

# Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (IBOVESPA) e sua relação com fatores globais: evidências recentes usando a abordagem de regressão quantílica<sup>1</sup>

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é analisar a estrutura de dependência entre o mercado de ações do Brasil (IBOVESPA) e alguns fatores globais relevantes. O estudo compreende o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2020 (frequência diária), e adota a abordagem de regressão quantílica. No que se refere à literatura empírica da área, esta pesquisa avança em dois pontos principais: i) utiliza dados mais recentes, abrangendo, inclusive, a fase inicial da pandemia da COVID-19, que afetou significativamente os mercados financeiros mundiais; e, ii) verifica se a crise global, advinda da pandemia da COVID-19, afetou a estrutura de dependência e os comovimentos entre o índice IBOVESPA e os fatores globais. Os principais resultados revelam que o mercado de ações brasileiro apresenta dependência em relação aos fatores globais, especialmente no que tange às séries índice SP&500 (SP500), preço do petróleo (WTI) e taxa de câmbio (CAM). O índice de volatilidade americano (VIX) e o índice de incerteza da política norte americana (IIP) não impactam de forma relevante o IBOVESPA. Além disso, no que se refere ao período da pandemia da COVID-19, verifica-se que: a) a significância estatística das variáveis ocorreu apenas em alguns quantis, especialmente nos quantis intermediários; b) a variável SP500 teve seus efeitos acentuados; e, c) o preço do petróleo passou a apresentar correlação negativa com os retornos do IBOVESPA. Por fim, a estrutura de dependência parece ser simétrica em relação aos quantis, em ambos os cenários (com crise e sem crise da pandemia da COVID-19).

**Palavras-chave:** IBOVESPA; Fatores globais; Dependência; Regressão quantílica.

**Abstract:** *This paper examines the dependence structure between the Brazilian stock market (IBOVESPA) and some relevant global factors. The study covers the period from January 2010 to December 2020 (daily frequency) and adopts the quantile regression approach. Regarding to existing empirical literature, this work advances in two main points: i) it uses the most recent data, including the initial phase of the COVID-19 pandemic, which significantly affected world financial markets; and ii) it checks whether the global crisis, arising from the COVID-19 pandemic, affected the dependency structure and the co-movements between the IBOVESPA index and global factors. The mean results reveal that the Brazilian stock market exhibit dependence with global factors, especially regarding to the series SP&500 (SP500), oil price (WTI) and exchange rate (CAM). The US volatility index (VIX) and the US policy uncertainty index (IIP) do not significantly impact the IBOVESPA. In addition, during the COVID-19 pandemic period, it can be seen that: a) the statistical significance of the variables was verified only in some quantiles, especially in the intermediate quantiles; b) the SP500 variable had its effects accentuated; and c) the price of oil started to show a negative correlation with the returns of the IBOVESPA. Finally, the dependency structure appears to be symmetrical with respect to the quantiles, in both scenarios (crisis and non-crisis of the COVID-19 pandemic).*

**Keywords:** IBOVESPA; Global factors; Dependence; Quantile regression.

**Classificação JEL:** C32; F30; G14; G15.

1 Os autores gostariam de agradecer ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro. Além disso, os autores desejam agradecer aos pareceristas anônimos por seus úteis comentários e sugestões, que levaram a uma melhoria substancial em relação às versões preliminares do artigo.

Stephanie Valencia Osorio<sup>2</sup>

Edson Zambon Monte<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Universidade Federal do Espírito Santo  
E-mail: stephanie.vosorio@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal do Espírito Santo  
E-mail: edsonzambon@yahoo.com.br

## 1. Introdução

No final do século XX e início do século XXI, houve um aprofundamento internacional da integração econômica, o que impulsionou as relações comerciais e a comunicação. Desde então, observa-se um processo de globalização dos mercados financeiros. Para melhor entender o funcionamento do sistema financeiro global, estudos vêm sendo realizados analisando a inter-relação entre os mercados e como alguns fatores globais afetam o mercado financeiro, tais como: taxa de juros, taxa de câmbio, preço do barril do petróleo, entre outros.

Segundo Fuinhas, Marques e Nogueira (2015), os grandes centros financeiros se tornaram mais complexos e correlacionados, demandando políticas mais eficazes e instrumentos mais adequados, afetando diretamente o comportamento dos fluxos de capitais, como, também, a rentabilidade dos ativos envolvidos. Neste interim, ocorreu, também, um aumento dos riscos relativos às operações financeiras. Para os autores, no caso das economias emergentes, seus mercados financeiros começaram a se comportar cada vez mais de forma semelhante aos mercados de referência (mercados mais desenvolvidos), como os EUA e a Europa.

Conforme Antunes (2017), quanto maior o fluxo de investimentos de um país, maior seu grau de integração financeira, cujos produtos acionários possuem as mesmas características de risco, com a mesma rentabilidade esperada. Países e empresas passam a ter a possibilidade de obterem financiamentos com maior facilidade e a custos menores, havendo uma grande mobilidade de capitais entre as economias, por meio do sistema financeiro globalizado e integrado.

Vale destacar que, segundo Hermann e Martins (2012), o crescimento do mercado de ações é, em geral, um indicador positivo para a economia, criando expectativas favoráveis, tanto para as empresas emissoras quanto para os adquirentes das ações. No entanto, mesmo com relevantes externalidades positivas, o mercado de ações não está isento a riscos, assim como qualquer outro segmento do mercado financeiro. Ainda, para Hermann e Martins (2012), perdas de recursos por parte dos investidores individuais e instituições financeiras podem ocorrer e, dependendo da proporção das perdas, desencadear uma série de efeitos denominados de “efeito contágio”<sup>4</sup>. Cabe destacar que, para Chiang et al. (2007), crises financeiras sistemáticas, com reflexos internacionais, são caracterizadas por duas fases: na primeira, ocorre um aumento significativo na correlação entre os mercados (“efeito contágio”); e, ii) na segunda, a alta correlação entre os mercados continua nos períodos posteriores à crise (“efeito manada”).

No contexto de integração econômica e financeira, e levando-se em conta os reflexos negativos que períodos de turbulências podem gerar sobre as econômicas mundiais, diversos trabalhos têm sido realizados no intuito de verificar as inter-relações entre os mercados financeiros mundiais. De Freitas (2009), por exemplo, demonstrou como a falência do banco de investimentos Lehman Brothers transformou a crise financeira (crise do *subprime*) iniciada no mercado de hipotecas, numa sistêmica crise global, levando à uma retração da atividade econômica mundial.

Conforme Castro e Brandão (2008), choques no mercado financeiro tendem a impactar significativamente o lado real da economia, reduzindo os financiamentos bancários, aumentando os custos da tomada de crédito, criando dificuldades no mercado de capitais, reduzindo o nível de poupança, entre outros, o que afeta o nível de atividade econômica e, conseqüentemente, as decisões de investimento.

