento interpessoal, ou outros comportamentos humanos, surge para entender as relações do indivíduo com o mundo (Mogilner, *et al.*, 2012).

O humor é um componente adaptável do comportamento social (Fischer & Manstead, 2008; Ralph & Damasio, 2000) e há um elo entre o humor e a tomada de decisão (Loewenstein e Lerner, 2003; Loewenstein e Rick, 2008). O humor é considerado um estado emocional duradouro (Dalgarrondo, 2000; Owens & Maxmen, 1979) e estados emocionais, como o humor, são essenciais para todas as decisões (Damasio, 1994 *apud* Baddeley, 2018).

Os estados emocionais, incluindo o humor, podem ser transferidos para outras pessoas por contágio emocional (Kramer *et al.*, 2014; Xiaomei, Jing, Jianpei & Hongyu, 2018). Evidências anteriores sugerem que humores prolongados podem ser transferidos através de redes (Fowler & Christakis, 2008). Kramer *et al.* (2014) mostram que o contágio emocional do humor das pessoas não se propaga apenas em condições presenciais, mas que o efeito provocado pelas mídias sociais influencia o estado emocional de outros usuários, havendo contágio emocional em larga escala por meio desse canal.

Para compreender os principais fatores por trás dos pensamentos e emoções que afetam o humor das pessoas na atualidade e interferem na sua tomada de decisões, usar as mídias sociais mostra-se como um recurso lógico, pois elas estão inseridas nos aspectos cotidianos da vida moderna (Kujur & Singh, 2018). Os canais de mídias sociais (por exemplo, o Twitter®) permitem que as pessoas sejam mais participativas, criando comunidades online, compartilhando informações, ideias, mensagens pessoais e demais conteúdos (Chua & Banerjee, 2015), afetando diretamente o comportamento das pessoas (Alter, 2018).

Nos últimos anos, a internet alterou o panorama da geração, disseminação e interação da informação (Li, Shen, Xue & Zhang, 2017). As várias formas de plataformas de mídias sociais existentes fornecem conjuntos de dados exclusivos que seriam muito difíceis ou não poderiam ser obtidos sem a Internet (Da, Engelberg & Gao, 2015; Zhang *et al.*, 2018). Entre as plataformas digitais existentes, o estudo investiga a relação entre a variação do humor expresso por todos os usuários do Twitter e a movimentação do mercado de ações brasileiro. Portanto, o sentimento do investidor, aqui analisado, corresponde ao humor expresso no Twitter e ele é mensurado por meio do índice de felicidade. Li *et al.* (2017) e Ruan, Durrresi e Alfantoukh (2018) apontam que o mercado de ações está entre os assuntos mais comentados do Twitter (tweets contendo comentários relacionados a recomendações e rumores, postados por investidores individuais ou institucionais, agências de notícias e em alguns casos, até mesmo reguladores).

As mensagens online influenciam as experiências emocionais das pessoas, o que pode afetar o seu comportamento fora das mídias sociais (Kramer *et al.*, 2014). Como há um elo entre humor e tomada de decisões e o humor expresso nas mídias sociais é transmitido para outras pessoas pelo efeito de rede e de contágio emocional, esse sentimento também alcançará o comportamento dos investidores, fora das mídias, impactando a sua tomada de decisão relacionada às negociações no mercado de ações. Ao impactar a tomada de decisão dos investidores no mercado de ações, consequentemente haverá interferência na disposição para negociar, aumentando a volatilidade, o que pode alterar o retorno das ações. Desta forma, esse estudo assume que o humor expresso no Twitter alcança o sentimento do investidor e por isso, interfere no mercado acionário.

Bond (2012) evidencia que mesmo pequenos efeitos podem ter grandes consequências agregadas nas mídias sociais, ocasionados especialmente em virtude do seu amplo e rápido

alcance (Deng, Huang, Sinha & Zhao, 2018; Jung, Naughton, Tahoun & Wag, 2018). Diversos estudos mostram existir relação entre o humor expresso no Twitter e o movimento do mercado acionário, reforçando o uso do humor expresso nessa mídia como proxy indireta do sentimento do investidor. (Lee, Chen & Peng, 2020; Li *et al.*, 2017; Naeem Farid, Balli & Shahzad, 2020; Naeem, Mbarki & Shahzad, 2021; You *et al.*, 2017; Zhang, *et al.*, 2018). A lacuna de pesquisa, a ser preenchida neste estudo, centra-se principalmente no fato de analisar o mercado brasileiro.

O Twitter foi considerado uma mídia social relevante para o estudo pois as mensagens postadas expressam o humor das pessoas, que por sua vez influencia e pode ser influenciado pelos meios de comunicação, pelas relações pessoais, pelas decisões das pessoas, etc., ocasionando um efeito de rede. Uma das razões apontadas por Kraaijeveld e Smedt (2020) para os constantes estudos envolvendo mercado de ações e Twitter diz respeito ao fato de que a plataforma consegue combinar notícias e sentimentos, devido ao maior acesso a informações online e por fornecer indicadores para medir estados emocionais, como o humor, e preferências dos investidores (Naeem *et al.* (2021).

Dessa forma, esse estudo utiliza dados do índice Bovespa referente aos valores diários de abertura, volume de negociação e volatilidade da principal bolsa de valores brasileira, a B3, bem como dados diários extraídos do índice de Felicidade calculado com base no conteúdo postado pelos usuários no Twitter, que é uma *proxy* para a medição da variação do humor dos usuários. Portanto, a pesquisa limita-se a essa mídia social, muito embora seja possível acreditar que as conclusões possam ser generalizáveis. Os dados são analisados do período de janeiro de 2009 a março de 2021 por meio da regressão quantílica.

Os resultados evidenciam que o volume de negociações tem relação negativa com a variação do humor expresso no Twitter, ou seja, os investidores têm menor disposição para negociar as ações, quando o humor oscila muito. A variação do humor tem relação inversa com o retorno das ações. Quando a variação do humor é baixa, a relação com o retorno das ações é negativa, quando a variação é alta, a relação é positiva. Há um comportamento distinto na tomada de decisão relacionada a investimentos no mercado de ações brasileiro, de acordo com a variação do humor expresso pelas pessoas, assim como a literatura já discutia. Variações de humor mais acentuadas tendem a aumentar o retorno, pois os investidores assumem posições menos analíticas com humores mais altos, estando mais dispostos a negociar. Por fim, as evidências mostram que a volatilidade do Ibovespa tem relação positiva com a variação do humor, ou seja, quando a oscilação do humor do Twitter aumenta, a tendência é a de que a volatilidade também aumente. Os resultados encontrados confirmam as hipóteses.

Este estudo contribui com os envolvidos no mercado de capitais ao evidenciar que o humor das pessoas é um elemento que afeta o preço dos ativos. A utilização de uma *proxy* extraída com base no conteúdo que é gerado pelo próprio usuário no Twitter tem relevância para investidores, analistas financeiros, reguladores e demais envolvidos com o mercado. Do ponto de vista dos reguladores, o estudo contribui, especialmente, à iniciativa regulatória promovida pela Comissão de Valores Mobiliários que tem intensificado o monitoramento da disseminação de informações financeiras nas mídias sociais, tanto as divulgadas pelas empresas quanto pelos influenciadores digitais. Os conteúdos disseminados podem impactar o humor das pessoas nas plataformas digitais e interferir no funcionamento do mercado.

Os resultados evidenciados têm implicações para gestores de portfólios, pois possibilita compreender a ligação entre o humor e o comportamento do mercado de ações, auxiliando na gestão de portfólio futura. Além disso, o diferencial do estudo reside na sua originalidade e abordagem do tema, em especial para o cenário brasileiro. Os resultados também geram contribuições teóricas à literatura a respeito do sentimento expresso nas mídias sociais e a sua relação com a tomada de decisão de investimento e à academia ao se discutir, de forma inovadora, um assunto em crescente desenvolvimento

## 2 LITERATURA RELACIONADA

Os sinais ruidosos no mercado, como o sentimento do investidor, teoricamente causam risco sistemático e afetam os preços das ações, desviando-as de seus valores fundamentais e tornando o mercado mais volátil (Baker e Wurgler, 2007). A volatilidade serve como um elo entre o sentimento do investidor e os retornos das ações e o sentimento do investidor como um impulsionador da volatilidade do mercado de ações (Stambaugh *et al.*, 2012). Assim, conforme mencionado, esse estudo assume que o humor expresso no Twitter alcança o sentimento do investidor.

