



Universidade de Brasília

Faculdade de Administração, Contabilidade, Economia e Gestão de Políticas Públicas - FACE

Departamento de Economia

Bacharelado em Economia

Yohan Mercês Rocha

Pandemia e Volatilidade nos Mercados Acionários: Uma Evidência das 20
maiores bolsas do mundo

Yohan Mercês Rocha

Pandemia e Volatilidade nos Mercados Acionários: Uma Evidência das 20
maiores bolsas do mundo

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Economia da Faculdade de Administração, Contabilidade, Economia e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.
Orientador: Prof. Rogério Mazali

Yohan Mercês Rocha

Pandemia e Volatilidade nos Mercados Acionários: Uma Evidência das 20
maiores bolsas do mundo

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Economia da Faculdade de Administração, Contabilidade, Economia e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Data da Aprovação: dd/mm/YYYY

Prof. Dr. Rogério Mazali - UnB
(Orientador)

Prof. Dr. José Guilherme de Lara Resende - UnB
(Avaliador)

Brasília/DF
2025

RESUMO

A primeira morte por COVID-19, em 11 de janeiro de 2020, marcou o início de um período de grande incerteza, levando investidores a liquidarem suas posições e causando fortes oscilações nos preços, isto é, um aumento significativo na volatilidade. Nesse contexto, o presente estudo buscou responder duas perguntas de pesquisa: (i) Qual foi o impacto da pandemia na volatilidade dos mercados financeiros? e (ii) Qual grupo de países foi mais impactado: emergentes ou desenvolvidos? Para atingir esse objetivo, foram utilizados dados de retornos diários das 20 maiores bolsas do mundo, conforme a capitalização de mercado fornecida pela World Federation of Exchanges. Além disso, foram estimados modelos da família GARCH para cada bolsa individualmente e para cada grupo de países, considerando os períodos pré-pandemia e pandemia. Ao final, os resultados indicaram que, apesar do impacto heterogêneo da pandemia, houve um aumento na persistência da volatilidade e na significância da assimetria dos retornos. Quanto à comparação entre mercados emergentes e desenvolvidos, observou-se uma volatilidade maior nos emergentes em relação aos desenvolvidos.

Palavras-chave: Volatilidade, CAPM-GARCH, COVID-19, Mercados Emergentes, Mercados Desenvolvidos.

ABSTRACT

The first death from COVID-19, on January 11, 2020, marked the beginning of a period of great uncertainty, leading investors to liquidate their positions and causing strong price swings, i.e. a significant increase in volatility. In this context, this study sought to answer two research questions: (i) What was the impact of the pandemic on financial market volatility? and (ii) Which group of countries was most impacted: emerging or developed? To achieve this goal, we used daily returns data from the 20 largest stock exchanges in the world, according to the market capitalization provided by the World Federation of Exchanges. In addition, GARCH models were estimated for each stock exchange individually and for each group of countries, considering the pre-pandemic and pandemic periods. In the end, the results indicated that, despite the heterogeneous impact of the pandemic, there was an increase in the persistence of volatility and in the significance of the asymmetry of returns. When comparing emerging and developed markets, greater volatility was observed in emerging markets compared to developed markets.

Keywords: Volatility, CAPM-GARCH, COVID-19, Emerging Markets, Developed Markets.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas dos Retornos em Percentual % (02-01-2017 até 05-05-2023)	15
Tabela 2 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 30-07-2020	19
Tabela 3 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 30-07-2020	20
Tabela 4 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 01-02-2021	22
Tabela 5 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 01-02-2021	23
Tabela 6 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 01-02-2022	24
Tabela 7 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 01-02-2022	25
Tabela 8 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 05-05-2023	27
Tabela 9 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 05-05-2023	28
Tabela 10 – Teste de Hipótese: Emergentes vs Desenvolvidos	29
Tabela 11 – P-valor do Teste t para os coeficientes pré-pandemia e pandemia no período 02-01-2017 até 30-07-2020	33
Tabela 12 – P-valor do Teste t para os coeficientes pré-pandemia e pandemia no período 02-01-2017 até 01-02-2021	34
Tabela 13 – P-valor do Teste t para os coeficientes pré-pandemia e pandemia no período 02-01-2017 até 01-02-2022	35
Tabela 14 – P-valor do Teste t para os coeficientes pré-pandemia e pandemia no período 02-01-2017 até 05-05-2023	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Séries Históricas de Preços das 20 maiores bolsas do mundo	12
Gráfico 2 – Retorno diário das 20 maiores bolsas do mundo	13
Gráfico 3 – Série de preços e retornos do MSCI ACWI e dos T-Bills	14
Gráfico 4 – Volatilidade Condicional: Emergentes vs Desenvolvidos	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
3	DADOS	11
4	METODOLOGIA	16
5	RESULTADOS	18
6	CONCLUSÃO	31
7	REFERÊNCIAS	32
8	APÊNDICE	33