Destaca-se que o Brasil é um importante ator nesse cenário, visto que seu mercado acionário é o maior da América Latina. Assim, pesquisas foram realizadas com o intuito de verificar o efeito de algumas variáveis, tais como índices de ações, taxa de juros, taxa de câmbio, preço do barril do petróleo, entre outras) sobre o mercado de ações

<sup>4</sup> De acordo com Billio e Caporin (2010), o Banco Mundial apresenta as seguintes definições para o efeito contágio: i) definição ampla: o contágio é identificado como o processo geral de transmissão de choques entre os países, podendo acontecer em períodos de tranquilidade e em tempos de crises. Assim, o contágio está associado não apenas a choques negativos, mas também a efeitos positivos; ii) definição restritiva: o contágio é visto como os choques que excedem a estrutura esperada dos comovimentos advindos dos fatores comuns e fundamentos dos países; e, iii) definição muito restritiva: o “efeito contágio” deve ser interpretado como uma mudança significativa nos mecanismos de transmissão de choques internacionais, quando da ocorrência de um período de turbulência. Por essa última definição, o contágio pode ser mensurado pelo aumento significativo nas correlações entre os mercados dos diferentes países.

do Brasil. Um desses estudos é o de Mensi et al. (2014), que, por meio da abordagem de regressão quantílica, examinou a estrutura de dependência entre os mercados de ações dos países do BRICS<sup>5</sup> e alguns fatores globais influentes. No que tange ao Brasil, os resultados demonstraram que a dependência do país em relação ao mercado do Estados Unidos (EUA) aumentou durante o denominado mercado de alta (“*bull market*”) e diminuiu no mercado de baixa (“*bear market*”).

Neste contexto, tendo em vista que o Brasil faz parte do BRICS, e que, apesar das turbulências internas à economia brasileira, seu mercado acionário tem se expandido nos últimos anos, torna-se relevante verificar como fatores globais afetam o mercado acionário brasileiro. Para tanto, esta pesquisa tem como foco central verificar os efeitos de fatores globais, tais como o Índice *Standard and Poor's 500* (SP500), o preço do barril de petróleo (WTI), a incerteza do mercado acionário americano (VIX – *CBOE Volatility Index da Chicago Board Options Exchange*), o índice de incerteza da política econômica dos EUA (IIP) e a taxa de câmbio (CAM – US\$/R\$), sobre o Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (IBOVESPA), no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2020 (dados diários), considerando a metodologia de regressão quantílica (RQ). Ademais, por meio de uma variável *dummy*, pretende-se analisar se a pandemia da COVID-19 (período de fevereiro a maio de 2020, considerado na literatura como o período de maior crise relativa à COVID-19) afetou a relação do mercado de ações do Brasil para com os fatores globais. Estudos como este são de grande relevância para os agentes do mercado acionário brasileiro (diretores de empresas de capital aberto, os acionistas e os formuladores de políticas) no que se refere às suas tomadas de decisões.

Cabe destacar que esta pesquisa avança nos seguintes pontos em relação aos estudos similares para o mercado de ações brasileiro, especialmente em relação aos trabalhos de Mensi et al. (2014) e Martins (2017), que também analisaram a relação entre o mercado de ações do Brasil e os fatores globais, por meio da abordagem de regressão quantílica: i) o trabalho utiliza dados mais recentes, abrangendo, inclusive, a fase inicial da pandemia da COVID-19, que afetou significativamente os mercados financeiros mundiais; ii) a pesquisa adota a variável taxa de câmbio entre as variáveis explicativas, sendo que tal série não foi utilizada nos trabalhos de Mensi et al. (2014) e Martins (2017); e, iii) as estimativas incluem uma variável *dummy*, com o intuito de verificar se a crise global, advinda da pandemia da COVID-19, afetou a estrutura de dependência e os comovimentos entre o índice IBOVESPA e os fatores globais adotados.

No que se refere aos principais resultados, observa-se que, nos períodos de não crise, o Índice *Standard and Poor's 500* (SP500) teve alto impacto sobre o mercado acionário brasileiro (IBOVESPA). O preço do petróleo (WTI) também demonstrou resultados positivos e estatisticamente significantes em todos os quantis da regressão para os períodos de não-crise, enquanto a taxa de câmbio (CAM) mostrou resultados negativos e estatisticamente significantes em todos os quantis da regressão. Já no período de crise (pandemia da COVID-19), a significância estatística das variáveis foi verificada apenas em alguns quantis, especialmente nos quantis intermediários. A variável SP500 teve seus efeitos acentuados durante o período da pandemia da COVID-19, e o preço do petróleo passou a apresentar correlação negativa com os retornos do IBOVESPA. No mais, a estrutura de dependência parece ser simétrica em relação aos quantis em ambos os cenários (com crise e sem crise da pandemia da COVID-19).

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: além desta introdução, a seção 2 apresenta uma breve revisão de literatura empírica; a seção 3 trata dos aspectos metodológicos do trabalho; a seção 4 mostra os principais resultados; e, por fim, a seção 5 traz as principais conclusões.

<sup>5</sup> BRICS é a sigla usada para designar o conjunto econômico de países emergentes composto por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul.

## 2. Revisão de literatura

Esta seção tem por objetivo demonstrar alguns trabalhos que estudaram os efeitos de fatores globais, tais como índices acionários, preços de *commodities*, taxas de câmbio, etc., sobre alguns mercados acionários, entre eles o Brasil, usando, entre as metodologias, a abordagem de regressão quantílica.

Destaca-se que a influência desses fatores se tornou mais forte com o surgimento da internet (na metade do século XX), fazendo com que aumentasse o fluxo de informação, permitindo, também, que investidores pudessem comprar ações externas ao país de origem. Com isso, o que pode ser observado é uma maior integração dos mercados de capitais, fazendo com que efeitos econômicos, tanto positivos quanto negativos, possam ser observados nos mercados dos países (FUINHAS; MARQUES; NOGUEIRA, 2015).

Martins (2017) ressalta a importância de se estudar a dependência dos mercados. Para a autora, os preços dos ativos e os seus retornos estão relacionados aos riscos microeconômicos na qual estão inseridos. Entretanto, em um mercado integrado, os preços dos ativos, bem como os seus retornos, dependem de fatores locais e globais. Visto que os fatores globais podem afetar o preço dos ativos, torna-se importante estudar a interdependência entre os mercados, pois eles afetam a decisão dos agentes econômicos na diversificação de seus portfólios. Vale dizer que o trabalho da autora verificou a estrutura de dependência dos mercados de ações do Brasil, Chile, Colômbia, México e Peru, em relação à alguns fatores globais, para o período entre janeiro de 1998 e maio de 2017 (frequência mensal). Os principais resultados revelaram que: i) em geral, todos os mercados acionários demonstraram dependência no que se refere aos fatores globais, com destaque para o mercado de ações do EUA (S&P 500); ii) a incerteza político-econômica americano afetou, e de forma assimétrica, os mercados acionários do Brasil, Colômbia e México; e, iii) o índice VIX (*Volatility Index*) não foi estatisticamente significativo para explicar os retornos dos mercados de ações do Brasil e do Peru.