De acordo com Baddeley (2018), os humores são fenômenos mais gerais, muitas vezes experimentados coletivamente. Quando as pessoas estão de bom humor, é mais provável que usem heurística simples, contando com o conhecimento pré-existente e com pouca atenção aos detalhes precisos, enquanto que, quando estão de mal humor são mais propensos a prestar mais atenção a detalhes precisos do que o conhecimento existente (Schwarz, 2000 *apud* Baddeley, 2018). Em geral, Baddeley (2018) reconhece que o humor pode ter um grande impacto no comportamento das pessoas, de modo que as pessoas nem sempre estarão fazendo cálculos lógicos e razoáveis no seu processo de tomada de decisões.

Em se tratando do mercado acionário, além do desempenho histórico das ações, as decisões dos investidores podem ser afetadas por outras informações (Chen, De, Hu & Hwang, 2014; Fang & Peress, 2009; Luo, Zhang & Duan, 2013). De acordo com Ruan *et al.* (2018) o humor refletido nas mídias sociais têm desempenhado um papel importante no processo de tomada de decisão dos investidores, que, por sua vez, afetam o mercado de ações; neste sentido, o mercado de ações se relaciona com o humor do público. Os estudos anteriores revelam que o viés cognitivo é um dos principais causadores do distanciamento entre os preços dos ativos e seus valores fundamentais (Kahneman & Tversky, 1979). Esse viés gera desvio na racionalidade dos investidores, definido como o sentimento do investidor (Brown & Cliff, 2004). O sentimento é o excesso de otimismo ou pessimismo dos investidores, neste estudo o humor expresso no Twitter é usado como proxy indireta do sentimento do investidor

Por essa perspectiva, entende-se que o humor das pessoas é afetado tanto por boas notícias, quanto por más notícias. As notícias impactam o humor, que impacta as decisões dos indivíduos. As mídias sociais podem acentuar esse cenário em razão do seu rápido poder de disseminação de informações e seu amplo alcance. Levando-se em consideração que as mídias sociais conseguem disseminar a informação de uma forma mais rápida e que nas plataformas os usuários postam diariamente seu humor, o potencial de alcance desse estado emocional gerado pelo usuário é maior e mais rápido, afetando os demais indivíduos, por um efeito de contágio emocional e de rede (Kramer *et al.*, 2014; Xiaomei *et al.*, 2018).

Em sintonia com a discussão, Deng *et al.* (2018) afirmam que a proliferação de plataformas de mídias sociais nos últimos anos removeu a maioria dos limites de onde e quando os usuários postam uma mensagem, sendo promissor explorar o humor desses usuários nessas mídias para prever atividades sociais, políticas e econômicas. Os achados de Deng *et al.* (2018) revelam que o humor expresso nas mídias sociais pode ser considerado uma *proxy* indireta do sentimento do investidor. Jia, Redigolo, Shu e Zhao (2020) revelam que o volume de tweets relacionados a dias com eventos mais ou menos felizes (afetando o humor das pessoas) se espalham no Twitter e são mais propensos a serem vistos repetidamente nas mídias sociais, podendo afetar a disposição para negociação no mercado acionário.

A análise de sentimento das mídias sociais têm mostrado relação com vários eventos, como o humor público e o movimento político (Li & Li, 2013; Bond *et al.*, 2012), medição da satisfação do cliente (Kang & Park, 2013) e previsão de vendas de filmes (Rui & Liu, 2013). Com mais usuários aderindo às mídias sociais, mais dados estão disponíveis e dessa forma muitos estudos se beneficiam da tendência, entre eles, a análise do mercado financeiro é um

dos campos mais investigados e tem atraído muita atenção. Dentro da ótica de mercado, Kim e Kim (2014) e Da *et al.* (2015) construíram *proxies* de sentimento do investidor a partir de dados de mídias sociais e revelaram que todas possuem previsibilidade para o retorno das ações; Zhang *et al.* (2018) revelam haver interdependências entre as atividades online nas plataformas e os mercados de ações; e Bollen, Mao e Zeng (2011) extraem o sentimento dos *feeds* do Twitter e descobrem que o sentimento construído pode prever as mudanças direcionais diárias nos preços de fechamento do *Dow Jones Industrial Average* com uma precisão de 86,7%.

Conforme o poder da rede de confiança é estabelecido para ponderar os tweets, a valência do humor expresso no Twitter reflete os retornos anormais das ações (Ruan *et al.*, 2018). Ruan *et al.* (2018) buscaram identificar a relação de confiança entre os usuários mais influentes no Twitter, evidenciando que os resultados para esses usuários são ainda mais consistentes com os retornos anormais das ações. Outros estudos mostram que existe uma relação entre os retornos das ações para o humor expresso no Twitter; entretanto isso ocorre apenas para um nível de humor alto ou baixo (You *et al.*, 2017). Essa relação entre o humor expresso no Twitter e o retorno das ações é mais acentuado para os países da América, do que os do Oriente Médio e da África do Sul (Li *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2018).

Ao dividir o humor diário em quantis, dos dias com humores mais baixos aos mais altos, Shen *et al.* (2018) evidenciam que a distorção do subgrupo humor mais alto é significativamente maior do que a do outro subgrupo, havendo uma relação estreita entre a dinâmica dos humores online e o desempenho do mercado de ações (Shen *et al.*, 2018). Para Naeem *et al.* (2020), o uso de índices que medem os estados emocionais das pessoas com base nas mídias sociais como *proxy* para o humor do investidor é útil para indicar a volatilidade futura do mercado de ações. Além disso, os resultados de Naeem *et al.* (2020) geram insights a respeito da influência das variações no humor na aversão ao risco dos investidores nos mercados de ações. Enquanto Chen *et al.* (2014) e Luo *et al.* (2013) revelam que o humor negativo nas plataformas pode induzir uma queda no preço das ações.

De um modo geral as evidências existentes são consistentes em permitir afirmar que as mídias sociais, incluindo o Twitter, estão relacionadas com as movimentações do mercado de ações. Entretanto, essas descobertas necessitam ser melhor compreendidas, especialmente porque os estudos citados, em geral, utilizam pequenas amostras de dados, na maioria dos casos de um período menor do que um ano. Esse estudo amplia a amostra na busca de compreender se os resultados são consistentes ao longo do tempo.

### 3 DESENVOLVIMENTO DAS HIPÓTESES

A literatura relacionada ao mercado de ações há tempos aponta que a formação da percepção de investir não é deliberada e pode ser influenciada ou facilitada pelo humor no momento da escolha (Alter, Oppenheimer, Eppley & Eyre, 2007; Bolte, Goschke e Kuhl, 2003). Por essa perspectiva, o estudo assume que a variação do humor expresso no Twitter se relaciona com o volume de negociações, com o retorno e com a volatilidade do mercado de ações brasileiro. São três pontos essenciais que levam a assumir essa relação:

- i) os estados emocionais afetam a tomada de decisão das pessoas (Alter *et al.*, 2007; Baddeley, 2018; Bolte *et al.*, 2003);
- ii) os estados emocionais, como o humor, podem ser transferidos para outras pessoas pelo contágio emocional (Kramer *et al.*, 2014; Xiaomei *et al.*, 2018); e
- iii) o contágio emocional não é transferido apenas de forma presencial, mas também pelas mídias sociais em razão do efeito de rede que elas geram e pelo seu amplo alcance (Deng *et al.*, 2018; Jung *et al.*, 2018).

