

OBSERVAÇÕES ACERCA DA GRANDE CRISE FINANCEIRA E A COVID-19: O QUE IMPORTOU MAIS PARA O MERCADO FINANCEIRO?

Cláudio Eurico Seibert Fernandes da Silva¹

Matheus Pereira Ribeiro²

Luís Fernando de Oliveira³

Rafael Morais de Souza⁴

RESUMO

Em um contexto de intensa integração financeira é importante compreender entender o comportamento dos mercados financeiros frente a eventos disruptivos, como se mostraram a Grande Crise Financeira e a Covid-19. Assim, este estudo teve como objetivo comparar os impactos destes dois fenômenos no risco dos principais mercados financeiros de países desenvolvidos e em desenvolvimento. Para isso, foi utilizado os modelos da família ARCH, de modo a identificar e comparar os respectivos efeitos dessas crises na volatilidade dos mercados acionários. Os principais resultados apontaram que embora essas crises não tenham afetado o retorno médio em grande parte dos mercados, elas tiveram efeitos sobre a volatilidade condicional em grande parte deles. Foi observado que o risco no mercado americano foi superior na crise financeira em comparação a sanitária. Resultado inverso foi observado nos mercados europeus e de países em desenvolvimento. Já nos mercados asiáticos ou não se observou efeitos significativos ou foi observado um efeito negativo. Assim, concluiu-se a volatilidade nos mercados financeiros variou entre as localidades, indicando importantes redutos para a diversificação do risco e composição de portfólio.

Palavras-chave: Grande Crise Financeira. Covid-19. Risco. Volatilidade. ARCH.

ABSTRACT

In a context of intense financial integration, it is important to understand the behavior of financial markets in the face of disruptive events, such as the Great Financial Crisis and Covid-19. Thus, our goal was to compare the impacts of these two phenomena on the risk of the main financial markets of developed and developing countries. For this, we use the models of the ARCH family to identify and compare the respective effects of these crises on the volatility of stock markets. Our results showed that although these crises did not affect the average return in most of the markets they had effects on conditional volatility in most of them. We observed that the risk in the American market was higher in the financial crisis compared to the health one. We observed the opposite result in European and developing country markets. In Asian markets, however, there was either no significant effect or a negative effect. Thus, we concluded that the volatility in financial markets varied between locations, indicating important strongholds for risk diversification and portfolio composition.

Keywords: Great Financial Crisis. Covid-19. Risk. Volatility. ARCH.

JEL codes: G01, G11, G14, G15.

Área ANPEC: Microeconomia, Métodos Quantitativos e Finanças

¹ Doutorando em Economia no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGE).

² Doutorando em Economia no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGE).

³ Doutorando em Economia no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGE).

⁴ Professor no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGE) e Pesquisador do LATES.

1 INTRODUÇÃO

A integração financeira entre os países se intensificou nas últimas décadas com o surgimento de produtos no mercado de capitais que visam a minimização do risco e a viabilização das trocas internacionais. Esta expansão decorre principalmente do avanço tecnológico. Todavia, na medida em que ocorre a expansão ao redor do mundo do setor financeiro, maior também foi a ocorrência do contágio da economia interna de um país em função de um problema externo (DORNBUSCH, 2000; BRESSER-PERREIRA, 2010; RAMOS, 2017).

Nas últimas décadas uma série de crises financeiras foram observadas, principalmente nos países emergentes, tais como a crise asiática, mexicana e brasileira. Apesar de origens e explicações diferentes, impactaram o mercado financeiro em outras economias. Porém, esse “contágio”, de acordo com Ramos (2017), diverge na mensuração da respectiva escala da crise e sendo decorrente do nível de incerteza gerado na economia internacional.

Segundo Carvalho (2012) a Grande Crise Financeira – GFC (2007-2010) com origens no setor imobiliário americano foi considerada a maior crise econômica, registrada até então, desde a grande depressão da década de 1930. Visto que, um elevado número de países foi impactado de forma significativa, com destaque para as economias desenvolvidas, como Europa e Estados Unidos. Todavia, a pandemia sanitária provocada pelo novo SARS-CoV-2 (Covid-19) em 2019, que detém uma característica específica de transmissão, também atingiu de forma muito rápida um número expressivo de países. O que provocou a necessidade da adoção, por parte dos governos de diferentes países, a implementação de medidas sanitárias para diminuir a transmissão e a contaminação. Essas medidas, implicaram no fechamento de diversos setores econômicos, afetando o emprego e a renda da população.

Assim em função dos resultados negativos na economia, além do aumento do nível de incerteza no mercado financeiro, a crise provocada pela Covid-19 é considerada também como uma das piores crises financeiras já vivenciadas, comparadas com a crise de 2007. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é analisar e comparar o impacto da Grande Crise Financeira e da pandemia da Covid-19 nos diferentes mercados financeiros ao redor do mundo, considerando economias avançadas e em desenvolvimento.

Se observa na literatura diversos trabalhos que avaliaram a transmissão dos efeitos da GFC nos mercados financeiros (para estudos mais recentes ver Njifort (2015), Bala e Takimoto (2017), Bhowmik et al. (2018), entre outros). O interesse dos efeitos nos mercados financeiros provocados pela Covid-19 também se tornou visível (ver He et al. (2020), Kizys et al. (2021), Ashraf (2020), Zeren e Hizarci (2020), dentre outros). Entretanto, poucos estudos na literatura compararam os resultados dos dois eventos.

Exceção é feita ao trabalho de Shehzad et al (2020). Trazendo grande contribuição nesse aspecto, buscaram identificar através do modelo APARCH a relação entre as duas crises. Contudo, os autores analisaram um período curto da pandemia e uma gama restrita de países na análise (países desenvolvidos e a China). Também não apresentaram qualquer medida para validar suas estimações. Assim, este estudo contribui com a literatura ao avaliar e comparar o efeito das crises também na volatilidade e risco em mercados financeiros de diversos países em desenvolvimento, contribuindo para a ampliação de informações para a tomada de decisão na construção dos portfólios de investimentos e diversificação nesses demais mercados de uma maneira mais robusta.

O artigo está dividido além dessa introdução em mais quatro partes. A primeira refere-se ao referencial teórico, especificando a relação entre a Grande Crise Financeira e a pandemia da Covid-19 no mercado financeiro seguido dos trabalhos empíricos que abordaram o tema. Na sequência, foi descrito os procedimentos metodológicos com a aplicação dos modelos econométricos da família ARCH e a base de dados utilizada. A quarta parte traz a análise dos resultados obtidos de modo a auxiliar na tomada de decisão na formulação de portfólios. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O fim do acordo de Bretton Woods impulsionou uma série de mudanças no mercado financeiro internacional. Com a queda do padrão ouro-dólar, a economia mundial passou a se deparar com um expressivo aumento da volatilidade nas taxas de câmbio, o que resultou no aumento do grau de risco nas negociações entre os agentes econômicos. Neste contexto de incerteza, somado ao avanço da tecnologia, uma série de instrumentos financeiros, como o mercado de derivativos, surgiram com o intuito de reduzir os riscos nas operações entre os agentes e viabilizar o comércio internacional (BRESSER-PEREIRA, 2010; RAMOS, 2017).

O avanço da globalização financeira foi marcado pelo crescimento do mercado de capitais e maior interdependência entre as economias. As características desse processo, de acordo com Ramos (2017), foram a desregulamentação financeira, a livre mobilidade de capitais, taxas de câmbio flexíveis e a ligação entre os sistemas nacionais de crédito com troca de informações e de fluxos de forma imediata.

Todavia, da mesma forma que se impulsionou uma maior conexão e comércio entre os países, o risco de contaminar a economia interna por problemas externos cresceu e uma série de crises internacionais passaram a ser identificadas, sendo diferenciadas em sua escala.