Lin, Wang e Gau (2007) analisaram a estrutura de dependência ao investigar a influência de fatores externos e locais, macroeconômicos e financeiros, no retorno dos títulos de oito mercados de países emergentes. Os resultados revelaram que o mercado de títulos dos países emergentes está parcialmente integrado aos mercados de países desenvolvidos. Segundo os autores, tanto os fatores mundiais, quanto os específicos de cada país, podem prever o excesso de retornos dos títulos, mas, os instrumentos locais parecem ser melhores preditores de tais retornos. No mais, o estudo concluiu que a aversão ao risco do investidor foi significativa na maioria dos países da amostra.

Bartels (2014) verificou como as oscilações da bolsa de valores dos Estados Unidos (S&P 500) influenciam os diversos setores da BOVESPA. O trabalho adotou a metodologia de cópulas com parâmetros fixos e tempo-variantes. Os resultados demonstraram que existe uma maior dependência dos setores da economia brasileira com a economia norte-americana em momentos de recessão. No mais, os setores que apresentaram maior dependência com o índice acionário do Estados Unidos foram os setores financeiro, industrial e materiais; os setores com menor relação o de energia elétrica e o de utilidade pública.

Fuinhas, Marques e Nogueira (2015) analisaram a forma como a intensificação da integração nos mercados acionários globais influencia a dinâmica dos fluxos de capitais internacionais bem como o rendimento dos investidores. Os autores utilizaram o modelo vetorial autorregressivo (VAR), considerando o período de janeiro de 1994 a novembro de 2013. Os índices analisados foram: S&P 500, FTSE100, HSI e IBOVESPA. Os resultados indicaram que não há cointegração entre os mercados, ou seja, não há uma relação de equilíbrio no longo prazo. Além disso, constatou-se o aumento da rentabilidade dos investidores na diversificação de portfólio e a presença de efeito contágio

nos mercados analisados. Por fim, mesmo não estando os mercados cointegrados, existe interdependência entre eles, principalmente entre os índices dos mercados desenvolvidos para com os dos mercados emergentes.

Mensi et al. (2014) utilizaram a abordagem de regressão quantílica para examinar a estrutura de dependência entre os mercados de ações dos países do BRICS, e alguns fatores globais, no período de 29 de setembro de 1997 a 20 de setembro de 2013. Como fatores globais os autores consideraram: o principal mercado de ações global representado pelo S&P 500; o preço do petróleo bruto WTI; o preço do ouro; a volatilidade implícita do S&P 500 representada pelo índice VIX; e, o índice de incerteza da política (IIP) econômica dos EUA. Os resultados revelaram que os mercados de ações do BRICS exibiram dependência em relação aos mercados globais de ações e *commodities* (S&P 500 e petróleo, respectivamente), bem como no que se refere a alterações do índice de volatilidade implícita (índice VIX). Vale ressaltar que a estrutura de dependência em geral foi assimétrica. No caso do Brasil, os resultados revelaram que a dependência do país em relação aos EUA aumentou durante o mercado de alta ("*bull market*") e diminuiu no mercado de baixa ("*bear market*"). Além disso, a volatilidade implícita teve impacto negativo e significativo sobre o mercado acionário brasileiro durante todo o período.

Naifar (2016) estudou a dinâmica global do Índice Dow Jones Islâmico (DJIMI), no período de janeiro de 2003 a outubro de 2014, usando a regressão quantílica. O estudo usou como variáveis os principais índices convencionais do mercado de ações, a volatilidade do mercado de ações global (VIX), o preço do petróleo bruto, as taxas de inflação, a inclinação das curvas de rendimento, o indicador de sentimento do investidor e o risco de crédito soberano (representado pelo prêmio do *credit default swap*). Os resultados mostram que o retorno do mercado de ações convencional, a volatilidade do mercado de ações e a inclinação da curva de rendimento foram significativos para todos os quantis e apresentaram uma dependência assimétrica. No período de crise financeira global (*subprime*), o fator de risco do crédito soberano se mostrou significativo, apontando a natureza sistêmica do risco de crédito soberano sobre os retornos do DJIMI. Já o impacto dos preços do petróleo e do indicador de sentimento do investidor foi positivo e significativo apenas nos quantis inferiores.

Reboredo e Uddin (2016), adotando a abordagem de regressão quantílica, analisaram o impacto do estresse financeiro e da incerteza política na dinâmica dos preços futuros das *commodities* de energia e metais, nos EUA. O período adotado pelos autores foi entre 1994 e 2015. Os resultados mostraram que as condições gerais de incerteza do mercado de ações não são fundamentais na determinação dos preços futuros das *commodities*. Entretanto, verificou-se que o estresse financeiro teve efeitos sobre o preço futuro das *commodities* nos quantis intermediários e superiores, mas não houve evidência de comovimentos. O impacto da crise financeira global sobre os preços futuros diferiu entre os quantis, tendo impacto negativo somente nos quantis superiores.

Vale destacar que as economias mundiais são afetadas de formas distintas e a forma de reação aos choques econômicos depende de sua estrutura de dependência (o comportamento da economia vai se dar a partir de fatores externos, caso haja uma estrutura de dependência elevada). Os estudos mais recentes sobre o assunto referem-se à crise provocada pela pandemia da COVID-19. Cepoi (2020), por exemplo, investigou a reação do mercado de ações às notícias do coronavírus nos seis principais países mais afetados pela pandemia, considerando o período de 3 de fevereiro de 2020 a 17 de abril de 2020 (dados diários). Empregando um modelo de regressão quantílica em painel, o estudo demonstrou que as bolsas de valores apresentaram dependências assimétricas com informações relacionadas à COVID-19, como notícias falsas, cobertura da mídia ou contágio.

Mirza et. al. (2020) avaliaram a reação de preço, desempenho e volatilidade dos

fundos de investimento europeus durante o surto de COVID-19. O período de análise foi de janeiro a junho de 2020. Os resultados revelaram que, enquanto a maioria dos fundos de investimento apresentou um desempenho de estresse, os fundos de empreendedorismo social demonstraram resiliência. Este desempenho manteve-se robusto durante as várias fases de evolução da pandemia, no período analisado. Além disso, os fundos sociais demonstraram um timing de volatilidade, o que esteve ausente para a maioria dos seus homólogos.

### 3. Metodologia

#### 3.1 A regressão quantílica

Nos últimos anos, a regressão quantílica (RQ) tem se tornado uma metodologia popular, sendo aplicada em diversas áreas. Na área financeira não é diferente. Segundo Martins (2017), o uso da regressão quantílica permitiu observar como a distribuição do retorno de um ativo pode responder aos fatores de diferentes formas em partes alternativas da distribuição, podendo ser analisada, também, a informação direta sobre o impacto dos estilos nas caudas das distribuições dos retornos acionários. A regressão quantílica foi introduzida na literatura por Koenker e Bassett Jr (1978), considerando que a estimação pelo método dos mínimos quadrados (MQO) pode ser não eficiente em modelos lineares com erros não-gaussianos<sup>6</sup>. A regressão quantílica é a extensão de uma regressão linear, que envolve, na análise de dependência, uma série de curvas de regressão que diferem através dos diferentes quantis da distribuição condicional da variável dependente. A abordagem é utilizada com mais frequência quando se tem *outliers*, alta assimetria e heterocedasticidade nos dados.