Lee, Jiang e Indro (2020) apresentam evidências de que a volatilidade aumenta quando os investidores se tornam mais pessimistas e diminui quando se tornam mais otimistas.

Pautando-se nas discussões mais recentes de que as mídias sociais alcançam o sentimento do investidor, medido pelo humor expresso no Twitter, e que a volatilidade é afetada conforme o investidor está mais otimista ou pessimista, o estudo pressupõe que, quando a variação do humor for menor a volatilidade do Ibovespa será menor e quando a variação for maior, a volatilidade também será maior, assim a primeira hipótese do estudo estabelece que:

**H1:** A variação do humor expresso no Twitter tem relação positiva com a volatilidade das ações.

Conforme evidenciado por Jia *et al.* (2020) o volume de tweets relacionados a dias com eventos mais ou menos felizes se espalham no Twitter, influenciando o humor das pessoas e podendo afetar a disposição para negociação no mercado acionário. Alter *et al.* (2007), Bolte *et al.* (2003) e Topolinski e Strack (2009) discorrem que quando uma pessoa está de bom humor ela tende a julgar a situação positivamente. Algumas pessoas com humor mais positivo preferem evitar cálculos, fazendo julgamentos de forma mais afetiva e se valem mais da heurística (Baddeley, 2018; Bessa, 2016; Slovic, Finucane, Peters & MacGregor, 2002; 2004). O humor afeta o julgamento positivo ou negativamente conforme o evento, momento ou situação esteja bom ou ruim (Bessa, 2016). A exemplo disso, Jordan e Kaas (2002) evidenciam que os anúncios de fundos de investimentos com conteúdo emotivo diminuem a percepção de risco dos investidores. Tendo essa discussão como apoio, entende-se que o retorno das ações pode ser impactado pela variação do humor, entretanto, essa é uma relação que se inverte a depender de humores positivos ou negativos. Com base nestas concepções, acredita-se que, variações de humores mais baixos terão relação negativa com os retornos, ao passo que, variações de humores mais extremos, terão relação positiva com os retornos, pois irão afetar o julgamento das pessoas positivamente. Desse modo, a segunda hipótese do estudo estabelece que:

**H2:** A variação do humor expresso no Twitter tem relação com o retorno das ações e essa relação se inverte de negativo para positivo, conforme o humor tiver variação menor ou maior.

Pautando-se nos mesmos argumentos apresentados na segunda hipótese do estudo, acredita-se que a variação do humor também pode estar relacionada com o volume de negociações, tendo em vista que o humor tem um grande impacto no comportamento das pessoas (Alter *et al.*, 2007; Baddeley, 2018; Bessa, 2016; Bolte *et al.*, 2003, Topolinski & Strack, 2009) e na disposição para negociar (Jia *et al.*, 2020), acredita-se que humores que oscilam muito irão impactar negativamente a disposição dos indivíduos para negociar. A terceira hipótese do estudo estabelece que:

**H3:** A variação do humor expresso no Twitter tem relação negativa com o volume de negociações das ações.

Os pressupostos apresentados em cada uma das hipóteses são conduzidos tendo como apoio a visão de que as mensagens online influenciam as experiências emocionais das pessoas, afetando o seu comportamento mesmo quando estão fora das mídias sociais (Kramer *et al.*, 2014). Devido ao maior acesso a informações online, o Twitter fornece indicadores para medir estados emocionais, como o humor e também as preferências dos investidores (Naeem *et al.* (2021).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 A Proxy para humor

O estudo utiliza informações extraídas do índice de Felicidade do Hedonometer como *proxy* para o humor dos usuários, além de informações capturadas do mercado de ações brasileiro. O índice do Hedonometer é um indicador construído por Peter Dodds e Chris Danforth da Universidade de Vermont nos Estados Unidos, que mede diariamente, o que os

pesquisadores denominaram como felicidade, por meio das expressões online das pessoas no Twitter. Compõem o cálculo do índice, as expressões dos usuários em geral, incluídos investidores e potenciais investidores, estando de acordo com as premissas do estudo de que o humor expresso no Twitter alcança o movimento do mercado de ações em razão do efeito de rede e de contágio emocional.

Os dados dessa medida foram extraídos por meio do acesso a API (*Application Programming Interface*) do sistema disponível no hedonometer. Ao acessar o site hedonometer.org, na aba “Data”, há um passo a passo para extração dos dados por meio de programação em linguagem do Python. Após a extração, os dados foram transportados do Python para uma planilha eletrônica, em que a base de dados foi construída. Posteriormente, os modelos de regressão e demais estatísticas foram analisadas com o auxílio do programa Stata, versão 16. O período de estudo foi de 2 de janeiro de 2009 a 31 de março de 2021.

O interesse em utilizar o indicador ocorreu em virtude de ele se basear no conteúdo produzido no Twitter, plataforma digital com potencial para representar o universo que envolve o mercado de ações. De acordo com Li *et al.* (2017) essa *proxy* tem a vantagem de derivar de centenas de milhões de investidores potenciais, além de evitar o problema endógeno das variáveis de mercado. O índice tem sido utilizado por vários estudos recentes envolvendo sentimento do investidor medido por vias das mídias sociais (Li *et al.*, 2017; Naeem *et al.*, 2020, Naeem *et al.*, 2021, You *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2018).

O índice é formulado a partir de aproximadamente 10.000 palavras relacionadas a sentimentos em postagens do Twitter, selecionadas aleatoriamente. Ao construir o índice, os desenvolvedores o criaram para várias línguas, como árabe, inglês e português. Em todas as línguas que o indicador foi criado, as palavras que compõem o índice foram avaliadas por participantes que auxiliaram na definição daquelas que denotam mais ou menos felicidade. Apesar de ter sido desenvolvido por pesquisadores norte-americanos, o índice é adequado para dados brasileiros, pois na construção dos dados para a língua portuguesa, a avaliação das palavras foi feita por brasileiros nativos e que vivem no Brasil.

Os desenvolvedores do índice, selecionaram estes brasileiros por meio da plataforma Amazon Mechanical Turk®. As notas atribuídas para cada palavra variam de zero a dez, assumindo que palavras mais próximas de zero são negativas e mais próximas de dez, positivas. Também foram feitos pré-testes, selecionando algumas palavras e pedindo para que alguns dos participantes dessem nota para a felicidade de cada termo. Os valores do índice de felicidade coincidiram, na sua essência, com os valores das notas obtidas no pré-teste. O processo de seleção de palavras conta com o sistema de “falso verdadeiro”, que busca detectar o uso de termos que contém ironia, assim quando uma palavra positiva (feliz) é escrita junto com uma palavra negativa (menos feliz), esse termo é descartado da análise do índice e vice-versa.

## 4.2 Variáveis e modelo empírico

Foram coletados para o estudo dados relacionados ao mercado de capitais, como a volatilidade e o volume de negociações. Todos os dados de interesse são diários. Para o índice de mercado foi selecionado o Ibovespa, os dados estão disponíveis na base de dados da Economatica® e no site Investing.com.

O modelo desenvolvido no estudo foi um modelo de regressão quantílica. A análise ao longo dos quantis permite melhor compreensão a respeito do efeito da variação do humor e as variáveis dependentes em estudo. De acordo com Fávero e Belfiore (2020) a regressão quantílica apresenta vantagens em relação à regressão linear por permitir que seja caracterizada toda a distribuição condicional da variável dependente, pois são obtidas diferentes estimações de parâmetros para quantis distintos, o que possibilita melhor interpretação do comportamento da variável dependente diante das alterações nas variáveis independentes nos mais diversos

pontos da distribuição. A regressão quantílica ajuda a analisar melhor os movimentos de mercado, na distribuição dos quantis.

Há uma expectativa, apoiada pelas evidências empíricas de Shen *et al.* (2018) e You *et al.* (2017) de que exista um efeito diferente nas variáveis dependentes do estudo, quando há oscilação do humor expresso no Twitter. Estima-se que os regressores X terão impactos diferenciados ao longo da distribuição de valores de Y.