Neste contexto, apesar de origens diferentes, dois eventos de grande proporção chamam a atenção em função de seu impacto negativo tanto no lado financeiro como produtivo em quase todos os países do mundo: A Crise Financeira Internacional com o seu auge entre 2007-2010 e a Pandemia do Coronavírus iniciada no final de 2019 e aprofundada durante o ano seguinte de 2020 (RAMOS, 2017; ZHANG et al, 2020).

2.1 Relação entre a Crise Financeira Internacional e a Pandemia da Covid-19

A crise no mercado imobiliário americano tem início nos períodos de prosperidade e estabilidade da economia dos Estados Unidos no início dos anos 2000, quando o Banco Central norte-americano Federal Reserve (FED), em função de uma inflação baixa, detinha uma política monetária e fiscal expansionista, reduzindo assim a taxa básica de juros de 7% para 1%, bem abaixo do seu padrão histórico (CARVALHO, 2012; CUNHA, 2013). Assim, os bancos, em busca de alternativas para impulsionar seus lucros, aumentaram a disponibilidade de crédito para financiamento no mercado imobiliário, evidenciando um cenário de excesso de liquidez e de crédito barato na economia americana (TAYLOR, 2009; ERLER; KRÍŽANAC, 2009; CARVALHO, 2012; CUNHA, 2013; RAMOS, 2017).

Como o setor imobiliário dos Estados Unidos, de acordo com Carvalho (2012) e Ramos (2017), apresentava um potencial de crescimento lento, as instituições financeiras aumentaram a concessão de empréstimos para os chamados *subprime*. Estes contratos de hipotecas de longa duração, que detinham o imóvel como garantia, oportunizaram acesso ao mercado de crédito imobiliário para um grande contingente da população mais pobre do país. Neste sentido, em virtude dos riscos envolvidos na operação, os bancos poderiam impor taxas maiores e aumentar assim, a alavancagem financeira de suas operações. (BRESSER PEREIRA, 2010; CARVALHO, 2012; RAMOS, 2017).

Segundo Ferrari Filho e De Paula (2012), Carvalho (2012) e Ramos (2017) os títulos atrelados a essas hipotecas foram amplamente negociadas no mercado financeiro internacional e americano, principalmente na busca por instrumentos de securitização como derivativos, para minimização dos riscos. E com o aumento da oferta de crédito e da demanda por imóveis, ocorreu uma elevada contratação dessas hipotecas, fazendo com que os ativos tivessem uma expressiva tendência de valorização. Contudo, a partir da reversão da política estadunidense de aumento da taxa básica de juros implementada pelo FED em meados de 2006, elevou-se o custo para os tomadores desses empréstimos, dado que as taxas remuneratórias eram flexíveis. O resultado imediato observado no ano seguinte de 2007 foi o crescimento da inadimplência, visto que uma parcela significativa

desses consumidores não pôde arcar com seus compromissos. Marcando, assim, o início do auge da grande crise financeira.

O efeito decorrente do não pagamento foi a retração na demanda e no aumento da oferta de imóveis, impactando na remuneração dos títulos atrelados a essas hipotecas. Tendo em vista o impacto negativo nos preços do setor, as instituições financeiras que concederam os recursos passaram a não conseguir mais receber o valor emprestado. Este cenário desencadeou a venda em larga escala dos papéis lastreados ao *subprime*, resultando em uma crise de liquidez, dado a impossibilidade de revenda sem um grande prejuízo. Assim, ocorreu uma perda substancial no valor dos ativos e na contaminação em outros segmentos do mercado de capitais. O espraiamento do grau de incerteza tornou insolventes vários intermediários financeiros que foram impactados pelo seu lado patrimonial. Os problemas de deflação no mercado de capitais e habitacional nos EUA levou a retração do crédito e do capital das empresas sobreviventes, retraindo de forma abrupta o crescimento econômico e o emprego (CARVALHO, 2012; RAMOS, 2017).

Contudo, o contágio na economia mundial ocorre com a falência do banco Lehmann Brothers em setembro de 2008, dado a queda de confiança dos agentes no cenário internacional. Este episódio foi considerado o maior colapso corporativo da história americana e resultou na busca por aplicações de renda fixa mais seguras e liquidas como os próprios títulos públicos do tesouro americano pelos investidores internacionais. (FERNANDO et al., 2012; RAMOS, 2017).

Os impactos negativos da crise do *subprime* foram enormes, sendo considerados os maiores, até então, desde a quebra da bolsa de Nova York em 1929 como apontado por Bresser-Pereira (2012). Desse modo, vários governos tiveram que aplicar medidas na busca de reverter as expectativas negativas e o colapso do sistema financeiro. Um exemplo disso, foi o plano de injeção de liquidez do banco central norte americano conhecido como *Quantitative Easing*. Este pacote de compra de títulos públicos elevou a base monetária e o aumento da disponibilidade de dólar na economia internacional (RAMOS, 2017).

De acordo com Ramos (2017) o governo dos EUA também injetou US\$ 700 bilhões na solvência dos bancos como o American International Group. Na Europa, vários bancos sofreram intervenção para ajudar na solvência das próprias instituições e de seus clientes. O ano de 2009 foi marcado pela retração da economia mundial decorrente principalmente pela queda em maior grau das economias do primeiro mundo como EUA e Europa. Entretanto, em virtude das políticas aplicadas de queda nas taxas básicas de juros e elevação de liquidez, a economia internacional começa a se recuperar no início de 2010.

De maneira semelhante a Crise Financeira Internacional, a nova pandemia da Covid-19 tem contaminado as economias de diversos países de maneira comparável até então com a grande depressão dos anos trinta e o período entre guerras. Segundo Zhang et al (2020) a origem do problema apesar de não ser financeira, tem gerado resultados negativos devido ao aumento da incerteza e do nível de risco.

Isso se justifica, pois, diversos países tomaram medidas restritivas para tentar interromper a contaminação da doença em função da alta transmissibilidade do vírus. Essas medidas sanitárias decorrentes do coronavírus provocaram impactos econômicos negativos como o desemprego e reduções de oferta, queda no crescimento econômico, desestímulos ao turismo e a paralisação parcial ou total no setor de transportes (SHEHZAD et al, 2020).

De acordo Shehzad et al (2020) a humanidade já sofreu ao longo do tempo por diversas crises sanitárias, dentre elas, Influenza; Ébola e *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS). Essas doenças respiratórias impactaram significativamente a economia global (estima-se uma queda de 5% do PIB dos Estados Unidos devido ao Influenza, enquanto o Ébola produziu um déficit de 54 bilhões de dólares e 11.300 mortes ao redor do mundo). A SARS provocou um impacto negativo de 1% no PIB chinês e uma contração econômica global de \$54 bilhões, atingindo em torno de 8.000 pessoas.