1 INTRODUÇÃO

O dia 11 de janeiro de 2020 foi marcado pela primeira morte confirmada causada pelo coronavírus, marcando o início de uma transformação global. A partir de então, o vírus se espalhou rapidamente, e a OMS declarou a doença como uma emergência de saúde pública internacional em 30 de janeiro de 2020, levando os países a adotarem diversas restrições, incluindo o lockdown. Como resultado, inúmeros estabelecimentos comerciais foram obrigados a fechar, o consumo caiu drasticamente e, como esperado, as bolsas de valores ao redor do mundo despencaram.

Diante desse cenário de grande incerteza, investidores ao redor do mundo liquidaram suas posições, provocando um aumento significativo na volatilidade dos preços. Assim, considerando a importância dos mercados acionários tanto para o financiamento das empresas quanto para a gestão dos investimentos, torna-se fundamental estudar o impacto da pandemia na volatilidade desses mercados.

De acordo com a World Federation of Exchanges, as bolsas de valores de Nova York, Nasdaq, Euronext, Japão, Xangai, Índia, Shenzhen, Hong Kong, TMX (Canadá), Tadawul (Arábia Saudita), Deutsche Boerse AG (Alemanha), SIX Swiss (Suíça), Taiwan, Coreia, ASX (Austrália), Joanesburgo, B3 (Brasil), BME (Espanha), Indonésia e Singapura correspondem a 91% da capitalização do mercado global.

Dessa forma, este estudo avalia o impacto da pandemia da COVID-19 na volatilidade dos mercados financeiros globais por meio de modelos da família GARCH, utilizando dados das bolsas acima mencionadas como uma aproximação do mercado como um todo.

Ao final, os resultados indicaram um aumento na persistência da volatilidade, efeitos assimétricos significativos e uma volatilidade maior nos mercados emergentes em relação aos desenvolvidos. No entanto, a diferença entre a volatilidade desses grupos diminuiu durante a pandemia em comparação ao período pré-pandêmico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A última crise de repercussão global antes da pandemia ocorreu em 2008 e foi caracterizada pela falência de bancos, pela inadimplência e pelas quedas de preços. Algumas das diversas consequências da crise são apresentadas por Campello et al. (2010), que afirmam que diversos projetos atrativos não conseguiram acesso a crédito. Além disso, Mensi et al. (2016) analisam os efeitos da crise nos mercados emergentes do grupo BRICS. No estudo, os autores destacam não apenas a correlação entre os mercados americanos e os dos BRICS, mas também a presença de volatilidade de memória longa.

Entretanto, o título de crise de maior impacto da história pertence à COVID-19, conforme afirmam Chaudhary et al. (2020), devido às profundas quedas em todos os índices acionários ao redor do mundo e ao aumento expressivo da volatilidade. Afinal, ao longo do tempo, o mundo tornou-se cada vez mais integrado devido à globalização e, por isso, crises atuais tendem a se espalhar de forma mais rápida e intensa.

Nesse contexto, surge uma vasta literatura acadêmica dedicada à análise do impacto das crises nos mercados financeiros. Angabini e Wasiuzzaman (2011) demonstram, por meio de modelos da família GARCH, a existência de clusterização, o efeito leverage e o aumento da volatilidade no mercado acionário da Malásia na crise do subprime. Ainda, Endri et al. (2021) aplicam uma metodologia similar para o mercado de ações da Indonésia e encontram um aumento na volatilidade e uma diminuição no alfa do índice no período da pandemia.

Ademais, Khan et al. (2023) realizam uma ampla análise dos impactos da COVID-19 utilizando modelos da família GARCH e dados do Bitcoin, do Euro, do S&P 500, do ouro, do petróleo e do açúcar. Em síntese, os autores encontram um alto nível de persistência da volatilidade, além de um comportamento assimétrico no impacto dos retornos sobre a volatilidade do petróleo e do S&P 500.