Para medir as relações entre humor, volatilidade do Ibovespa, retorno das ações e volume de negociações, utilizou-se a variação do humor. Como a volatilidade é uma medida de estabilidade, que mede as oscilações da variável, por meio dela será possível perceber se conforme o humor das pessoas oscila, há ou não alterações nas variáveis de mercado selecionadas.

O retorno diário do Ibovespa é calculado de acordo com a equação (1):

$$Ret\_Ibov = (VA_t - VA_{t-1}) / VA_{t-1} \quad (1)$$

Em que  $VA_t$  é o valor de abertura diário da carteira do Ibovespa e  $VA_{t-1}$  é o valor de abertura no dia anterior. A escolha em utilizar o valor de abertura foi feita para captar o humor do investidor durante as vinte e quatro horas de um dia, ao invés de capturar apenas o período em que o mercado fica aberto para negociação.

A volatilidade diária do Ibovespa e a variação do humor são calculadas de acordo com a equação do *RiskMetrics*. Para o cálculo da variação do humor considerou-se, como ponto de partida, a média entre o humor do dia anterior e o dia atual, buscando analisar se o humor do dia 1, impacta o movimento de mercado no dia 2.

O *RiskMetrics* é uma metodologia desenvolvida pelo banco norte-americano JP Morgan (1994), aplicado para cálculo da volatilidade e correlação e foi utilizado no estudo, dada a dificuldade de se obter o cálculo diário da volatilidade do Ibovespa nas bases de dados analisadas. Christoffersen (2001) destaca algumas vantagens do modelo: rastreia as mudanças da variância de modo que exista consistência com os retornos observados, sendo que os retornos mais recentes são mais relevantes que os retornos mais longínquos; o modelo só contém um parâmetro desconhecido e quando calculado para um grande número de ativos, encontrou-se um resultado similar entre os ativos; e existe a necessidade de reter poucos dados para calcular a variância. Conforme destaca este autor, o *RiskMetrics* é um caso especial do modelo GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity), que é um modelo para situações de volatilidade dos preços de ativos financeiros. O *RiskMetrics* é calculado da seguinte forma (2):

$$Volatilidade = (0,94 \times \sigma^2) + (0,06 \text{ Retorno}^2) \quad (2)$$

Os modelos para as regressões são os dispostos nas equações (3), (4) e (5):

$$Vol\_Ibov_t = \beta_0_t + \beta_1 Var\_Humor_t + \varepsilon \quad (3)$$

Em que:

*Vol\_Ibov*: variável obtida conforme o cálculo do *RiskMetrics* com base nos dados do Ibovespa.

*Var\_Humor*: calculada de acordo com a equação do *RiskMetrics* com base nos dados fornecidos pelo índice de felicidade diária do Hedonometer.

O modelo apresentado na equação (3) testa a hipótese 1 do estudo.

$$Ret\_Ações_t = \beta 0_t + \beta 1 Var\_Humor_t + \varepsilon \quad (4)$$

Em que:

*Ret\_Ações*: variável obtida por meio do cálculo da equação (1).

O modelo da equação (4) testa a hipótese 2 do estudo.

$$Vol\_Neg_t = \beta 0_t + \beta 1 Var\_Humor_t + \varepsilon \quad (5)$$

Em que:

*Vol\_Neg*: calculado com base no volume diário de negociação do Ibovespa.

O modelo da equação (5) testa a hipótese 3 do estudo.

O estudo buscou analisar o efeito diário do humor no mercado de ações brasileiros e os resultados são apresentados na seção 5.

## 5 RESULTADOS

A Tabela 1 evidencia a estatística descritiva das variáveis, visando compreender melhor as características dos dados da amostra em estudo.

Tabela 1 Estatística Descritiva

Variáveis	Obs.	Média	S.D.	Mínimo	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	Máximo
Humor	3000	6.42	0.12	6.01	6.35	6.43	6.50	6.86
Retorno das Ações	3000	0.001	0.02	-0.15	-0.01	0.001	0.01	0.14
Volume Negociações	3000	4.01	2.52	0.42	2.45	3.43	4.58	21.77
Volatilidade Ibovespa	3000	0.001	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01
Varição do Humor	3000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01

A tabela contém a estatística descritiva das variáveis.

Fonte: Elaborada pelos autores

Dentre as observações estratificadas é possível identificar que existe uma grande oscilação nas variáveis de mercado, retorno diário das ações e volume de negociações. O retorno das ações que compõem o Ibovespa, por exemplo, varia entre -15% a 14%. Essa é uma característica comum em mercados financeiros de países emergentes e menos maduros, como o Brasil, já que nesses mercados as oscilações tendem a ser maiores (Shen *et al.*, 2018). Já o humor expresso no Twitter apresenta uma oscilação menor ao longo de toda a amostra, inclusive tendo média e mediana muito próximas, ou seja, o humor não se altera tão bruscamente ao longo do tempo estudado. Levando-se em consideração os dados apresentados na tabela 1, é possível observar que a variável humor, que é expresso na mídia social do Twitter, está mais centrada em um bom humor do que em mau humor, em média o humor da mídia social é de 6.42.

Esta primeira análise da estatística descritiva, mostra que, em decorrência especialmente da presença de *outliers* no último quintil da amostra para as variáveis volatilidade do Ibovespa e volume de negociações, o uso da regressão quantílica apresenta vantagens à discussão dos resultados. Também foi realizada uma análise de correlação (não tabulada) e o teste VIF que mostrou não existir variáveis altamente correlacionadas, evitando problemas de multicolinearidade. A partir desse momento a análise das regressões possibilita compreender melhor o relacionamento entre as variáveis.

Tabela 2 Regressão Quantílica Volatilidade Ibovespa

Variável Dependente <sup>a</sup>		Volatilidade Ibovespa				
Variável Independente <sup>b</sup>		Q 0.10	Q 0.30	Q 0.50	Q 0.70	Q 0.90
Variação do Humor	<b>Coef.</b>	0.157	0.176	0.217	0.236	0.223
	<b>t</b>	56.81***	66.75***	51.03***	28.63***	9.77***
Constante	<b>Coef.</b>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	<b>t</b>	65.32***	95.94***	75.94***	55.10***	36.06***
Pseudo R <sup>2</sup>		0.0385	0.0504	0.0637	0.0751	0.0941
Nº de Obs.		3000				

Contém os coeficientes estimados para os dados gerados. O modelo contém a regressão quantílica para a variável do estudo e os Q's indicam os quantis (ou percentis) de 10 a 90. <sup>a</sup> A variável dependente é a volatilidade diária do Ibovespa. <sup>b</sup> A variável independente é a variação do humor, medido pelo índice de felicidade do Hedonometer. \*\*\* indica estatisticamente significativo com 0,01.

Fonte: Elaborada pelos autores

A tabela 2 apresenta os resultados da regressão entre a volatilidade das ações do Ibovespa e do humor expresso no Twitter. Os resultados evidenciam que a variação do humor está positivamente relacionada com a volatilidade do Ibovespa, sendo estatisticamente significativa com 99% de confiança, ou seja, quando a variação do humor aumenta, a volatilidade das ações do Ibovespa tende a subir também. Essas evidências permitem **confirmar** a primeira hipótese do estudo de que o humor expresso no Twitter tem relação positiva com a volatilidade das ações.

Os resultados do estudo mostram que quando a variação do humor expresso no Twitter está subindo, a volatilidade das ações do Ibovespa tende a subir também. Essas evidências corroboram a afirmação de Naeem *et al.* (2020) de que o uso de índices que medem os estados emocionais das pessoas com base nas mídias sociais como *proxy* do humor do investidor de fato pode ser útil para indicar a volatilidade futura do mercado de ações.