Todavia, a nova pandemia reportada em Wuhan na China, conhecida como novo SARS-CoV-2 (Covid-19), detém uma habilidade específica de transmissão, espalhando-se rapidamente por quase todo mundo (ZHANG et al, 2020). Em 28 de junho de 2021, segundo dados da Organização

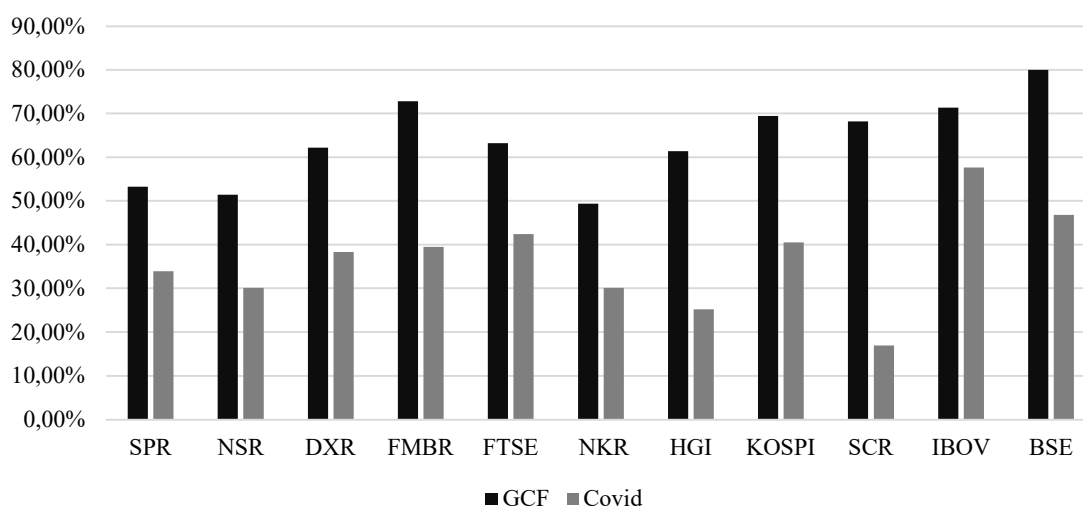
Mundial de Saúde – OMS (2021) em torno de 180 milhões de pessoas já tinham sido infectadas e 3,9 milhões de pessoas perderam a vida em decorrência da doença em todo o mundo.

Dados do Fundo Monetário Internacional – FMI (2021) evidenciam uma retração na taxa de crescimento real do produto interno bruto mundial em torno de 3,3% em relação ao ano de 2019, no qual os países de economia avançada sofreram com a maior retração, no valor de 4,7%. Seguidos dos países emergentes e em desenvolvimentos com um decréscimo de 2,2% no seu crescimento. Cabe ressaltar que o resultado menor da queda do PIB dos países em desenvolvimento é suavizado pelo crescimento da economia chinesa. Crescimento este, que apesar de positivo, é a menor taxa dos últimos vinte anos FMI (2021).

Do ponto de vista financeiro, da mesma forma como na crise de 2008, conforme eleva-se o nível de desconfiança com os rumos da pandemia, o mercado reage na busca por investimentos mais seguros e menos arriscados, se desfazendo de ações e comprando títulos do governo americano (LEDUC, LIU; ZHANG et al, 2020).

Como observado na Figura 1, tanto na Grande Crise Financeira quanto na crise sanitária as quedas nos principais índices foram elevadas. A maior perda de valor, em dólares, se aproximou de 34% no índice Standard & Poor 500 e 30% no índice Nasdaq Composite durante a crise provocada pela pandemia do Covid. Outros índices analisados Deutscher Aktienindex, FTSE MIB, FTSE 100 (FTSE), Nikkei Stock Average, SSE Composite Index, Hang Seng Index, Korea Composite Stock Price Index (KOSPI), S&P BSE SENSEX e Ibovespa decresceram, respectivamente, 38%, 40%, 42%, 30%, 17%, 25%, 41%, 47% e 57%. Embora inferiores, estes impactos são comparáveis aos proporcionados pela GFC. Assim, considera-se que estes eventos podem ser comparáveis quanto a seus efeitos nos diversos mercados financeiros mundos a fora.

Figura 1: Queda durante a GFC e a Covid



Fonte: Resultados da pesquisa.

2.2 Evidência empírica do efeito das crises nos mercados acionários

Em um cenário de intensa interdependência entre os países, em termos de produção de bens e serviços e, ainda, financeira, faz-se necessário avaliar as evidências disponíveis na literatura quanto ao efeito das crises de 2008 e da pandemia provocada pelo coronavírus. Na verdade, desde a crise de 2008, o interesse pelo impacto da crise no mercado financeiro foi significativo. Ainda, observa-se diversos trabalhos que avaliaram o efeito do Covid. Porém, poucos estudos comparam os dois períodos. Logo, é importante avaliar o que foi feito até agora, pois fornece indícios sobre a melhor forma de atingir o presente objetivo, qual seja, comparar os efeitos da crise sanitária e da Grande Crise Financeira nos desvios na média e no risco dos mercados financeiros mundo a fora.

Buscando avaliar o impacto da crise financeira de 2007 no mercado acionário da Nigéria, Njifort (2015) empregaram procedimentos de vetores autorregressivos para um índice de 2006 a

2009. O autor notou que a crise de 2007 afetou adversamente e significativamente o mercado nigeriano, no curto e longo prazo, mostrando assim que mesmo o setor nigeriano não estava isolado e robusto perante a crise.

Por sua vez, Bala e Takimoto (2017) investigaram a volatilidade do mercado acionário em economias emergentes e desenvolvidas, em um cenário de possível transmissibilidade de crises financeiras e, ainda, avaliaram os efeitos da GFC no risco nesses mercados. Para isso, os autores avaliaram o risco de diversos índices acionários (Japão, EUA, Reino Unido, Brasil, China e Nigéria) por meio dos modelos MGARCH e BEKK-MGARCH, de janeiro de 1994 a janeiro de 2016. Os resultados apontaram que as correlações de mercados emergentes foram inferiores do que nos mercados desenvolvidos (sugerindo que os mercados desenvolvidos interagem mais), mas aumentaram durante a crise. Ainda, que a GFC não influenciou a transmissibilidade de risco nos mercados em desenvolvimento, mas aumentou a volatilidade. Porém, em mercados desenvolvidos a GFC provocou a transmissibilidade da volatilidade de maneira mais intensa que a própria volatilidade.

Também procuraram analisar o efeito contágio e a interdependência em seis mercados financeiros asiáticos (Bangladesh, China, Índia, Malásia, Filipinas e Coreia do Sul), de 2002 a 2016, Bhowmik et al. (2018) repartiram a amostra antes, durante e após a crise de 2008. Utilizaram, também, procedimentos dos modelos ARCH para avaliar o risco nesses mercados e o modelo VAR para captar o efeito contágio. Os resultados mostraram que a volatilidade nesses mercados variou substancialmente ao longo do tempo, no qual a volatilidade foi mais elevada durante a crise financeira, com exceção de Bangladesh que teve uma maior volatilidade entre 2009 e 2010.

He et al. (2020) exploraram como as indústrias do mercado acionário chinês responderam a pandemia provocada pela Covid-19. Os autores utilizaram metodologias de estudo de eventos para 2895 empresas listadas em Xangai e Shenzhen (ações A), de junho de 2019 a março de 2020. Descobriram que as indústrias de transporte, mineração, eletricidade e aquecimento e meio ambiente foram afetadas negativamente pela pandemia. No entanto, as indústrias de manufatura, tecnologia da informação, educação e saúde têm resistido à pandemia.

Para avaliar como respostas dos governos em mitigar os efeitos da pandemia do coronavírus tiveram efeito sobre o mercado acionário, Kizys et al. (2021) avaliaram dados diários de 72 índices de economias emergentes e em desenvolvimento apenas no primeiro trimestre de 2020 (janeiro a março), por meio de métodos de dados em painel e regressões quantílicas. Os autores notaram que medidas governamentais parecem ter mitigado o comportamento de manada dos investidores, ao reduzir a incerteza e, ainda, que outras medidas, como a limitação de venda a descoberto, podem ter reduzido o efeito evitando o “efeito rebanho”.

Ashraf (2020) avaliaram como 64 mercados acionários de países diferentes reagiram a número de mortes e número de casos confirmados de coronavírus, de janeiro de 2020 a abril de 2020. Os autores utilizaram o modelo de regressão linear e os resultados apontaram que os retornos dos mercados acionários caíram mais com o aumento de casos confirmados do que com o número de mortes. Ainda, que o mercado reagiu mais fortemente entre 40 e 60 dias após o início do primeiro caso confirmado⁵.