Considere  $y$  uma variável dependente que é assumida como sendo linearmente dependente de  $x$ . O  $\tau$ -ésimo *quantil* de  $y$  é especificado da seguinte forma:

$$Q_y(\tau | x) = \inf\{b | F_y(b | x) \geq \tau\} = \alpha(\tau) + \sum_k \beta_k(\tau)x_k, \quad (1)$$

onde  $F_y(b|x)$  é a função de distribuição condicional de  $y$  dado  $x$ , e o coeficiente  $\beta(\tau)$  determina a relação de dependência entre o vetor  $x$  e o  $\tau$ -ésimo *quantil* de  $y$ .  $\alpha$  representa o intercepto da regressão. A dependência é incondicional se nenhuma variável exógena for incluída em  $x$ , enquanto é condicional se variáveis exógenas forem adicionadas à  $x$ . Os valores de  $\beta(\tau)$  para  $\tau \in (0,1)$  determinam a estrutura de dependência completa de  $y$ . A dependência de  $y$  com base em uma variável explicativa específica no vetor  $x$  pode ser: (a) constante em que os valores de  $\beta(\tau)$  não mudam para valores diferentes de  $\tau$ ; (b) aumentar monotonicamente (diminuir) onde  $\beta(\tau)$  aumentar (diminuir) com o valor de  $\tau$ ; e, (c) simétrica (assimétrica), onde o valor de  $\beta(\tau)$  é semelhante (diferente) para quantis baixos e altos.

Os coeficientes  $\beta(\tau)$  para um dado  $\tau$  são estimados minimizando os desvios absolutos ponderados entre  $y$  e  $x$ :

$$\hat{\beta}(\tau) = \arg \min \sum_{i=1}^T (\tau - 1_{\{y_i < x_i' \beta(\tau)\}}) | y_i - x_i' \beta(\tau) |, \quad (2)$$

<sup>6</sup> O método de mínimos quadrados ordinários para ser usado, deve obedecer a certas premissas, sendo uma delas a dos erros gaussianos, onde dada variável aleatória deve ter uma distribuição normal, com média e variância constantes.

onde  $1_{\{y_i < x_i' \beta(\tau)\}}$  é a função indicadora usual. A solução para esse problema é obtida usando o algoritmo de programação linear sugerido por Koenker e D'Orey (1987). Os erros padrões, para os coeficientes estimados, podem ser obtidos usando o procedimento

de inicialização de pares proposto por Buchinsky (1995), pois ele fornece erros padrão que são assintoticamente válidos sob heteroscedasticidade e especificações incorretas da função RQ.

Além disso, para investigar os diferentes efeitos que as variáveis condicionantes exercem sobre a função quantil nos períodos de grande turbulência, neste caso, a pandemia da COVID-19, será considerado um modelo RQ especificado da seguinte forma:

$$Q_y(\tau | x) = \alpha(\tau) + \sum_k \beta_k(\tau)x_k + Z[\gamma(\tau) + \sum_k \theta_k(\tau)x_k], \quad (3)$$

onde  $Z$  é a variável *dummy* do período de turbulência (pandemia da COVID-19) que assume o valor de 1 se a variável dependente estiver no subperíodo da crise e, zero, caso contrário. Os parâmetros  $\gamma(\tau)$  e  $\theta_k(\tau)$  capturam os efeitos marginais adicionais das diferentes variáveis condicionais no subperíodo da crise para cada quantil  $\tau$  em comparação com os efeitos medidos pelos parâmetros  $\alpha(\tau)$  e  $\beta_k(\tau)$  no subperíodo não-crise. Assim, o modelo RQ na Equação (3) permite examinar: a) que tipo de estrutura de dependência existe na bolsa de valores brasileira; b) como a estrutura de dependência é afetada por diferentes regressores; e, c) como a crise global (pandemia da COVID-19) afetou a estrutura de dependência e os comovimentos do índice IBOVESPA no que tange aos fatores globais adotados neste trabalho.

### 3.2 Variáveis e fonte de dados

Neste trabalho foram utilizadas as seguintes séries de dados: Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (IBOVESPA), Índice *Standard and Poor's 500* (SP500), preço do barril de petróleo WTI (WTI – *West Texas Intermediate*), incerteza do mercado acionário americano (VIX – *CBOE Volatility Index da Chicago Board Options Exchange*), índice de incerteza da política econômica dos EUA (IIP) e taxa de câmbio (CAM – US\$/R\$). Os dados compreendem o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2020, em frequência diária. Conforme descrito anteriormente, uma variável *dummy* foi utilizada para captar os efeitos do período da pandemia da COVID-19.

O IBOVESPA reúne as principais ações do mercado brasileiro, tendo grande influência nas decisões dos agentes econômicos. Esta variável foi coletada no site da BOVESPA<sup>7</sup>. O Índice *Standard and Poor's 500* (SP500) é composto por quinhentos ativos cotados nas Bolsa de Valores de Nova Iorque, qualificados pelo seu tamanho de mercado, pela liquidez do ativo e por sua representação de grupo industrial. O preço do barril de petróleo WTI (WTI – *West Texas Intermediate*) é um dos preços de referência do petróleo. A incerteza do mercado acionário americano (VIX – *CBOE Volatility Index da Chicago Board Options Exchange*) mede a volatilidade do preço das ações no mercado acionário dos EUA. Ademais, a taxa de câmbio (CAM – US\$/R\$) é uma relação entre o Real brasileiro e o Dólar norte americano, que resulta no preço do real medido em relação ao dólar. Estas variáveis foram coletadas do *investing.com*<sup>8</sup>, site que oferece cotações do mercado acionário em tempo real.

O índice de incerteza da política econômica dos EUA (IIP) é um índice de política econômica baseado em notícias, construído a partir de arquivos de jornais do Banco de Notícias do *World Access Database*. Segundo Mensi et al. (2014), a incerteza da política norte americana está se tornando cada vez mais importante nos estudos financeiros, uma vez que este indicador de risco reflete o ambiente geral de negócios e a lucratividade do investimento. Segundo os autores, um aumento no índice de incerteza da política econômica prenuncia um declínio no crescimento econômico e no emprego nos meses seguintes. Esta variável foi coletada no site de incerteza da política econômica (*Economic*

<sup>7</sup> [http://www.b3.com.br/pt\\_br/](http://www.b3.com.br/pt_br/)

<sup>8</sup> [br.investing.com](http://br.investing.com)

*Policy Uncertainty*)<sup>9</sup>.

Em função da pandemia da COVID-19, os mercados acionários apresentaram grande volatilidade em seus retornos após fevereiro de 2020. Assim, para verificar os efeitos da pandemia sobre o IBOVESPA, foi incluída uma variável *dummy* (Z) nas estimações, da seguinte forma: Z = 1, para o período de fevereiro a maio de 2020; e, Z = 0, para o período que antecede e sucede o período adotado como período de crise. Cabe ressaltar que o período de fevereiro a maio de 2020 é considerado na literatura como o período de maior crise relativa à COVID-19, segundo recomendações do *Institute of International Finance* (IIF) e do *World Bank*<sup>10</sup> (BANCO MUNDIAL, 2020).