De maneira geral, os estudos utilizam modelos GARCH para compreender o impacto da pandemia em mercados específicos, analisam mercados de naturezas distintas ou realizam estudos de curto prazo. Dessa forma, este trabalho busca avaliar o impacto da COVID-19 na volatilidade de maneira global e verificar a diferença entre países emergentes e desenvolvidos. Em resumo, busca-se responder às seguintes perguntas:

1. Qual foi o impacto da pandemia da COVID-19 na volatilidade dos mercados acionários?
2. Qual grupo de países foi mais impactado: emergentes ou desenvolvidos?

3 DADOS

Neste estudo, para avaliar o impacto da volatilidade de maneira global, utilizamos a pontuação de fechamento das 20 principais bolsas do mundo, conforme o critério de capitalização de mercado, de acordo com a World Federation of Exchanges. Além disso, todas as séries foram convertidas para dólar, considerando o preço de fechamento da cotação diária disponível no Yahoo Finance.

No que se refere ao portfólio de mercado, utilizei o índice Morgan Stanley Capital International (MSCI) ACWI, que reúne as principais ações tanto de mercados emergentes quanto de mercados desenvolvidos, ao contrário do MSCI World, que contempla apenas empresas listadas em mercados desenvolvidos. Ademais, tanto para os índices das bolsas quanto para o MSCI ACWI, utilizamos retornos diários baseados no preço de fechamento do último dia útil anterior¹, conforme disponibilizado no Yahoo Finance.

Quanto ao ativo livre de risco, utilizamos os títulos do Tesouro Americano (T-Bills) do mercado secundário, com vencimento em quatro semanas, disponíveis no site do Federal Reserve Economic Data. Como sua série histórica é apresentada em retorno anual, foi necessário convertê-la para retorno diário por meio da fórmula da taxa efetiva².

Em relação ao período analisado, o intervalo pré-pandemia compreende o período de 2 de janeiro de 2017 a 29 de janeiro de 2020. Já o início do período pandêmico foi definido como 30 de janeiro de 2020, data em que a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a COVID-19 como um caso de Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional.

Além disso, para o corte final, com o objetivo de entender a dinâmica da volatilidade ao longo do tempo, foram utilizadas quatro datas: 30 de julho de 2020, 01 de fevereiro de 2021, 01 de fevereiro de 2022 e 5 de maio de 2023, quando a OMS declarou que a COVID-19 não era mais considerada um caso de emergência de saúde pública.

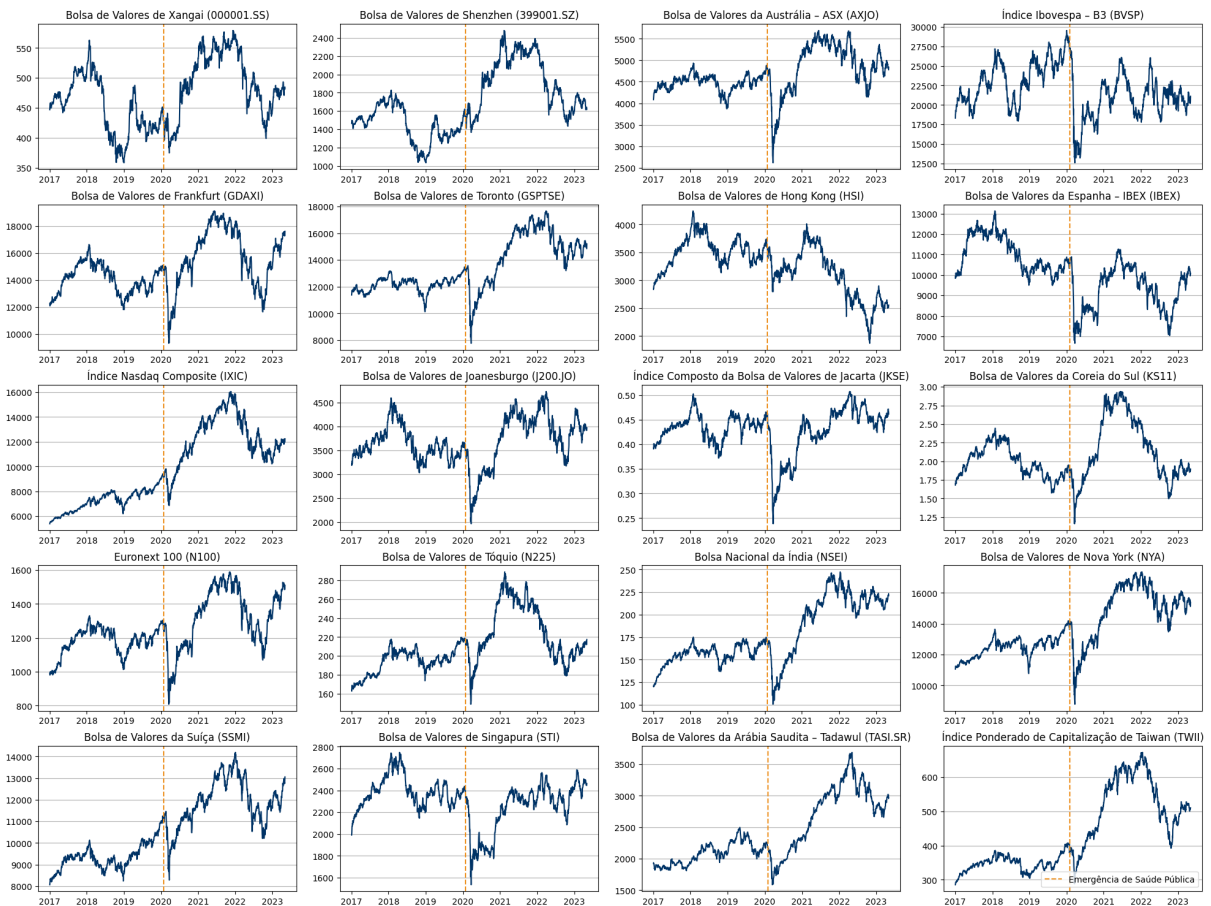
Diante disso, o Gráfico 1 apresenta a série histórica do preço de fechamento diário de cada um dos índices convertidos para dólar, destacando em amarelo o dia em que a OMS declarou a COVID-19 como um caso de emergência pública.