Também investigando como a crise sanitária provocada pelo coronavírus afetou o mercado financeiro, Zeren e Hizarci (2020) selecionaram diversos países (China, Itália, Coreia do Sul, França, Alemanha e Espanha), de janeiro a março de 2020. Para captar quebras estruturais, os autores usaram o teste RALS-LM, que resolve o problema da volatilidade em termos de erro utilizando modelos ARCH. A contribuição fornecida pelos autores foi mostrar que os retornos dos índices acionários possuem quebras estruturais em diferentes períodos provocados pela Covid. Mostraram, ainda, que

⁵ Isto sugere que os mercados têm uma reação posterior, visto que o COVID-19 leva algum tempo desde o primeiro caso para resultar na pior situação de surto se as medidas adequadas de controle e contenção não forem utilizadas.

ocorreu cointegração entre as séries e o número de morte provocadas pelo coronavírus, mas que os impactos são diferentes a depender de número de casos ou de mortes.

Trazendo grande contribuição ao presente estudo, Shehzad, Xiaoxing e Kazouz (2020) estavam interessados, também, na comparação dos efeitos da Grande Crise Financeira no mercado acionário global com os efeitos da pandemia provocada pela Covid-19. Por meio de procedimentos ligados aos modelos do tipo ARCH, os autores analisaram o impacto desses eventos no retorno médio e na volatilidade de diversos índices. Os resultados apontaram que a crise sanitária afetou a variância dos mercados dos EUA, Alemanha e Itália, mais do que a crise financeira. Por outro lado, o Japão e a China tiveram um impacto maior durante a crise financeira. Assim, consideraram que o mercado asiático se mostrou um bom reduto para a mitigação de risco em um portfólio.

3 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Para comparar os efeitos da Grande Crise Financeira e da Covid-19 nas principais bolsas de valores, inicialmente foi calculado o retorno dos preços dos índices de referência, como se segue:

$$R_t = (\ln(P_t) - \ln(P_{t-1})) \cdot 100 \quad (1)$$

onde R_t , P_t e P_{t-1} se referem, respectivamente, aos retornos diários de determinado índice, ao preço de fechamento de momento t e ao valor de fechamento no dia anterior.

Diferentemente de Shehzad, Xiaoxing e Kazouz (2020) que utilizaram somente o modelo *Asymmetric Power ARCH* (APARCH) proposto por Ding et al. (1993) para capturar a relação assimétrica do COVID-19 e do GFC nos retornos diários a variância dos mercados financeiros, fez-se uso dos modelos da família ARCH. O modelo mais adequado foi selecionado a partir da remoção do efeito ARCH e da autocorrelação dos resíduos e, ainda, da minimização dos critérios de informação (Akaike, Bayesian, Hannan-Quinn e Shibata). Ademais, dado ao possível excesso de curtose, utilizou-se a distribuição t-Student, como sugerido por Bollerslev (1987). O modelo APARCH pode ser definido da seguinte maneira da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} R_t &= \xi_0 + \xi_1 GFC_t + \xi_2 COVID_t + \sum_{i=1}^p \phi_i L^i R_{t-i} + \sum_{i=1}^q \theta_i L^i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t \\ R_t &= E(R_t | \psi_{t-1}) + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2)$$

$$\sigma_t^\delta = \vartheta_0 + \phi_1 GFC_t + \phi_2 COVID_t + \sum_{i=1}^p (\alpha_i |z_{t-i}| + \gamma_i z_{t-i})^\delta + \sum_{i=1}^q \beta_i \sigma_{t-i}^\delta \quad (3)$$

Onde

$$z_t = \frac{\varepsilon_t}{\sigma_{t-1}} \sim t. d. (0, \sigma_t, \Gamma) \quad (4)$$

Isto é, inicialmente deve ser ajustado o modelo *Arima(p, d, q)* da equação da média ($E(R_t | \psi_{t-1})$). Feito isso, nota-se que a própria variância do modelo depende dos erros do modelo da equação média. O termo de erro é baseado em informações passadas (σ_{t-1}) e, além disso, assume-se que segue uma distribuição t-Student (t. d.), com Γ graus de liberdade. Por sua vez, ξ_0 , ξ_1 e ξ_2 se referem, respectivamente, ao intercepto da regressão média, a mudança nessa média provocada pela GFC e pela Covid-19. β_i se refere aos efeitos GARCH, ou seja, mudanças na variância provocadas pela variância passada. Além disso, α_i captura os efeitos das mudanças de retorno dos índices advindos dela mesma (efeito ARCH). Logo, α_i e β_i capturam a persistência da volatilidade em um mercado. Por sua vez, γ_i capta o impacto assimétrico das séries ou a alavancagem. δ captura o poder do efeito alavancagem, sendo uma transformação Box-Cox do desvio padrão. γ_i positivo indica que

as notícias negativas têm um impacto maior do que as notícias positivas sobre a volatilidade do mercado (DING, 2011). Por fim, ϕ_1 e ϕ_2 capturam o efeito do GFC e da Covid-19, respectivamente, sobre a variância dos índices de referência.

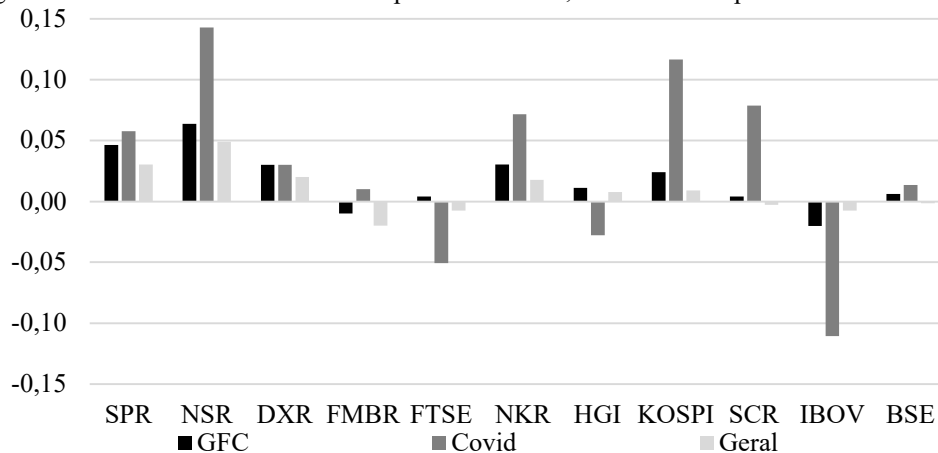
Note que o modelo facilmente pode se converter em outras classes dos modelos da família ARCH. A exemplo, considerando que $\delta = 2$ o modelo se volta a um modelo threshold ARCH (TARCH). Ainda, se $\gamma_i = 1$, retorna-se ao exponencial GARCH (EGARCH), no qual considera-se o logaritmo da variância como variável dependente, entre outros.

3.1 Fonte e tratamento dos dados

O estudo utilizou cotações diárias de diversos índices de referência, de 30 de junho de 2007 a 30 de abril de 2021. Para atingir o objetivo aqui proposto, qual seja, comparar a magnitude do efeito de Grandes Crises Financeiras (GFC) e da pandemia provocada pela Covid-19 no desempenho dos mercados acionários, foram coletados dados de retornos de diversos países, captado por seus principais índices de referência. Deve-se destacar que todas as cotações foram analisadas em dólares. As respectivas taxas de câmbio frente ao dólar foram coletadas junto ao Banco Central Europeu.