#### 4. Resultados

##### 4.1 Estatísticas descritivas, gráficos e testes de raiz unitária

Na Tabela 1 são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis (em nível). As séries apresentam distribuições assimétricas, com estimativas positivas, ou seja, a maioria dos dados são concentrados à direita da curva de distribuição. Observa-se, ainda, uma grande dispersão dos dados. A Figura 1 demonstra a evolução de cada variável (em nível). Em relação ao IBOVESPA, nota-se que o índice apresentou oscilações de alta e de baixa, principalmente em períodos de turbulências econômicas e políticas, a exemplo das eleições (ocorridas em 2010, 2014 e 2018), o impeachment presidencial ocorrido em 2014 e a operação Lava Jato iniciada em março de 2014. Além disso, em 2020, após recordes históricos de alta, o índice teve uma queda forte devido à pandemia mundial da COVID-19. Não somente a bolsa de valores de São Paulo foi afetada. As economias mundiais foram impactadas e, possivelmente, pela presença do efeito contágio, os mercados de ações globais tiveram fortes quedas nos valores de suas ações.

**Tabela 1 - Estatísticas descritivas (variáveis em nível).**

	IBOVESPA	SP500	WTI	VIX	IIP	CAM
Média	67862,86	2079,29	69,5	17,94	120,23	2,97
Mediana	62698,87	2050,44	65,52	15,91	94,44	3,12
Máximo	119527,60	3735,36	113,93	82,69	807,66	5,89
Mínimo	37497,48	1022,58	12,34	9,14	7,71	1,54
Desvio padrão	18424,21	673,18	23,17	7,42	89,16	1,07
Assimetria	0,96	0,3	0,08	2,69	2,46	0,59
Curtose	-0,02	-0,9	-1,27	12,29	8,65	-0,38

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

<sup>9</sup> <https://policyuncertainty.com/>

<sup>10</sup> Ver: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/106541594362022984/pdf/COVID-19-in-Brazil-Impacts-and-Policy-Responses.pdf> e <https://www.iif.com/>

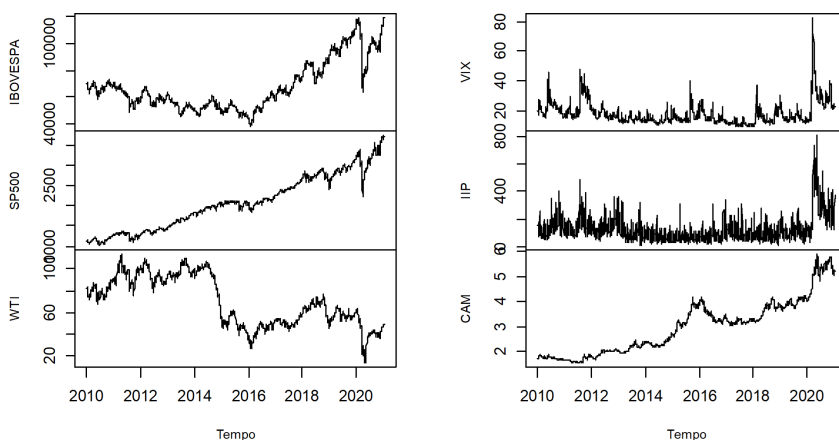
<sup>11</sup> Todas as estimativas econométricas realizadas nesta pesquisa foram feitas com variáveis expressas em logaritmos naturais.

Um dos primeiros passos na análise de séries temporais é verificar a estacionariedade das séries, usando testes de raiz unitária<sup>11</sup>. Caso não sejam estacionárias, deve-se realizar algum procedimento para estacionarizá-las (em geral, aplica-se a primeira diferença nas mesmas, dado que a maioria das séries econômicas é I(1), ou seja, integradas de primeira ordem). Neste trabalho foram usados os testes de *Phillips-Perron* – PP (PHILLIPS; PERRON, 1988) e de *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin* – KPSS (KWIATKOWSKI et al., 1992). Na realização do teste PP, adotou-se o método de estimação espectral de *Barlett Kernel* e o critério de seleção de defasagens automático de *Newey-West Bandwidth*. Para o teste KPSS, a estimação espectral de *Barlett Kernel* e o critério *Newey-West Bandwidth* também foram utilizados. A Tabela 2 apresenta os resultados dos referidos testes,



que, em conjunto com os gráficos e as funções de autocorrelação (correlograma) das séries, demonstram que as variáveis foram não estacionárias em nível. Ressalta-se que, aplicada à primeira diferença (D) nas séries em logaritmos naturais (L), elas tornaram-se estacionárias. A Figura 2 apresenta a evolução das séries em primeira diferença. Observa-se que, principalmente, no período de pandemia da COVID-19, houve um aumento considerável na volatilidade, especialmente das séries DLIBOVESPA, DLSP500 e DLWTI.

Figura 1 - Evolução das variáveis (em nível): janeiro 2010 a dezembro de 2020.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Tabela 2 - Testes de raiz unitária para as variáveis em nível.

Variável	PP		KPSS	
LIBOVESPA	-1,9840 <sup>ns</sup>	(ct)	1,357***	(ct)
LSP500	-0,4539 <sup>ns</sup>	(cc)	0,4060***	(ct)
LWTI	-2,9127 <sup>ns</sup>	(ct)	0,3463***	(ct)
LVIX	-0,4158 <sup>ns</sup>	(ss)	0,7702***	(cc)
LIIP	-2,0410**	(ct)	0,9567***	(ss)
LCAM	-2,4950 <sup>ns</sup>	(ct)	0,2863***	(ct)

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Nota: 1) \*\*\* Significativo a 1%, \*\* Significativo a 5%, ns Não significativo a 10%; 2) L = indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; e, 3) (ct) representa com constante e com tendência; (cc) com constante; (ss) sem constante e sem tendência.