Observa-se que os índices sofreram uma queda abrupta por volta de março de 2020, em razão dos anúncios de lockdown e do aumento exponencial no número de pessoas contaminadas pelo vírus. Como consequência, diversas bolsas ao redor do mundo acionaram circuit breakers

¹ $r = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} - 1$
² $r_{\text{dia}} = (1 + r_{\text{ano}})^{(1/252)}$

para conter oscilações extremas e evitar o efeito cascata gerado pela liquidação de ativos por parte dos investidores. Ainda assim, praticamente todas as bolsas conseguiram recuperar seus patamares anteriores à pandemia até 2021, com exceção do Brasil, que ainda não os alcançou.

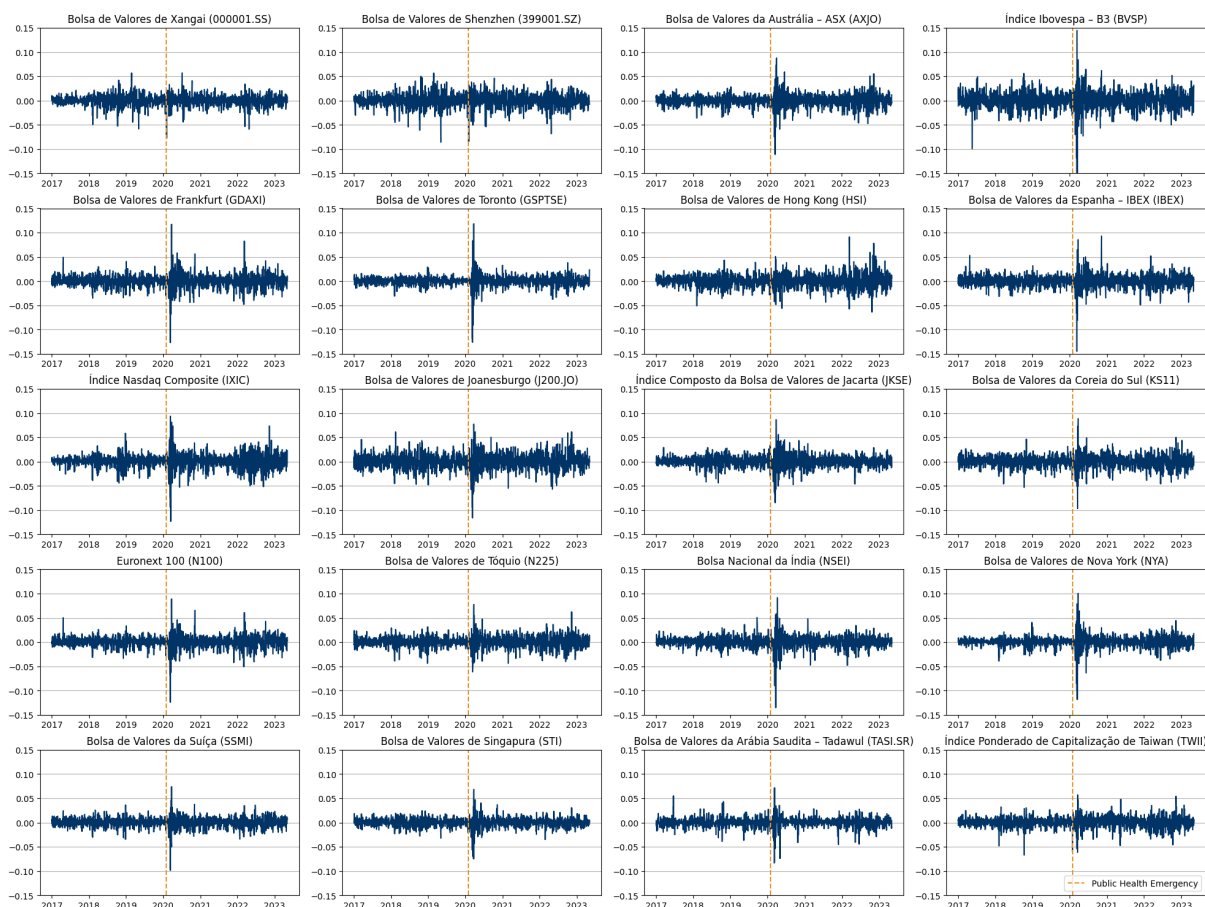
Gráfico 1 – Séries Históricas de Preços das 20 maiores bolsas do mundo