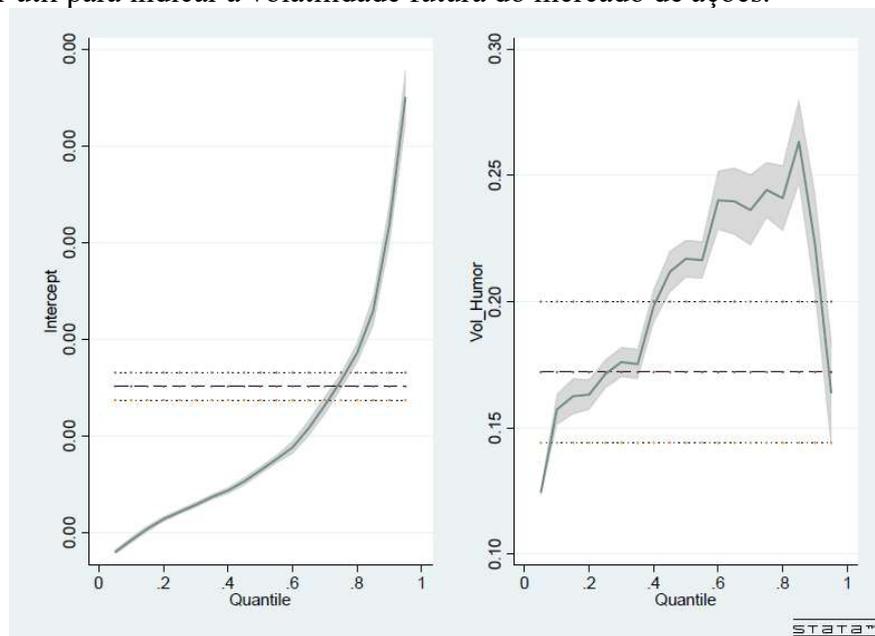


Figura 1 Volatilidade das Ações e Variação do Humor

Foi realizado um teste adicional com regressão por mínimos quadrados ordinários (MQO) e os resultados não se diferenciam substancialmente dos apresentados na tabela 2 (a mesma premissa foi adotada para os dados das tabelas 3 e 4). Ao observar a figura 1 é possível ver que a modelagem por meio da regressão quantílica agregou aos resultados, pois com ela a

média de cada quantil acompanha melhor o comportamento dos dados em comparação à média condicional da modelagem MQO.

Tabela 3 Regressão Quantílica Retorno das Ações

Variável Dependente <sup>a</sup>		Retorno das Ações				
Variável Independente <sup>b</sup>		Q 0.10	Q 0.30	Q 0.50	Q 0.70	Q 0.90
Variação do Humor	<b>Coef.</b>	-4.065	-1.584	1.433	3.154	6.053
	<b>t</b>	-3.91***	-2.35**	2.25**	4.72***	6.01***
Constante	<b>Coef.</b>	-0.017	-0.006	0.001	0.007	0.018
	<b>t</b>	-32.44***	-18.06***	1.83*	20.45***	35.53***
Pseudo R <sup>2</sup>		0.0045	0.0008	0.0006	0.0031	0.0156
Nº de Obs.		3000				

Contém os coeficientes estimados para os dados gerados. O modelo contém a regressão quantílica para a variável do estudo e os Q's indicam os quantis (ou percentis) de 10 a 90. <sup>a</sup> A variável dependente é o retorno diário das ações do Ibovespa e <sup>b</sup> a variável independente é a variação do humor. \*\*\*, \*\* e \* indica estatisticamente significativo com 0,01, 0,05 e 0,10, respectivamente.

Fonte: Elaborada pelos autores

Os resultados apresentados na tabela 3 evidenciam que a variação do humor está relacionada com o retorno das ações. Quando a variação do humor está mais baixa ou mais alta, há um impacto no retorno das ações, semelhante aos achados de Li *et al.* (2017), You *et al.* (2017) e Zhang *et al.* (2018). Com base nessas evidências, a segunda hipótese do estudo também é **confirmada**.

Diferentemente dos resultados entre a variação do humor e a volatilidade do Ibovespa, os coeficientes entre o humor e o retorno das ações se invertem em alguns dos quantis apresentados. Os coeficientes estatísticos gerados na regressão revelam que quando a variação do humor é mais baixa ela impacta o retorno das ações negativamente, enquanto que a variação do humor mais alta impacta o retorno das ações positivamente.

Essas evidências sugerem que a discussão promovida por Baddeley (2018), Bessa (2016), Slovic *et al.*, (2002 2004) podem ser associadas aos resultados do estudo. Os autores afirmam que o humor das pessoas afeta sua tomada de decisão diferentemente para humores mais baixos ou mais altos. Ou seja, as oscilações de humor de mais baixo para mais alto ou o inverso afetam a disposição para negociar, o que impacta o retorno das ações.

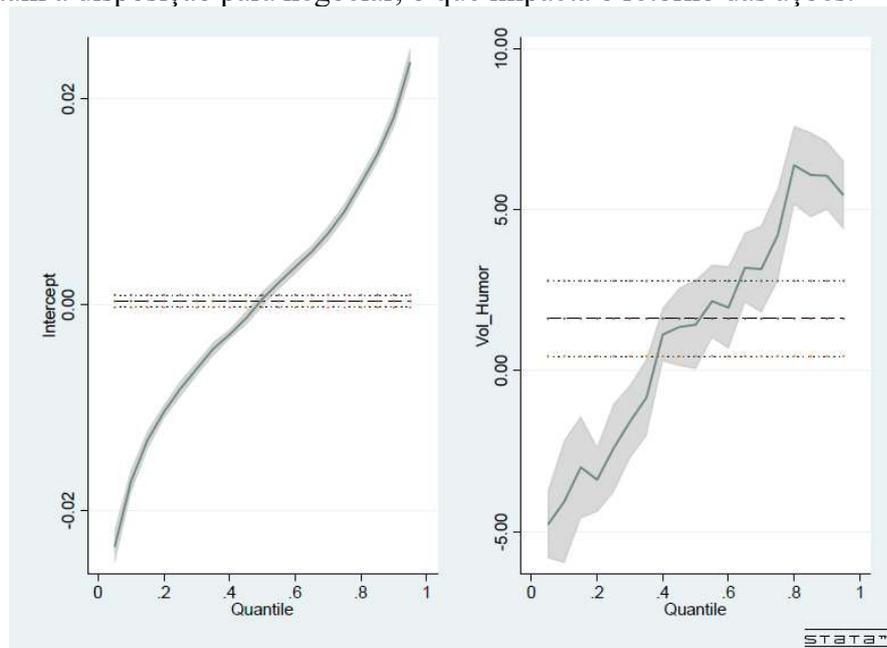


Figura 2 Retorno das Ações e Variação do Humor

Com base no gráfico disposto na figura 2, nota-se que, para a variável retorno das ações e a variação do humor do Twitter, a escolha da regressão quantílica também foi adequada, acondicionado melhor os dados extremos da amostra ao longo de toda a distribuição dos dados.

Semelhantemente aos resultados encontrados por You *et al.* (2017), as evidências apresentadas para o mercado brasileiro mostram existir uma relação entre o humor expresso no Twitter e os retornos das ações. Contudo essa relação depende das oscilações do humor expresso na mídia social, sendo estatisticamente significativa e com comportamentos distintos (coeficientes que se invertem) quando a variação do humor é mais baixa (quantil 0.10) ou mais alta (quantis 0.50, 0.70 e 0.90). Ainda a respeito do retorno das ações, destaca-se que os resultados encontrados estão em sintonia com as evidências apresentadas tanto por Li *et al.* (2017) quanto por Zhang *et al.* (2018) cujos estudos demonstram que a relação entre o humor expresso no Twitter e o retorno das ações é acentuado nos países da América.