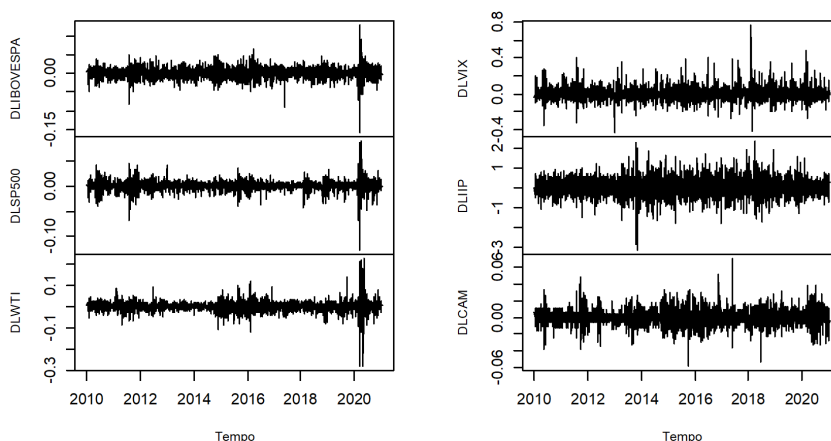
## 4.2 Estimativas do modelo de regressão quantílica

### 4.2.1 O índice IBOVESPA e os fatores globais

A Tabela 3 apresenta os resultados da regressão quantílica considerando como variável dependente os retornos do índice IBOVESPA (DLIBOVESPA). Os quantis adotados como referência foram de 0,05, 0,10, 0,25, 0,50, 0,75, 0,90 e 0,95, dada que é uma escolha comum na literatura. O coeficiente *pseudo* R<sup>2</sup> apresentou valor de 22,91%, no quantil mediano, de 31,54%, para a cauda inferior [Q 0,05] e de 27,13%, para a cauda superior [Q 0,95]. Para Martins (2017), os retornos são mais bem explicados pelos fatores globais no quantil representativo dos mercados em baixa. Retornos extremamente altos são

menos explicados pelos fatores selecionados. Por ser um dos principais mercados acionários da América Latina, o mercado acionário brasileiro atrai maior investimento estrangeiro, mostrando dependência em relação a outros mercados, principalmente o norte-americano. Dessa forma, o ajuste do modelo é maior em quantis baixos e o seu poder explanatório é reduzido em quantis mais altos.

**Figura 2 - Evolução das variáveis (em logaritmo e primeira diferença) para janeiro 2010 até dezembro de 2020.**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

**Tabela 3 - Coeficientes estimados para os quantis.**

	[Q 0,05]	[Q 0,10]	[Q 0,25]	[Q 0,50]	[Q 0,75]	[Q 0,90]	[Q 0,95]
$\alpha$	-0,018*** (0,001)	-0,013*** (0,0004)	-0,007*** (0,0003)	0,0001 (0,0003)	0,007*** (0,0003)	0,013*** (0,0004)	0,018*** (0,001)
$\gamma$	-0,017 (0,011)	-0,011*** (0,004)	-0,007** (0,003)	-0,003 (0,003)	0,005*** (0,001)	0,013 (0,008)	0,013*** (0,003)
$\beta_{DLSP500}$	0,569*** (0,087)	0,521*** (0,066)	0,595*** (0,048)	0,579*** (0,045)	0,558*** (0,053)	0,510*** (0,066)	0,466*** (0,075)
$\theta_{DLSP500}$	0,780 (0,982)	0,740*** (0,132)	0,536*** (0,126)	0,401*** (0,156)	0,384*** (0,077)	0,673 (0,877)	0,813* (0,467)
$\beta_{DLWTI}$	0,102*** (0,013)	0,079*** (0,018)	0,077*** (0,014)	0,077*** (0,013)	0,080*** (0,014)	0,102*** (0,018)	0,104*** (0,023)
$\theta_{DLWTI}$	-0,082 (0,100)	-0,044 (0,046)	-0,023 (0,025)	-0,057** (0,024)	-0,145*** (0,017)	-0,156 (0,108)	-0,169* (0,092)
$\beta_{DLVIX}$	-0,008 (0,010)	-0,017** (0,008)	-0,007 (0,005)	-0,002 (0,005)	-0,005 (0,006)	0,008 (0,008)	-0,002 (0,010)
$\theta_{DLVIX}$	0,035 (0,160)	0,083*** (0,020)	0,060** (0,029)	0,039 (0,039)	0,022 (0,014)	0,009 (0,221)	0,010 (0,116)
$\beta_{DLIIP}$	0,001 (0,001)	0,001* (0,001)	-0,0003 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,0004 (0,001)	-0,0005 (0,001)
$\theta_{DLIIP}$	-0,017 (0,039)	-0,010 (0,016)	-0,001 (0,006)	-0,003 (0,008)	0,002 (0,003)	0,005 (0,028)	-0,009 (0,040)
$\beta_{DLCAM}$	-0,342*** (0,051)	-0,316*** (0,036)	-0,359*** (0,027)	-0,353*** (0,028)	-0,375*** (0,032)	-0,397*** (0,036)	-0,430*** (0,054)
$\theta_{DLCAM}$	0,641 (1,353)	-0,037 (0,323)	-0,113 (0,173)	-0,508*** (0,160)	-0,149* (0,090)	0,195 (0,680)	0,068 (0,431)
Pseudo-R <sup>2</sup>	0,3154	0,2813	0,2509	0,2291	0,2421	0,2583	0,2713

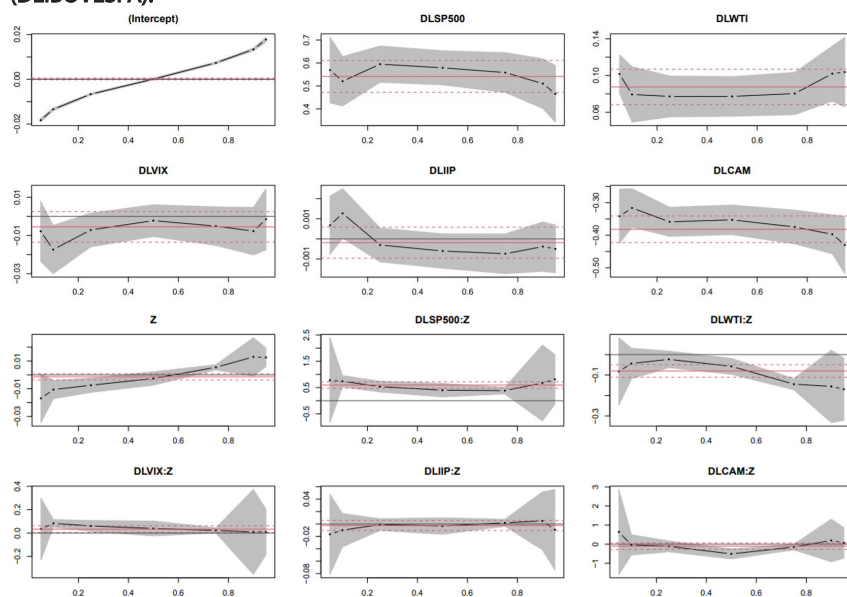
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Nota: i) Q na linha superior indica os quantis da regressão; ii) \*, \*\* e \*\*\* significativo a 10%, 5% e 1%, respectivamente; iii) entre parenteses estão os erros padrão.