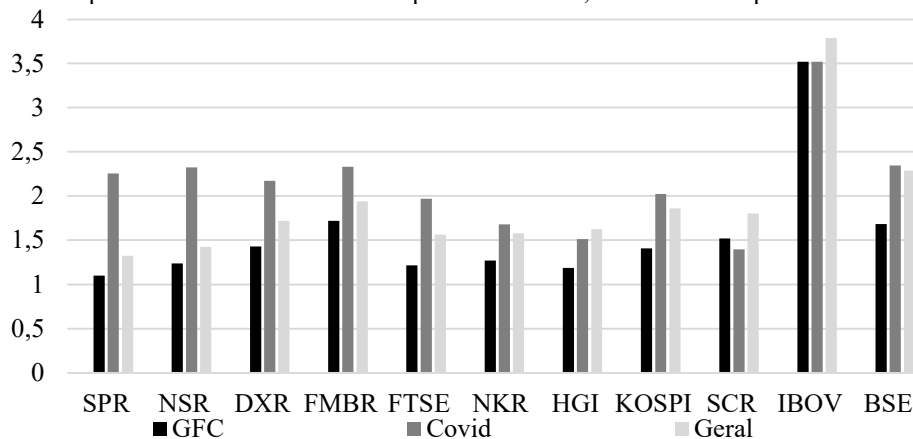
Os preços diários dos índices Standard & Poors 500 (SPR) e Nasdaq Composite (NSR), ambos dos Estados Unidos, DAX 30 (DXR) da Alemanha, FTSE MIB (FMBR) da Itália, FTSE 100 (FTSE) do Reino Unido, Nikkei 225 (NKR) do Japão, SSEC (SCR) da China, Hang Seng (HGI) de Hong Kong, Korea Composite Stock Price Index (KOSPI) da Coreia do Sul, BSE SENSEX (BSE) da Índia e Ibovespa (IBOV) do Brasil foram coletados junto a base de dados do Yahoo Finance. O comportamento desses índices pode ser visto na Figura 2 e Figura 3.

Figura 2: Média dos retornos durante o período da GFC, da Covid e do período como um todo



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 3: Desvio padrão dos retornos durante o período da GFC, da Covid e do período como um todo

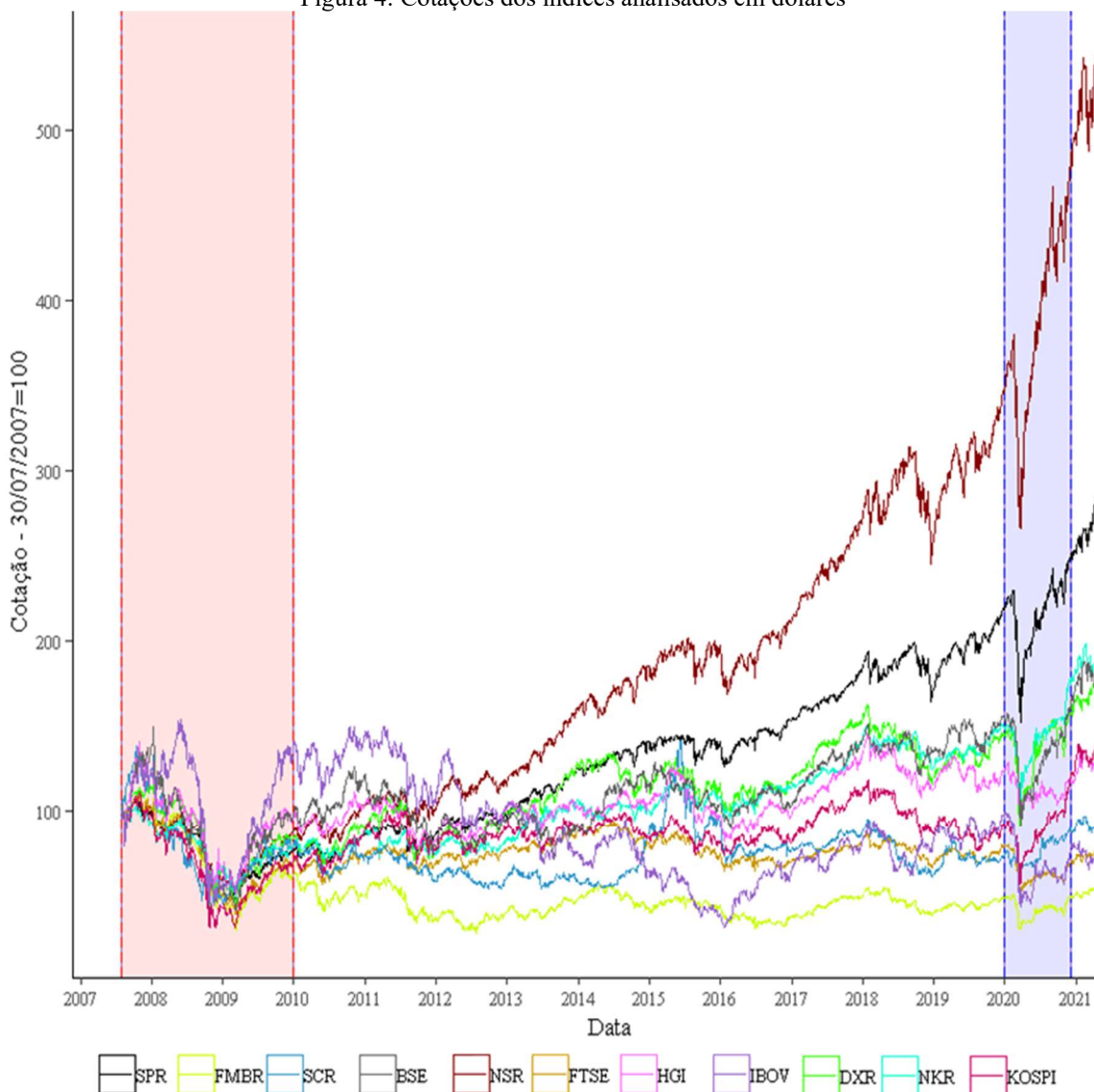


Fonte: Resultados da pesquisa.

Sobre o período que compreende a crise financeira e a sanitária, não há um consenso. Njiforti (2015) considerou que a Grande Crise Financeira (GFC) ocorreu de janeiro de 2007 a dezembro de 2009. Já Bala e Takimoto (2017) estabeleceu que GFC aconteceu de agosto de 2008 a setembro de 2009, pois foi um período de maiores flutuações em que ocorreu aumento das inadimplências em hipotecas *subprime*, impulsionada pelo aumento das taxas de juros para o refinanciamento e queda dos preços das casas nos EUA. Para a Covid, He et al. (2020) consideram 160 dias anteriores ao fechamento de Wuhan, em 23 de janeiro de 2020. De acordo com os autores, isso melhoraria a precisão da previsão. Por sua vez, Ashraf (2020) considerou que o período de Covid variou de país para país, a depender da confirmação do primeiro caso.

Para entender o efeito da GFC e da Covid-19 foram utilizadas *dummies*. Como proposto por Shehzad, Xiaoxing e Kazouz (2020), para a GFC, no período compreendido entre 30 de junho de 2007 e 30 de dezembro de 2009 se atribuiu 1 e 0 caso contrário. E para a Covid-19, 1 para 01 de janeiro de 2020 a 08 de dezembro de 2020 (data na qual o Reino Unido foi o primeiro país a iniciar o processo de vacinação de sua população) e 0 caso contrário. Diferentemente de Shehzad, Xiaoxing e Kazouz (2020), sugere-se que o período de influência da crise sanitária na volatilidade dos mercados pode ter se estendido até esse período. Um comportamento dos índices avaliados em dólares e normalizados, pode ser visto na Figura 4.