Tabela 4 Regressão Quantílica Volume de Negociações

Variável Dependente <sup>a</sup>		Volume de Negociações				
Variável Independente <sup>b</sup>		Q 0.10	Q 0.30	Q 0.50	Q 0.70	Q 0.90
Variação do Humor	<b>Coef.</b>	-212.615	-490.463	-457.598	-398.778	-674.355
	<b>t</b>	-4.22***	-7.48***	-6.90***	-4.14***	-3.16***
Constante	<b>Coef.</b>	1.726	2.754	3.468	4.323	7.399
	<b>t</b>	67.20***	82.45***	102.59***	88.09***	26.98***
Pseudo R <sup>2</sup>		0.0059	0.0133	0.0098	0.0070	0.0055
Nº de Obs.		3000				

Contém os coeficientes estimados para os dados gerados. O modelo contém a regressão quantílica para a variável do estudo e os Q's indicam os quantis (ou percentis) de 10 a 90. <sup>a</sup> A variável dependente é o volume de negociações diário das ações do Ibovespa e <sup>b</sup> a variável independente é a variação do humor. \*\*\* indica estatisticamente significativo com 0,01.

Fonte: Elaborada pelos autores

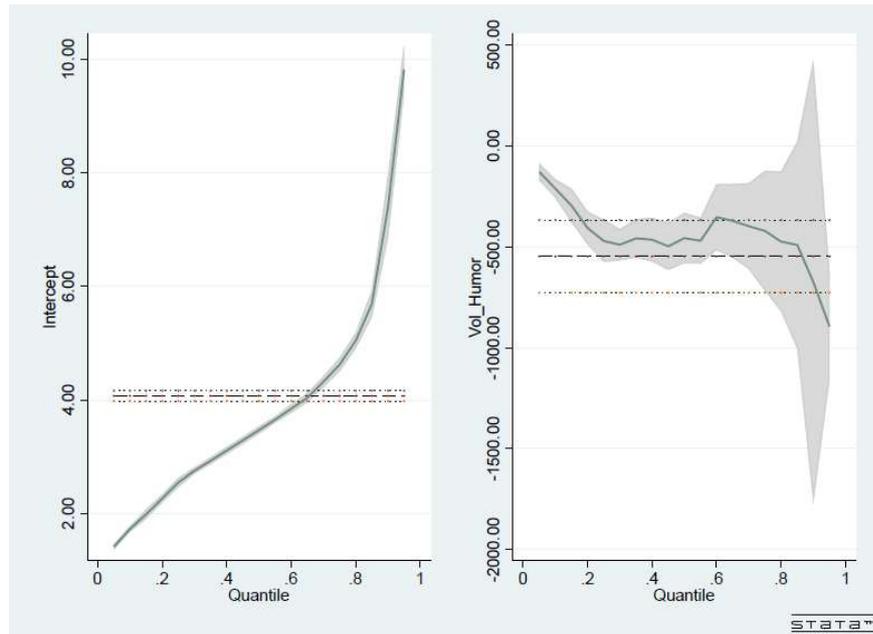
Conforme os resultados apresentados na tabela 4 é possível evidenciar que a variação do humor também está relacionada com o volume de negociações das ações que compõem o Ibovespa. A relação entre o humor expresso no Twitter e o volume de negociações é significativamente estatística com 99% de confiança em todos os quantis analisados, o que permite **confirmar** a terceira hipótese do estudo.

A variação do humor se relaciona negativamente com o volume de negociação das ações (coeficiente estatístico negativo em todos os quantis), ou seja, quanto mais o humor expresso no Twitter oscila, menor tende a ser o volume de negociação. Essa evidência encontra apoio na literatura que mostra que o humor é um estado emocional que impacta a tomada de decisão das pessoas de um modo geral, sendo um componente relevante que está presente na tomada de decisões (Fischer & Manstead, 2008; Ralph & Damasio, 2000).

Um dos resultados mais robustos deste estudo foi constatado pela relação entre a variação do humor e o volume de negociações. A relação entre as variáveis é negativa e estatisticamente significativa em todos os quantis da regressão. Esse resultado está em linha com evidências empíricas que afirmam que o volume de tweets de dias com eventos mais ou menos felizes se espalham e influenciam o humor das pessoas, podendo afetar a disposição para negociação no mercado acionário (Jia *et al.*, 2020).

Com base no gráfico disposto na figura 3, nota-se que, para a variável volume de negociações das ações que compõem o Ibovespa e a variação do humor, a escolha da regressão quantílica também se mostrou adequada, envolvendo melhor os dados extremos da amostra ao longo da distribuição dos dados.

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE HUMOR EXPRESSO NO TWITTER, RETORNO, VOLATILIDADE E VOLUME DE NEGOCIAÇÕES NO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO



**Figura 3** Volume de Negociações e Variação do Humor

Após a análise das regressões principais do estudo foram realizados testes separando a amostra por dia da semana. Esses testes foram feitos com o intuito de compreender se o humor expresso no Twitter pode ter um comportamento distinto conforme o dia da semana. Os resultados são apresentados nas tabelas 5, 6 e 7.

**Tabela 5** Regressão MQO Volatilidade Ibovespa por Dia da Semana

Variável Dependente <sup>a</sup>		Volatilidade Ibovespa				
Variável Independente <sup>b</sup>		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Variação do Humor	<b>Coef.</b>	0.167	0.176	0.180	0.193	0.155
	<b>t</b>	5.46***	5.37***	5.24***	5.22***	5.76***
Constante	<b>Coef.</b>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	<b>t</b>	15.28***	15.35***	15.48***	15.05***	16.11***
R <sup>2</sup> Ajustado		0.0462	0.0446	0.0416	0.0421	0.0514
Estatística F		29.84***	28.89***	27.47***	27.29***	33.21***
Nº de Obs.		596	599	611	599	595

Contém os coeficientes estimados para os dados gerados. O modelo contém a regressão MQO (pooled) para a variável do estudo. As variáveis do modelo são as mesmas da tabela 2. \*\*\* indica estatisticamente significativo com 0,01.

Fonte: Elaborada pelos autores

Os resultados mostram que a variação do humor está positivamente relacionada com a volatilidade do Ibovespa em todos os dias da semana, sendo estatisticamente significativa com 99% de confiança. Não há comportamento distinto entre essas variáveis ao separar os dados por dia da semana.

**Tabela 6** Regressão MQO Retorno das Ações por Dia da Semana

Variável Dependente <sup>a</sup>		Retorno das Ações				
Variável Independente <sup>b</sup>		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Variação do Humor	<b>Coef.</b>	4.014	-1.012	-0.318	-1.767	4.974
	<b>t</b>	3.38***	-0.68	-0.24	-1.22	4.07***
Constante	<b>Coef.</b>	0.001	-0.001	0.001	0.001	-0.001
	<b>t</b>	0.49	-0.38	1.66*	1.43	-0.07
R <sup>2</sup> Ajustado		0.0172	0.0009	0.0016	0.0008	0.0255
Estatística F		11.40***	0.46	0.06	1.48	16.55***

Nº de Obs. 596 599 611 599 595

Contém os coeficientes estimados para os dados gerados. O modelo contém a regressão MQO (pooled) para a variável do estudo. As variáveis do modelo são as mesmas da tabela 3. \*\*\* e \* indica estatisticamente significativo com 0,01 e 0,1, respectivamente.

Fonte: Elaborada pelos autores

A tabela 6 evidencia que existe uma oscilação de humor diferenciada na segunda e na sexta-feira, afetando o retorno das ações do Ibovespa positivamente nestes dias. Embora os coeficientes estatísticos da variação do humor tenham sido negativos para as terças, quartas e quintas, sinalizando uma possível mudança desse sentimento, a variável não teve significância estatística.

Tabela 7 Regressão MQO Volume de Negociações por dia da Semana

Variável Dependente <sup>a</sup>		Volume de Negociações				
Variável Independente <sup>b</sup> e Controles <sup>c</sup>		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Variação do Humor	<b>Coef.</b>	-459.809	-525.937	-602.412	-660.013	-529.073
	<b>t</b>	-2.29**	-2.63***	-2.81***	-2.84***	-2.83***
Constante	<b>Coef.</b>	3.696	4.071	4.257	4.190	4.130
	<b>t</b>	34.20***	40.35***	42.07***	40.08**	38.55***
R <sup>2</sup> Ajustado		0.0071	0.0098	0.0112	0.0116	0.0117
Estatística F		5.25**	6.94***	7.92***	8.04***	8.02***
Nº de Obs.		596	599	611	599	595

Contém os coeficientes estimados para os dados gerados. O modelo contém a regressão MQO (pooled) para a variável do estudo. As variáveis do modelo são as mesmas da tabela 4. \*\* e \*\*\* indica estatisticamente significativo com 0,05 e 0,01.