Fonte: Elaboração própria

No que diz respeito aos retornos diários dos índices das bolsas, o Gráfico 2 elucida esses resultados para as bolsas selecionadas. Observa-se que os índices de alguns países emergentes, como Brasil, China e África do Sul, apresentaram maior variabilidade nos retornos, enquanto índices de países desenvolvidos, como Estados Unidos, Canadá e Japão, mostraram menor volatilidade. Além disso, nota-se um retorno negativo expressivo no início da pandemia

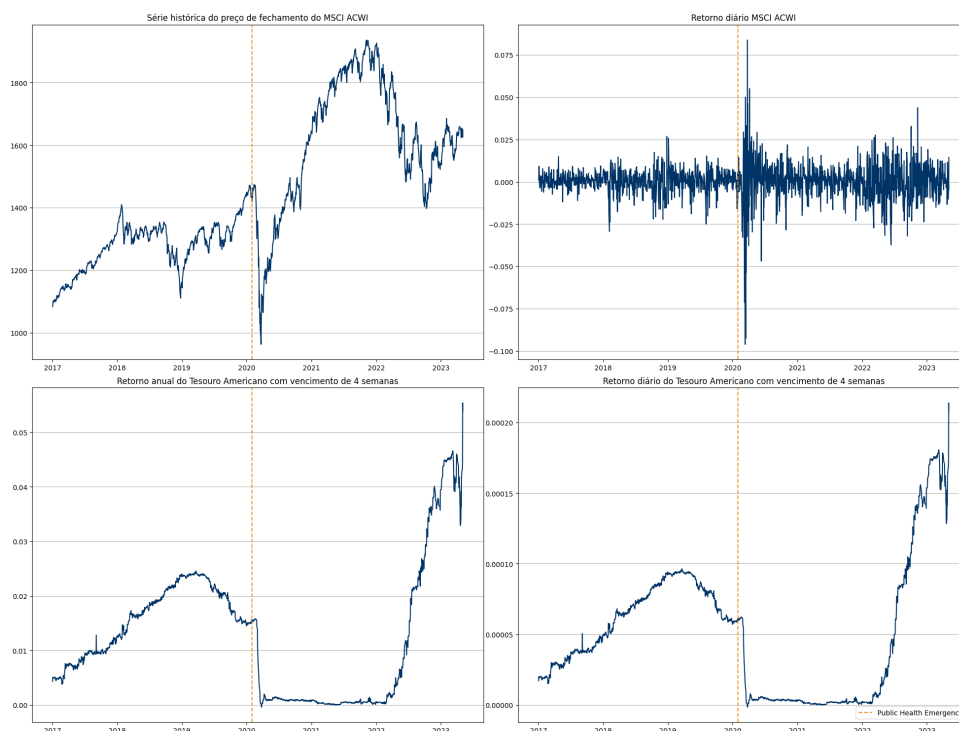
Gráfico 2 – Retorno diário das 20 maiores bolsas do mundo



Fonte: Elaboração própria

Em relação ao índice MSCI ACWI, o Gráfico 3 exibe a série histórica de preços e de retornos. Na série de preços, percebe-se uma queda acentuada no início da pandemia, seguida de uma recuperação ao nível pré-pandemia até o começo de 2021. Já na série de retornos, observa-se um aumento na variabilidade logo após o início da pandemia, bem como entre 2022 e 2023.