#### 4.2.2 Estrutura de dependência entre o IBOVESPA(DLIBOVESPA) e os fatores globais

A Figura 3 demonstra uma visão geral das mudanças nos coeficientes da regressão quantílica para o IBOVESPA (DLIBOVESPA). O índice SP500 (DLSP500) apresentou efeitos positivos e significantes para todos os quantis do IBOVESPA, em períodos de não crise (fora da pandemia da COVID-19). Ao aplicar o teste F, para verificar a igualdade dos coeficientes nos quantis baixo e alto, a hipótese nula não foi rejeitada, confirmando que as estimativas para os quantis inferiores e superiores são estatisticamente iguais. Com isso, pode ser confirmada uma dependência simétrica do IBOVESPA (DLIBOVESPA) em relação ao índice norte americano. Em períodos de crise, efeito captado pela variável *dummy*, essa estrutura de dependência se tornou ainda maior, especialmente nos quantis inferiores e superiores, sendo que, nos quantis [Q 0,05] e [Q 0,90], os resultados são estatisticamente insignificantes. Pelo teste F, não houve alteração na estrutura de dependência simétrica percebida no período considerado como de crise. Vale dizer que o resultado de simetria, considerando a variável SP500 (DLSP500), também foi encontrado por Martins (2017), mas, vai de encontro as estimativas de Mensi et al. (2014). Martins (2017) utilizou um período amostral diferente, com frequência mensal e não buscou captar os efeitos de crises sistêmicas, como a pandemia da COVID-19. Mensi et al. (2014), também, utilizou um período amostral diferente (29 de setembro de 1997 a 20 de setembro de 2013), e incorporou ao modelo uma variável *dummy* para captar os efeitos da crise do *subprime*.

**Figura 3 - Mudanças nos coeficientes da regressão quantílica para o IBOVESPA (DLIBOVESPA).**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Nota: 1) a linha vermelha indica o resultado do coeficiente caso fosse usado o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e as linhas pretas indicam o resultado da estimativa usando a RQ. Os pontos pretos entre as linhas pretas indicam o quantil usado na estimação. As linhas pontilhadas em vermelho mostram o intervalo de confiança considerando o parâmetro constante de MQO. A parte sombreada em cinza é o intervalo de confiança para as estimativas pela RQ; 2) DLSP500:Z representa a interação entre DLSP500 e Z (variável *dummy*). Para as demais variáveis de interação, a definição é a mesma.

No caso do preço do petróleo WTI (DLWTI), os coeficientes foram positivos e significativos em todos os quantis, quando considerado o período de não crise. Os resultados do teste F não rejeitaram a hipótese nula, revelando estimativas estatisticamente iguais (dependência simétrica). Cabe ressaltar que no mercado brasileiro há a existência da estatal Petrobrás, um dos principais produtores de petróleo do mundo e um integrante relevante da BOVESPA, o que pode afetar a influência da *commodity* no mercado acionário (MARTINS, 2017). Destaca-se que Mensi et al. (2014) e Martins (2017) encontraram efeitos positivos e significativos do preço do petróleo sobre o IBOVESPA somente para os quantis intermediários, sendo que, no caso de Mensi et al. (2014), isso ocorreu quando a estimação compreendeu o período fora da crise do *subprime*. Em Mensi et al. (2014), no tempo da crise, os coeficientes de todos os quantis foram positivos e significativos.

Ainda, em relação ao preço do petróleo WTI (DLWTI), no período de crise da COVID-19, houve uma inversão no impacto do preço da *commodity* sobre o IBOVESPA, sendo este negativo em todos os quantis. Entretanto, os resultados se mostraram significativos apenas nos quantis medianos e extremos de alta ([Q 0,50], [Q 0,75] e [Q 0,95], sendo significantes a 5%, 10% e 1%, respectivamente. O teste F apontou para uma igualdade entre as estimativas, apresentando dependência simétrica para o preço da *commodity*. A maioria das atividades dependem do petróleo em sua forma combustível automotivo e, no período da crise pandêmica, houve uma queda brusca nas atividades mundiais, pois somente atividades essenciais poderiam estar em operação. Diante deste cenário, a estrutura inversa apresentada se torna plausível.

No que se refere à volatilidade do mercado acionário norte americano (DLVIX), os resultados mostram que não houve forte dependência do índice brasileiro em relação ao índice VIX. No período considerado de não crise (fora da pandemia da COVID-19), os coeficientes estimados foram baixos, com insignificância estatística (exceto para o [Q 0,05], que se mostrou significativo a 5%). Assim, a volatilidade do mercado norte americano não gerou grandes impactos sobre os retornos do mercado acionário brasileiro (DLIBOVESPA). Este resultado se contrapõe àqueles encontrados por Mensi et al. (2014), dados que os autores encontraram uma estrutura de dependência positiva e significativa para todos os quantis da amostra. No entanto, os resultados vão ao encontro das estimações de Martins (2017).

No que tange à variável DLVIX, no período de crise da pandemia da COVID-19, os resultados se mostraram significativos apenas para [Q 0,10] e [Q 0,25], a 5% e 1%, respectivamente, com valores positivos. Este índice reflete informações da volatilidade das 500 ações mais negociadas no mercado norte americano, contidas no índice S&P 500. Por representar variações do mercado financeiro, o índice VIX é um dos principais indicadores acompanhados pelos investidores. No período de pandemia, a incerteza aumentou, aumentando a volatilidade para as ações mundiais.

Em relação à variável incerteza da política norte americana (DLIIP), os coeficientes estimados para os quantis não se mostraram significativos estatisticamente, e com pouco impacto sobre o IBOVESPA (exceto para [Q 0,10], o qual foi significativo a 10%), no período sem a pandemia da COVID-19. Para o período de pandemia, os resultados apresentaram parâmetros estatisticamente não significativos em todos os quantis. Mensi et al. (2014) também não encontram efeitos significativos desta variável sobre o mercado acionário do Brasil. No caso dos resultados de Martins (2017), eles revelaram impactos negativos e significativos para quantis abaixo de [Q 0,10].

No caso da variável taxa de câmbio (DLCAM), esta mostrou-se significativa, com uma correlação negativa em relação ao IBOVESPA em todos os quantis da amostra, para os períodos de não crise (fora do período considerado aqui como de pandemia da COVID-19). Isso significa que uma apreciação do dólar, ou seja, uma desvalorização do

real frente ao dólar, tende a impactar negativamente no mercado acionário brasileiro. Um dos fatores está relacionado com o perfil do investidor da BOVESPA, onde os investidores estrangeiros possuem uma participação de aproximadamente 50% entre as transações de compra e venda da B3<sup>12</sup>. Quando o mercado brasileiro deixa de ser atrativo para o investidor externo, ele retira seu capital e aplica em outro mercado mais atrativo, ocasionando uma fuga de capitais, sendo que este movimento tende a impactar a taxa de câmbio, levando a uma elevação do dólar frente ao real. O impacto de DLCAM é maior nos quantis superiores, ou seja, em períodos de alta do IBOVESPA. Para o período relativo à pandemia da COVID-19, DLCAM mostrou-se significativa somente nos quantis [Q 0,50] e [Q 0,75], a 1% e 10%, respectivamente. Dessa forma, pode ser observado que, no período de crise, a taxa de câmbio teve impacto significativo somente para valores intermediários da amostra. Ressalta-se que esta variável não foi utilizada nos estudos de Mensi et al. (2014) e Martins (2017).