Fonte: Elaborada pelos autores

Os resultados da tabela 7 não se diferenciam dos apresentados na tabela 4, ou seja, a variação do humor está negativamente relacionada com o volume de negociações das ações e em todos os dias da semana.

A análise da amplitude interquartil (AIQ), feita com auxílio de gráficos Bloxplot, não mostrou a existência de outliers extremos.

O estudo pode constatar que o humor expresso nas mídias sociais está relacionado com as variáveis de mercado volatilidade das ações, retorno e volume de negociações, conforme as evidências anteriores revelavam (Chen *et al.*, 2014; Luo *et al.*, 2013; Naeem *et al.*, 2020; Ruan *et al.*, 2018; Shen *et al.*, 2018). Esses resultados demonstram que o efeito de contágio emocional e de rede gerados pelo Twitter alcança o mercado acionário brasileiro, assim como Kramer *et al.* (2014) e Xiaomei *et al.* (2018) já discutiam.

As evidências apresentadas são consistentes com o humor expresso no Twitter se relacionando com as movimentações do mercado de ações brasileiro. Além disso, os resultados encontrados permitiram uma análise mais robusta dessas relações, preenchendo uma lacuna que os estudos anteriores haviam deixado, utilizando amostra de dados com um intervalo temporal longo e demonstrando que as relações existentes entre o humor expresso no Twitter e o mercado acionário brasileiro são duradouras.

## 5.1 Testes adicionais

Foram realizados testes adicionais, visando entender se o uso da regressão quantílica foi a melhor modelagem proposta e checar a consistência dos resultados. O teste de parâmetros das regressões mostrou que os erros-padrão foram menores nas regressões quantílicas do que na MQO, ou seja, há uma melhor precisão da estimação em torno dos quantis nessas variáveis. Além disso, o teste de Wald, utilizado para testar estatisticamente as diferenças das médias entre os quantis, rejeitou fortemente a hipótese nula de que as médias em todos os quantis sejam iguais a zero para a volatilidade, o retorno das ações e o volume de negociações.

Também foram realizados testes adicionais com 1, 2 e 3 dias de atraso para a variável humor, buscando entender se o efeito do humor expresso no Twitter no dia se prolonga por mais tempo. Os resultados não tabulados mostraram que, em geral, o efeito da variação do humor não se prolonga ao longo dos dias, especialmente para a volatilidade do Ibovespa e o retorno das ações. O efeito da defasagem da variação do humor teve significância estatística para alguns dos quantis analisados no volume de negociações.

Outro teste realizado envolveu a criação de variáveis *dummies* de dias da semana dentro da amostra de observação. Esses testes são diferentes dos apresentados nas tabelas 5, 6 e 7, em que os testes foram feitos com regressões, pois nos testes adicionais, manteve-se a modelagem quantílica com a amostra total. Basicamente os resultados encontrados evidenciaram que na segunda-feira existe uma disposição menor para negociação (coeficientes negativos estatisticamente significativos). Os resultados revelaram ainda um maior volume de negociações impulsionados pela variação do humor nas quartas feiras.

Por fim, foi realizado um teste de diferença de médias para cada dia da semana em relação a todas as variáveis do estudo (humor, variação do humor, humor t-1, humor t-2, humor t-3, volatilidade do Ibovespa, retorno das ações e volume de negociações). Apenas o humor da sexta-feira teve média significativamente e estatisticamente diferente dos demais dias da semana.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo investiga a relação entre a variação do humor expresso no Twitter e os acontecimentos do mercado acionário brasileiro, especificamente a volatilidade, o retorno das ações e o volume de negociações. Para medir o humor foi utilizada uma *proxy* de felicidade construída por pesquisadores da Universidade de Vermont. Os parâmetros de mercado foram construídos a partir do Ibovespa.

Os resultados encontrados indicam que a volatilidade das ações, o retorno do Ibovespa e o volume de negociações têm relação significativa com a variação do humor expresso no Twitter. A volatilidade se relaciona positivamente com a variação do humor e o volume de negociações negativamente, o que pressupõe que os investidores estão menos dispostos a negociar, quando o humor varia muito. A relação entre a variação do humor e o retorno das ações se inverte ao longo da análise, sendo negativa quando a variação do humor é baixa e positiva quando é alta. Esses resultados confirmam as hipóteses do estudo.

As evidências do estudo contribuem com os envolvidos no mercado acionário brasileiro, pois revelam que o humor é um elemento que afeta os preços dos ativos, especialmente investidores, analistas financeiros e reguladores. Além disso, o estudo apresenta originalidade na abordagem do tema, em especial para o cenário brasileiro o que pode contribuir com a evolução de outras pesquisas relacionadas ao assunto.

Foram aplicados diversos testes adicionais que permitiram confirmar os resultados apresentados, como os testes com dias de atraso da variável humor e os testes com *dummies* para os dias da semana. Embora tenham sido aplicados testes adicionais, o estudo tem limitações relacionadas à *proxy* utilizada para representar o humor, podendo existir novas *proxies* construídas que consigam capturar melhor o sentimento do investidor. Como sugestão para pesquisas futuras, acredita-se ser relevante estudar outras medidas de humor, compreender melhor o momento em que o humor se inverte e suas implicações ao mercado de ações. Estudos neste escopo podem elucidar melhor a relação entre humor e mercado.

## REFERÊNCIAS

Alter, A. *Irresistível*. Objetiva. ISBN: 978-8547000585.

- Alter, A. L., Oppenheimer, D. M., Eppley, N., & Eyre, R. N. (2007). Overcoming Institution: Metacognitive Difficulty Activates Analytic Reasoning. *Journal of Experimental Psychology General*, 136 (4), 569-576. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.136.4.569>
- Baddeley, M. (2018). *Behavioural Economics and Finance (English Edition)*. 2nd, Routledge. ISBN: 978-041-579-218-9 (Ebook).
- Baker, M., Wurgler, J. (2007). Investor sentiment in the stock market. *J. Econ. Perspect.* 21 (2), 129–151.
- Bessa, H. A. (2016). *A hierarquia de preferência do consumidor em decisões de investimento financeiro*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Bollen, J., Mao, H., Zeng, X. (2011). Twitter mood predicts the stock market. *J. Comput. Sci.* 2 (1), 1–8.
- Bolte, A., Goschke, T., Kuhl, J. (2003). Emotion and Intuition: Effects of positive and Negative Mood on Implicit Judgments of Semantic Coherence. *Psychological Science*, 14 (5), 416-421. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.01456>
- Bond, R. M., Farris, C. J., Jones, J. J., Kramer, A. D. I., Marlow, C., Settle, J. E., & Fowler, J. H. (2012). A 61-million-person experiment in social influence and political mobilization. *Nature*, 489 (7415), 295–298. <https://doi.org/10.1038/nature11421>
- Brown, G., & Cliff, M. (2004). Investor sentiment and the near-term stock market. *Journal of Empirical Finance*, 11 (1), 1–27. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2002.12.001>
- Chen, H., De, P., Hu, Y., & Hwang B. H. (2014). Wisdom of crowds: the value of stock opinions transmitted through social media, *Review of Financial Studies*, 27(5), 1367–1403. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu001>
- Christoffersen, P. F. (2001) *Elements of financial risk management*. 1a. ed. Amsterdam: Academic Press.
- Chua, A.Y., & Banerjee, S. (2015). Marketing via social networking sites: a study of brand-post popularity for brands in Singapore. *Proceedings of the International Multi-conference of Engineers and Computer Scientists*, 1 (18-20), 1-6.
- Da, Z., Engelberg, J., Gao, P. (2015). The sum of all FEARS investor sentiment and asset prices. *Rev. Financ. Stud.* 28 (1), 1–32. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu072>
- Dalgalarondo, P. (2000). *A afetividade e suas alterações*. Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul.
- Deng, S., Huang, Z., Sinha, A. P., & Zhao, H. (2018). The interaction between microblog sentiment and stock returns: An empirical examination. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 42(3), 895–918.
- Fang, L., & Peress, J. (2009). Media Coverage and the Cross-section of Stock Returns. *The Journal of Finance*, LXIV (5), 2023-20-52. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2009.01493.x>
- Fávero, L. P., & Belfiore, P. (2020). *Manual de Análise de Dados*. 1. Ed. Rio de Janeiro: Gen/LTC.
- Fischer, A. H., & Manstead, A. S. (2008). *Social Functions of Emotion*. In: Handbook of Emotions, 3, 456–468.
- Fowler, J. H., & Christakis, N. A. (2008). Dynamic spread of happiness in a large social network: Longitudinal analysis over 20 years in the Framingham Heart Study. *BMJ*, 337, 23-37. <https://doi.org/10.1136/bmj.a2338>
- Jia, W., Redigolo, G., Shu, S. & Zhao, J. (2020) Can Social Media Distort Price Discovery? Evidence from merger rumors. *Journal of Accounting and Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2020.101334>
- Jordan, J. & Kaas, K. P. (2002). Advertising in the mutual fund business: The role of judgmental heuristics in private investors' evaluation of risk and return. *Journal of Financial Services Marketing*, 7 (2), 129-140. <https://doi.org/10.1057/palgrave.fsm.4770079>
- JP Morgan (1994), “RiskMetrics Technical Documents”, 1st edition, New York.
- Jung, M. J., Naughton, J. P., Tahoun, A., & Wang, C. (2018). Do firms strategically disseminate? Evidence from corporate use of social media. *The Accounting Review*. <https://doi.org/10.2308/accr-51906>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: an Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47, 263-291. <https://doi.org/10.2307/1914185>