Figura 4: Cotações dos índices analisados em dólares



Nota: Os índices foram normalizados com referência ao primeiro dia analisado de forma a serem comparáveis.

Fonte: Resultados da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente os testes de estacionariedade, entre eles Dickey-Fuller aumentado, Phillip Perron, KPSS e Zivot-Andrews, apontaram para a estacionariedade das séries de retorno de todos os índices. Isto é, tanto a média quanto a variância das séries de retornos são constantes e, ainda, não há covariância entre os períodos. Logo, considerou-se que as séries de retornos se desenvolvem de maneira aleatória em torno de uma média, com determinado equilíbrio estável. O teste ARCH-LM (*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity-Lagrange Multiplier*), assim como no trabalho de Shehzad, Xiaoxing e Kazouz (2020), apontou a presença de heterocedasticidade para todos os índices analisados, como demonstrado na Tabela 1. Vale destacar que foram realizados testes de normalidade, no qual apontaram que as séries analisadas não são distribuídas normalmente.

Tabela 1: Testes de raiz unitária e heterocedasticidade

	ADF	PP	KPSS	ZA	ARCH-LM
SPR	-44.67***	-68.49***	0.28	-35.20***	3674.87***
NSR	-43.87***	-66.82***	0.29	-34.95***	3090.18***
DXR	-44.43***	-61.95***	0.08	-35.41***	639.38 ***
FMBR	-43.49***	-61.98***	0.21	-35.29***	517.57 ***
FTSE	-45.60***	-62.90***	0.09	-36.79***	878.30 ***
NKR	-47.62***	-71.84***	0.19	-37.66***	1046.94***
HGI	-42.27***	-62.62***	0.04	-34.84***	985.51 ***
KOSPI	-39.91***	-59.48***	0.13	-33.37***	1212.65***
SCR	-43.29***	-62.63***	0.12	-34.00***	641.21 ***
IBOV	-12.13***	-84.03***	0.02	-46.43***	1104.45***
BSE	-42.35***	-62.29***	0.08	-34.02***	462.62 ***

Nota: Dikey-Fuller aumentado (ADF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) e Zivot-Andrews (ZA). Os testes sob diferenciação foram omitidos, uma vez que a série se mostrou I(0) pelos diversos testes. ***: sig. a 1% de significância; **: sig. a 5% de significância; *: sig. a 10% de significância.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os principais resultados obtidos, para a equação da média dos retornos, observados na Tabela 2, mostram que tanto a Grande Crise Financeira quanto a Covid-19 não se mostraram estatisticamente significativos para explicar mudanças no retorno médio dolarizado da maioria dos principais índices acionários. Uma exceção é feita ao índice Nasdaq, que obteve um aumento do retorno médio durante a crise sanitária provocada pelo Covid.

Estes resultados vão em direção oposta aos apresentados por Shehzad, Xiaoxing e Kazouz (2020), no qual os autores notaram um aumento do retorno nos mercados da China, Itália e Estados Unidos (NSR). Essa ambiguidade pode ser justificada pela diferença nos procedimentos adotados, uma vez que esses autores não imputaram nos modelos de média efeitos autorregressivos ou de média móvel e, ainda, não explicitaram se os índices foram avaliados em dólares.

O teste Jarque-Bera, ainda na Tabela 2, que se baseia na diferença entre os coeficientes de assimetria e curtose dos dados e conhecido por ter boas propriedades para verificar normalidade, retornou resultados estatisticamente positivos para todos os índices. Já o teste Box-Ljung, usado para captar a autocorrelação serial entre as séries também se mostrou significativo. Destarte, esses modelos não se mostraram bem ajustados.

Avaliando os modelos da família ARCH destaca-se que foi utilizado os modelos APARCH para a maioria dos índices analisados, com exceção IBOV, BSE e FMBR, onde o modelo mais ajustado foi o GARCH nos dois primeiros e o EGARCH no terceiro. Para a equação de variância, na Tabela 3, observou-se que a Grande Crise Financeira (ϕ_1), retornou resultados estatisticamente significativos para praticamente todos os índices analisados, com exceção no NKR, HGI, SCR e BSE, ou seja, em uma parcela dos mercados asiáticos. A GFC aumentou a volatilidade média na maioria dos demais índices (SPR, NSR, DXR, FTSE e IBOV). Já para FMBR e KOSPI a volatilidade média foi inferior durante o período da GFC.

Tabela 2: Resultados da equação de média.

	SPR	NSR	DXR	FMBR	FTSE	NKR	HGI	KOSPI	SCR	IBOV	BSE
\emptyset_1	-0.15*** (0.02)	-0.12*** (0.02)	-0.79*** (0.03)		-0.78*** (0.14)		-0.07*** (0.02)	-0.01 (0.29)	0.17*** (0.05)	-0.93*** (0.08)	-0.08*** (0.017)
\emptyset_2			-1.02*** (0.02)		-0.7*** (0.12)		0.00 (0.02)	0.03* (0.02)	-0.81*** (0.20)	-0.69*** (0.09)	
\emptyset_3			-0.06*** (0.02)		-0.09*** (0.02)					-0.28*** (0.02)	
θ_1			0.75*** (0.02)	-0.05*** (0.02)	0.71*** (0.14)	-0.21*** (0.02)		-0.01 (0.29)	-0.23*** (0.06)	0.59*** (0.08)	
θ_2			0.96*** (0.02)		0.58*** (0.12)	-0.03* (0.02)			0.8*** (0.20)	0.36*** (0.08)	
ξ_1	-0.04 (0.05)	-0.02 (0.05)	-0.02 (0.07)	-0.08 (0.07)	-0.06 (0.06)	-0.04 (0.05)	-0.01 (0.06)	-0.06 (0.08)	-0.03 (0.07)	0.05 (0.10)	-0.04 (0.09)
ξ_2	0.06 (0.07)	0.14* (0.08)	0.04 (0.10)	0.01 (0.12)	-0.05 (0.09)	0.07 (0.08)	-0.03 (0.10)	0.12 (0.12)	0.08 (0.11)	-0.11 (0.15)	0.01 (0.14)
Box-Ljung	84.15***	74.43***	14.53***	28.10***	15.44***	29.45***	40.41***	20.03***	30.62***	66.98***	55.47***
Jarque-Bera	21241***	10371***	34596***	23058***	46941***	33936***	58152***	65069***	9427.60***	1403711***	98925***

Nota: *** Significativo a 1% de significância, ** Significativo a 5% de significância, * Significativo a 10% de significância. Os desvios padrões se encontram entre parêntesis.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 3: Resultados da equação de variância