## 5. Conclusão

Este trabalho analisa os efeitos de alguns fatores globais relevantes [Índice *Standard and Poor's 500* (SP500), preço do petróleo WTI (WTI), volatilidade do mercado acionário norte americano S&P500 VIX (VIX), incerteza política dos EUA (IIP) e taxa de câmbio (CAM)] sobre o Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (IBOVESPA), usando a abordagem de regressão quantílica, e considerando o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2020. No mais, fazendo o uso de uma variável *dummy*, verifica-se se a pandemia da COVID-19 impactou a relação de dependência do mercado de ações do Brasil para com os fatores globais.

Os resultados revelam que, no período de não crise (datas que antecedem e sucedem o período de fevereiro a maio de 2020, adotado como período de crise neste trabalho), o Índice *Standard and Poor's 500* (SP500) teve alto impacto sobre o mercado acionário brasileiro (IBOVESPA). Além disso, o preço do petróleo (WTI) apresentou resultados positivos e estatisticamente significantes em todos os quantis da regressão para os períodos de não crise, enquanto a taxa de câmbio (CAM) mostrou resultados negativos e estatisticamente significantes em todos os quantis da regressão. No mais, a estrutura de dependência parece ser simétrica em relação aos quantis.

Em relação ao período de crise da COVID-19, a estrutura de dependência também se mostrou simétrica, mas nem todas as variáveis apresentaram significância estatística. A significância foi verificada apenas em alguns quantis, principalmente os quantis intermediários. Destaca-se que a variável SP500 (DSP500) teve seus efeitos acentuados durante o período da pandemia da COVID-19, e o preço do petróleo passou a apresentar correlação negativa com os retornos do IBOVESPA (DLIBOVESPA).

Ressalta-se que este estudo contribui para uma melhor compreensão das relações do IBOVESPA com os fatores globais considerados, levando-se em conta períodos de não crise sistemática (como a pandemia da COVID-19) e momentos de crises sistemáticas, neste caso a ocorrida devido à pandemia da COVID-19, o que fornece informações significativas para um melhor gerenciamento de riscos de portfólio. As evidências se mostram de grande importância para empresas de capital aberto, acionistas, investidores e formuladores de políticas públicas, visando medidas de proteção e um meio de amenizar perdas no mercado financeiro, especialmente em períodos de grandes turbulências devido a crises mundiais, como a vivenciada na pandemia da COVID-19.

Por fim, para trabalhos futuros, sugere-se o estudo por outras metodologias, como, por exemplo, a vetorial autorregressiva, com o intuito de captar a dinâmica temporal que existe entre as variáveis, estimando, inclusive, funções de impulso-reposta e realizando a decomposição da variância do erro de previsão. Ademais, outro ponto interessante

<sup>12</sup> A participação dos investidores na Bolsa de Valores de São Paulo pode ser consultada em [http://www.b3.com.br/pt\\_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-a-vista/participacao-dos-investidores/volume-total-acumulado/](http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-a-vista/participacao-dos-investidores/volume-total-acumulado/)

seria verificar se outros eventos chaves, como a crise da dívida soberana europeia e/ou a crise da dívida americana, afetaram a estrutura de dependência do IBOVESPA em relação aos fatores globais.

### Referências

ANTUNES, J. L. O impacto da integração dos mercados financeiros no crescimento económico. 2017. Dissertação (Mestrado em Gestão) - Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, Instituto politécnico de Leiria, Portugal, 2017.

BANCO MUNDIAL. COVID-19 no Brasil: impactos e respostas de políticas públicas. Banco Mundial, v. 1, p. 1-145, 2020.

BARTELS, M. Dependência entre as ações americanas e os setores da economia brasileira. In: XIV Encontro Brasileiro de Finanças. 2014.

BILLIO, M; CAPORIN, M. Market linkages, variance spillovers, and correlation stability: empirical evidence of financial contagion. *Computational Statistics and Data Analysis*, v. 54, n. 11, p. 2443-2458, 2010.

BUCHINSKY, M. Estimating the asymptotic covariance matrix for quantile regression models a Monte Carlo study. *Journal of Econometrics*, n. 68, p. 303-338, 1995.

CASTRO, N. J.; BRANDÃO, R. A crise econômico-financeira e os impactos no setor elétrico brasileiro. *Grupo de Estudos do Setor Elétrico – UFRJ*, p. 1-38, 2008.

CEPOI, C-O. Asymmetric dependence between stock market returns and news during COVID19 financial turmoil. *Finance Research Letters*, v. 36, p. 101658, 2020.

CHIANG, T. C.; JEON, B. N.; LI, H. Dynamic correlation analysis of financial contagion: evidence from Asian markets. *Journal of International Money and Finance*, v. 26, p. 1206-1228, 2007.

DE FREITAS, M C P. Os efeitos da crise global no Brasil: aversão ao risco e preferência pela liquidez no mercado de crédito. *Estudos Avançados*, v. 23, n. 66, p. 125-145, 2009.

FUINHAS, J; MARQUES, A.; NOGUEIRA, D. C. Integration of the indexes SP500, FTSE100, PSI20, HSI and IBOVESPA: A VAR approach. *Munich Personal RePEc Archive*, n. 62092, February, 2015.

HERMANN, J.; MARTINS, N. M. Mercado de ações no Brasil: o perfil de risco da expansão de 2004-2011. *Análise Econômica*, v. 30, n. 58, p. 87-120, 2012.

KOENKER, R. W.; BASSETT JR, G. Regression quantiles. *Econometrica*, v. 46, n. 1, p. 33-50, 1978.

KOENKER, R. W.; D'OREY, V. Algorithm AS 229: Computing regression quantiles. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C*, v. 36, n. 3, p. 383-393, 1987.

KWIATKOWSKI, D.; PHILLIPS, P. C. B.; SCHMIDT, P.; SHIN, Y. Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of unit root. *Journal of Econometrics*, v. 54, n. 1, p. 159-178, 1992.

LIN, C-L.; WANG, M-C.; GAU, Y-F. Expected risk and excess returns predictability in emerging bond markets. *Applied Economics*, v. 39, p. 1511-1529, 2007.

MARTINS, N. S. A influência de fatores globais nos retornos do mercado de ações brasileiro e de outros países da América Latina. 2017. 52 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

MENSI, W.; Hammoudeh, S.; Reboredo, J. C.; Nguyen, J. C. Do global factors impact BRICS stock markets? A quantile regression approach. *Emerging Markets Review*, v. 19, p. 1-17, 2014.

MIRZA, N.; Naqvi, B.; Rahat, B.; Rizvi, S. K. A. Price reaction, volatility timing and funds' performance during Covid-19. *Finance Research Letters*, v. 36, p. 101657, 2020.

NAIFAR, N. Do global risk factors and macroeconomic conditions affect global Islamic index dynamics? A quantile regression approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, v. 61, p. 29-39, 2016.

PHILLIPS, P. C. B.; PERRON, P. Testing for unit roots in time series regression. *Biometrika*, v. 75, n. 3, p. 335-346, 1988.

REBOREDO, J. C.; UDDIN, G. S. Do financial stress and policy uncertainty have an impact on the energy and metals markets? A quantile regression approach. *International Review of Economics and Finance*, v. 43, p. 284-298, 2016.