- Kang, D., & Park, Y. (2013). Review-based measurement of customer satisfaction in mobile service: sentiment analysis and VIKOR approach. *Expert Systems with Applications*, 41, 1041-1050. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.07.101>
- Kim, S.-H., Kim, D. (2014). Investor sentiment from internet message postings and the predictability of stock returns. *J. Econ. Behav. Org.* 107, 708–729. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2014.04.015>
- Kraaijeveld, O., & Smedt, J. D. (2020). The predictive power of public Twitter sentiment for forecasting cryptocurrency prices. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 65, 101188. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2020.101188>
- Kramer, A. D. I., Guillory, J. E., & Hancock, J. T. (2014). Experimental evidence of massive-scale emotional contagion through social networks. *PNAS*, 111 (24). <https://doi.org/10.1073/pnas.1320040111>
- Kujur, F., & Singh, S. (2018). Emotions as predictor for consumer engagement in YouTube advertisement. *Journal of Advances in Management Research*, 15 (2), 184-197. <https://doi.org/10.1108/JAMR-05-2017-0065>
- Lee, C. C., Chen, M. P., & Peng, Y. T. (2020). Tourism development and happiness: International evidence. *Tourism Economics*. <https://doi.org/10.1177/1354816620921574>
- Lee, W., Jiang, C., & Indro, D. (2002). Stock market volatility, excess returns, and the role of investor sentiment. *Journal of Banking & Finance*, 26 (12), 2277-2299. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(01\)00202-3](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(01)00202-3)
- Li, Y. M., & Li, T. Y. (2013). Deriving market intelligence from microblogs, *Decision Support Systems*, 55, 206–217. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2013.01.023>
- Li, X., Shen, D., Xue, M. & Zhang, W. (2017). Daily happiness and stock returns: The case of Chinese Company listed in the United State. *Economic Modelling*, 64, 496-501. <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2017.03.002>
- Loewenstein, G., & Lerner, J.S. (2003). *The Role of Affect in Decision Making*. In: Davidson, R., Scherer, K., Goldsmith, H. (Eds.), *Handbook of Affective Science*. New York: Oxford University Press.
- Loewenstein, G., & Rick, S. (2008). *The Role of Emotion in Economic Behavior*. In: Lewis, M., Haviland-Jones, J.M., L., F.B. (Eds.), *Handbook of Emotions*. The Guildford Press, 138–156.
- Luo, X., Zhang, J., & Duan, W. (2013). Social Media and Firm Equity Value. *Information Systems Research*, 24 (1), 146–163. <http://dx.doi.org/10.1287/isre.1120.0462>
- Mogilner, C., Aaker, J., & Kamvar, S. D. (2012). How Happiness Affects Choice. *Journal of Consumer Research*, 39, 429-443. <https://doi.org/10.1086/663774>
- Naeem, M. A., Farid, S., Balli, F., & Shahzad, S. J. H. (2020). Can hapiness predict future volatility in stock Market? *Research in International Business and Finance*, 54, 101298. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101298>
- Naeem, M. A., Mbarki, I., & Shahzad, S. J. H. (2021). Predictive role of online investor sentiment for cryptocurrency market: Evidence from happiness and fears. *International Review of Economics and Finance*, 73, 496-514. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.01.008>
- Owens, H., & Maxmen, J. S. (1979). Mood and affect: a semantic confusion. *The American Journal of Psychiatry*, 136 (1), 97-9. <https://doi.org/10.1176/ajp.136.1.97>
- Ralph, A., & Damasio, A. R. (2000). *The Interaction of Affect and Cognition: A Neurobiological Perspective*. *Handbook of Affect and Social Cognition*. Routledge.
- Ruan, Y., Durreesi, A., & Alfantoukh, L. (2018). Using twitter trust network for stock market analysis. *Knowledge-Based Systems*, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2018.01.016>
- Rui, H., Liu, Y., & Whinston, A. (2013). Whose and what chatter matters? The effect of tweets on movie sales. *Decision Support Systems*, 55 (2013) 863–870. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2012.12.022>
- Shen, D., Liu, L., & Zhang, Y. (2018). Quantifying the cross-sectional relationship between online sentiment and the skewness of stock returns. *Physica A*, 490, 928-934. <http://dx.doi.org/10.1016/j.physa.2017.08.036>
- Siganos, A., Vagenas-Nanos, E., & Verwijmeren, P. (2014). Facebook’s daily sentiment and international stock markets. *Journal of Economics Behavior & Organization*, 107, 730-743. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jebo.2014.06.004>

- Slovic, P., Finucane, M., Peters, E., & MacGregor, D. G. (2002). The Affect Heuristic. *In: Heuristic and Biases: the psychology of intuitive judgment*. 397-420.
- Slovic, P., Finucane, M., Peters, E., & MacGregor, D. G. (2004). Risk as Analysis and Risk as Feeling: Some Thoughts about Affect, Reason, Risk, and Rationality: *Risk Analysis*, 24 (2), 311-322. <https://doi.org/10.1111/j.0272-4332.2004.00433.x>
- Stambaugh, R.F., Yu, J., Yuan, Y. (2012). The short of it: investor sentiment and anomalies. *J. financ. Econ*, 104 (2), 288–302. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.12.001>
- Topolinski, S., & Strack, F. (2009). The analysis of intuition: processind fluency and affect in judgements of semantic coherence. *Psychology Press*, 23 (8), 1465-1503. <https://doi.org/10.1080/02699930802420745>
- Xiaomei, Z., Jing, Y., Jianpei, Z., & Hongyu, H. (2018). Microblog sentiment analysis with weak dependency connections. *Knowledge-Based Systems*, 142, 170-180. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2017.11.035>
- You, W., Guo, Y., & Peng, C. (2017). Twitter's daily happiness sentiment and the predictability of stock returns. *Finance Research Letters*, 23, 58-64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2017.07.018>
- Zhang, W., Wang, P., Li, X., & Shen, D. (2018). Twitter's daily happiness sentiment and international stock returns: Evidence from linear and nonlinear causality tests. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 18, 50-53. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2018.01.005>