	SPR	NSR	DXR	FMBR	FTSE	NKR	HGI	KOSPI	SCR	IBOV	BSE
ξ_0	0.03*** (0.01)	0.05*** (0.02)	0.01 (0.01)	-0.21*** (0.00)	-0.01 (0.01)	0.02 (0.01)	0.01 (0.02)	0.01*** (0.00)	0.04** (0.02)	0.02 (0.03)	0.04 (0.03)
ϕ_1	-0.07*** (0.02)	-0.07*** (0.02)	-1.21*** (0.01)		0.56*** (0.00)		-0.01 (0.02)	-0.24*** (0.00)	0.43 (0.46)	-1.14*** (0.01)	0.06*** (0.02)
ϕ_2			-0.99*** (0.00)		-0.96*** (0.00)		0.01 (0.02)	-0.07*** (0.00)	-0.43*** (0.08)	-0.9*** (0.02)	
ϕ_3			-0.01*** (0.00)		-0.05*** (0.01)					0.06*** (0.02)	
θ_1			1.19*** (0.01)	-0.15*** (0.00)	-0.61*** (0.00)	-0.18*** (0.02)		-0.02*** (0.00)	-0.47 (0.46)	1.19*** (0.01)	
θ_2			0.98*** (0.00)		1*** (0.00)	0.00 (0.02)			0.46*** (0.07)	0.98*** (0.00)	
ϑ_0	0.04*** (0.00)	0.05*** (0.00)	0.03*** (0.00)	0.41*** (0.00)	0.03*** (0.01)	0.03*** (0.01)	0.02*** (0.01)	1.35*** (0.00)	0.01 (0.01)	0.32*** (0.06)	0.08*** (0.17)
α_1	0.12*** (0.00)	0.11*** (0.00)	0.06*** (0.00)	-0.6*** (0.00)	0.06*** (0.00)	0.1*** (0.02)	0.06*** (0.01)	-0.01*** (0.00)	0.08 (0.06)	0.13*** (0.02)	0.08*** (0.02)
β_1	0.88*** (0.01)	0.88*** (0.01)	0.93*** (0.00)	0.9*** (0.00)	0.93*** (0.02)	0.9*** (0.02)	0.93*** (0.01)	0.89*** (0.00)	0.94*** (0.05)	0.79*** (0.02)	0.90*** (0.02)
γ_1	1.00*** (0.00)	1.00*** (0.00)	1.00*** (0.00)	1.39*** (0.00)	0.99*** (0.00)	0.5*** (0.11)	0.41*** (0.05)	2.64*** (0.00)	0.00 (0.06)		
δ	0.85*** (0.07)	0.83*** (0.08)	0.94*** (0.10)		1.00*** (0.12)	1.07*** (0.20)	1.47*** (0.22)		1.01 (0.85)		
ϕ_1	0.03*** (0.01)	0.04*** (0.01)	0.01* (0.01)	-6.47*** (0.00)	0.02*** (0.00)	0.00 (0.01)	0.00 (0.01)	-19.03*** (0.01)	0.00 (0.01)	0.48** (0.19)	0.00 (0.03)
ϕ_2	0.02*** (0.00)	0.02*** (0.00)	0.01** (0.00)	0.27*** (0.03)	0.02*** (0.01)	0.00 (0.01)	0.00 (0.01)	-53.02*** (0.03)	0.00 (0.02)	0.54*** (0.16)	0.00 (0.04)
assimetria	0.83*** (0.02)	0.8*** (0.02)	0.91*** (0.02)	0.99*** (0.00)	0.9*** (0.02)	0.88*** (0.02)	0.91*** (0.02)	1*** (0.01)	0.99*** (0.02)	0.97*** (0.02)	0.97*** (0.02)
distribuição	6.76*** (0.77)	7.93*** (1.06)	6.90*** (0.78)	3.81*** (0.00)	6.39*** (0.66)	6.14*** (0.62)	7.23*** (0.87)	3.99*** (0.00)	4.18*** (0.32)	5.49*** (0.48)	4.55*** (0.38)
Ljung-Box	1.53	1.40	6.70	0.74	7.80	1.81	3.84	0.00	13.76*	1.04	5.05
ARCH LM	1.97	0.31	1.30	0.45	5.83	1.12	2.80	0.00	1.05	0.11	4.14

Nota: *** Significativo a 1% de significância, ** Significativo a 5% de significância, * Significativo a 10% de significância. Os desvios padrões se encontram entre parêntesis. Fonte: Resultados da pesquisa.

Por sua vez, a volatilidade média teve um comportamento semelhante entre os índices durante a pandemia provocada pela Covid-19 (ϕ_2) em comparação a GFC. A volatilidade média aumentou, de forma significativa, nos índices SPR, NSR, DXR, FMBR, FTSE e IBOV. Já no KOSPI a volatilidade média também foi menor em relação aos demais períodos. Entretanto, nos demais índices (NKR, HGI, SCR e BSE) o período referente a Covid não provocou um aumento da volatilidade média.

Da magnitude dos coeficientes, o que se percebeu foi que a Covid-19 aumentou a volatilidade média de forma mais acentuada que a GFC para os mercados acionários europeus (DXR, FMBR e FTSE) e de países em desenvolvimento, como o Brasil (IBOV). Para os índices norte-americanos (SPR e NSR) se observou o contrário. Nos mercados asiáticos, entretanto, estes períodos ou não afetaram a volatilidade média (NKR, HGI, SCR e BSE) ou reduziram os riscos nos mercados (KOSPI). Estes resultados se assemelham aos encontrados por Shehzad, Xiaoxing e Kazouz (2020), que observaram um aumento da volatilidade nos mercados europeus. Ainda, se diferencia dos resultados encontrados por Bala e Takimoto (2017) e Bhowmik et al. (2018), que notaram que a GFC aumentou de maneira mais acentuada o risco de mercados desenvolvidos e asiáticos, respectivamente.

Aqui, o que se observou foi que a GFC aumentou o risco de maneira mais acentuada no mercado brasileiro em detrimento dos europeus e americanos e não se observou um efeito significativo nos mercados asiáticos. Esta diferença pode ser justificada pelas metodologias adotadas ou, ainda, pelo presente trabalho ter considerado os retornos dolarizados. Porém, a resistência do mercado chinês frente a Covid vai de encontro aos resultados setoriais apresentados por He et al. (2020).

Isso demonstra certa similaridade entre o comportamento dos mercados europeus e de países em desenvolvimento durante a crise financeira e a crise sanitária. Embora similar, o aumento no risco, nesses mercados, comparando esses períodos foi em direção oposta aos índices norte-americanos. Entretanto, nesses períodos os principais índices asiáticos ou não tiveram um aumento do risco (entendido pelo aumento da volatilidade) ou tiveram uma redução. Nesse aspecto, nota-se que os mercados asiáticos podem ser bons redutos para a mitigação do risco do portfólio dos investidores. Mesmo os mercados acionários europeus e de países em desenvolvimento, como o brasileiro, se tornam bons candidatos para compor um portfólio, uma vez que sofreram de maneira distinta ao mercado norte-americano.

Outras observações merecem atenção. O coeficiente de assimetria (γ_1) se mostrou significativo para praticamente todos os índices, com exceção do SCR. Isso mostra que na maioria dos mercados analisados notícias negativas têm um efeito mais intenso do que notícias positivas sobre a volatilidade, com exceção do mercado chinês, onde o coeficiente não foi significativo.

Além do mais, os resultados mostraram que a volatilidade possui certa persistência. Isto é, choques dos resíduos padronizados e a volatilidade passada, os efeitos ARCH (α_i) e GARCH (β_i), respectivamente, são importantes para explicar a volatilidade de maneira persistente. Embora no mercado italiano (FMBR) choques aleatórios passados reduziram a volatilidade futura. Outras considerações são feitas ao índice chinês (SCR), no qual não se observou um efeito ARCH significativo. Comparativamente, a soma desses coeficientes é superior nos índices SPR, NSR, DXR, FTSE e HGI, mostrando que a persistência da volatilidade parece ser maior nesses mercados. Isso é importante pois o aumento da volatilidade provocados pela GFC e Covid-19 irão persistir nesses locais.

Para δ , que captura o poder do efeito alavancagem, sendo uma transformação Box-Cox do desvio padrão, também retornou resultados estatisticamente significativos

para, praticamente, todos os índices excluindo, novamente, o SCR. Por fim, o efeito de curtose e o efeito da distribuição de probabilidade foram estaticamente significativas para todos os índices. Isso mostra que os procedimentos realizados conseguiram captar a distribuição real de caudas largas dos retornos dos índices. Ao se verificar a estatística Ljung-Box inferiu-se ausência de autocorrelação serial dos resíduos a pelo menos 5% de significância. Já ARCH LM, utilizado para avaliar a heterocedasticidade, não se mostrou significativo. Sendo assim, conclui-se que os procedimentos foram adequados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo procurou observar a relação de Grandes Crises Financeiras e da Covid-19 para diversos mercados acionários no mundo, entre eles, EUA, Alemanha, Reino Unido, Alemanha, Itália, Japão, Hong Kong, Coreia do Sul, China, Índia e Brasil. Para isso, foram aplicados modelos da família ARCH, capaz de fornecer indícios sobre o comportamento da média e da volatilidade.

Os resultados mostraram que tanto a GFC quanto a crise sanitária pelo Covid não obtiveram impactos significativos sobre a média dos retornos dolarizados dos principais índices de referência. Exceção é feita índice Nasdaq que teve um aumento do retorno médio durante a crise do Covid. Estes resultados vão em direção oposta aos encontrados por Shehzad, Xiaoxing e Kazouz (2020), muito devido a diferenças metodológicas.

Além do mais, a volatilidade condicional no mercado americano foi superior nos períodos relativos a GFC em comparação a Covid-19. Porém, o contrário foi observado nos mercados europeus e de países em desenvolvimento, como Índia e Brasil. Por sua vez, nos mercados asiáticos, como China, Japão e Hong Kong, não foi observado uma mudança significativa na volatilidade. Por sua vez, no mercado sul coreano se observou uma diminuição do risco, tanto na GFC quanto na Covid. Nesse aspecto, considerou-se que o mercado asiático é uma importante localidade para se diversificar o risco, bem como os mercados europeus e de países em desenvolvimento.

Nesse aspecto, notou-se a diferença do efeito das crises financeiras e sanitárias nos diferentes mercados. Enquanto determinadas localidades tiveram um aumento no risco em determinado evento, em comparação a outro, em outras não se observou um aumento da volatilidade. Diferentemente de outros estudos na literatura, o presente estudo considerou um período mais abrangente para a Covid, o que pode ter levado a uma mudança nos resultados. Porém, o que se destaca é que os mercados se comportaram de maneira distinta frente a esses eventos, oferecendo oportunidades de diversificação futura para os investidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHRAF, B. N. Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities? **Research in International Business and Finance**. v. 54, 2020.

BALA, D. A.; TAKIMOTO, T. Stock markets volatility spillovers during financial crises: A DCC-MGARCH with skewed-t density approach. **Borsa Istanbul Review**, v. 17, n. 1, p. 25-48, 2017.

BHOWMIK, R.; ABBAS, G.; WANG, S. Return and volatility spillovers effects: Study of Asian emerging stock markets. **Journal of Systems Science and Information**, v. 6, n. 2, p. 97-119, 2018.

BLACKBURN, R. La crisis de las hipotecas subprime. **New left review**, v. 50, p. 53-96, 2008.

BOLLERSLEV, T. A conditionally heteroskedastic time series model for speculative prices and rates of return. **The review of economics and statistics**, p. 542-547, 1987.

BRESSER-PERREIRA, L. C. A crise financeira global e depois: um novo capitalismo? **Novos Estudos CEBRAP**. v. 86, p. 51-72, 2010.

BRESSER-PERREIRA, L. C. Crise e recuperação da confiança. In: **A Crise Financeira Internacional: origens, desdobramentos e perspectivas**. Fernando Ferrari Filho e Luiz Fernando de Paula (Orgs.). São Paulo: Editora Unesp, 2012.

CARVALHO, F. J. C. Entendendo a recente crise financeira global. In: **A Crise Financeira Internacional: origens, desdobramentos e perspectivas**. Fernando Ferrari Filho e Luiz Fernando de Paula (Orgs.). São Paulo: Editora Unesp, 2012.

CUNHA, A. M. A crise financeira global e as reformas na arquitetura financeira internacional. In: **Ensaio FEE**. V. 34, n. 2, p. 349-382. Porto Alegre, dez. 2013. Disponível em: <<https://revistas.dee.spgg.rs.gov.br/index.php/ensaios/article/view/2648>>. Acesso em: 01 abril 2021.

DING, D. Modeling of market volatility with APARCH model. Uppsala University, 2011.

DING, Z.; GRANGER, C. W. J.; ENGLE, R. F. A long memory property of stock market returns and a new model. **Journal of empirical finance**. v. 1, n. 1, p. 83-106, 1993.

DORNBUSCH, R.; PARK, Y. C.; CLAESSENS, S. Contagion: Understanding how it spreads. **The World Bank Research Observer**. v. 15, n. 2. p. 177-197, 2000.

ERLER, A.; KRIZANAC, D. Taylor-Regel und Subprime-Krise-Eine empirische Analyse der US-amerikanischen Geldpolitik. 2009. (MPRA Paper, N. 18604).

FERRARI FILHO, F.; DE PAULA, L. F. A crise financeira internacional: origens, desdobramentos e perspectivas. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

FERNANDO, C. S.; MAY, A. D.; MEGGINSON, W. L. The value of investment banking relationships: Evidence from the collapse of Lehman Brothers. **The Journal of Finance**, v. 67, n. 1, p. 235-270, 2012.

Fundo Monetário Internacional – FMI. Real GDP growth. 2021. Disponível em: <https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/CHN> Acesso em: 05 jul. 2021.

GHALANOS, A. **Introduction to the rugarch package (Version 1.3-8)**. Technical report v, 2020. Acessado em 15 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/rugarch/vignettes/Introduction_to_the_rugarch_package.pdf>.

HE, P.; SUN, Y.; YING, Z. COVID-19's impact on stock prices across different sectors—An event study based on the Chinese stock market. **Emerging Markets Finance and Trade**, v. 56, n. 10, p. 2198-2212, 2020.

KIZYS, R.; TZOUVANAS, P.; DONADELLI, M. From COVID-19 herd immunity to investor herding in international stock markets: The role of government and regulatory restrictions. **International Review of Financial Analysis**, v. 74, 2021.

LEDUC, S.; LIU, Z. The uncertainty channel of the Coronavirus. In: **Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Letter**. 2020. Disponível em: <https://www.frbsf.org/economic-research/files/el202007.pdf?_ga=2.124710152.340427005.1600674841-2008003608.1595583471> Acesso em: 05 jul. 2021.

NJIFORTI, P. Impact of the 2007/2008 global financial crisis on the stock market in Nigeria. **CBN Journal of Applied Statistics**, v. 6, n. 1, p. 49-68, 2015.

Organização Mundial da Saúde - OMS. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. 2021. Disponível em: <<https://covid19.who.int/>> Acesso em: 28 jun. 2021

RAMOS, A. P. A crise financeira internacional do *subprime* e seus impactos. In: **Desenvolvimento brasileiro em debate**. Antônio Corrêa de Lacerda (Org.). São Paulo: Blucher, 2017.

SHEHZAD, K.; XIAOXING, L.; KAZOUZ, H. COVID-19's disasters are perilous than Global Financial Crisis: A rumor or fact? **Finance Research Letters**, v. 36, p. 101669, 2020.

TAYLOR, J. B. **The financial crisis and the policy responses: An empirical analysis of what went wrong**. National Bureau of Economic Research, 2009.

TERAZI, E.; ŞENEL, S. The effects of the global financial crisis on the central and eastern European Union countries. **International Journal of Business and Social Science**, v. 2, n. 17, 2011.

ZEREN, F.; HIZARCI, A. The impact of COVID-19 coronavirus on stock markets: evidence from selected countries. **Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi**, v. 3, n. 1, p. 78-84, 2020.

ZHANG, D.; HU, M.; JI, Q. Financial markets under the global pandemic of COVID-19. **Financial Research Letters**. v. 36, 2020.