Gráfico 3 – Série de preços e retornos do MSCI ACWI e dos T-Bills



Fonte: Elaboração própria

No que concerne aos T-Bills, nota-se o esforço do Banco Central Americano em estimular a economia dos Estados Unidos por meio da redução da taxa de juros, visando a diminuir o custo de oportunidade do consumo presente. Com o fim do ciclo de política monetária expansionista em meados de 2022, observa-se um aumento das taxas de juros como reflexo do crescimento da inflação após a reabertura das economias ao redor do mundo.

Por fim, é apresentada uma tabela contendo estatísticas descritivas dos retornos das bolsas, do MSCI ACWI e dos T-Bills. Verifica-se que o ativo com maior retorno médio foi o IXIC (Nasdaq Composite), com 0,06%, enquanto o menor foi o HSI (Hang Seng Index), com 0,0018%. O ativo com maior desvio padrão foi o BVSP (Ibovespa), com 0,019, e o de menor desvio padrão foi o T-Bills, com 0,000047.

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas dos Retornos em Percentual %
(02-01-2017 até 05-05-2023)

Ticker	Média	Desvio Padrão	Mín	25%	50%	75%	Máx
NYA	0.0268	1.1677	-11.8341	-0.3926	0.0372	0.5305	10.0365
IXIC	0.0604	1.4604	-12.3213	-0.5006	0.0673	0.7548	9.3460
N100	0.0328	1.1936	-12.3999	-0.5106	0.0630	0.6501	8.8864
N225	0.0235	1.1506	-6.1347	-0.5495	0.0493	0.5941	7.7532
000001.SS	0.0105	1.0773	-7.7245	-0.4752	0.0069	0.5810	5.7128
NSEI	0.0440	1.2056	-13.5126	-0.5454	0.0723	0.6722	9.1428
399001.SZ	0.0156	1.3774	-8.5566	-0.6728	0.0022	0.7614	5.6802
HSI	0.0024	1.3226	-6.3662	-0.6392	0.0140	0.6314	9.1132
GSPTSE	0.0240	1.1164	-12.6069	-0.4423	0.0832	0.5530	11.8217
TASI.SR	0.0332	1.0179	-8.3182	-0.4089	0.0700	0.5457	7.1676
GDAXI	0.0309	1.3040	-12.6651	-0.5818	0.0695	0.7020	11.7046
SSMI	0.0339	0.9875	-9.8433	-0.4507	0.0531	0.5713	7.3830
TWII	0.0409	1.0960	-6.6985	-0.4582	0.0723	0.6537	5.6795
KS11	0.0157	1.2997	-9.6605	-0.6436	0.0808	0.7542	8.8465
AXJO	0.0180	1.2640	-11.0877	-0.5551	0.0916	0.6521	8.7869
J200.JO	0.0249	1.5798	-11.6010	-0.8511	0.0350	0.9437	7.7237
BVSP	0.0259	1.8836	-17.8193	-0.9631	0.0306	1.0883	14.4694
IBEX	0.0096	1.2968	-14.4768	-0.6538	0.0249	0.7140	9.2664
JKSE	0.0168	1.1867	-8.4701	-0.5511	0.0448	0.6030	8.6416
STI	0.0173	0.9457	-7.4879	-0.4319	0.0211	0.5260	6.8274
TBill	0.0051	0.0047	-0.0002	0.0004	0.0043	0.0082	0.0214
MSCI ACWI	0.0289	0.9932	-9.6068	-0.3566	0.0628	0.4847	8.3793

Fonte: Elaboração própria

4 METODOLOGIA

Inicialmente, seguimos a modelagem proposta por Tsay (2005), para estimar o modelo CAPM, conforme a equação abaixo, pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários, utilizamos as variáveis mencionadas anteriormente. Nessa modelagem, o ativo i representa as 20 maiores bolsas do mundo, o ativo livre de risco é o T-Bill com vencimento em quatro semanas, e o portfólio de mercado é o MSCI ACWI, considerando o período completo de 2 de janeiro de 2017 a 5 de maio de 2023.

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + \epsilon_{it} \quad (1)$$

A partir dos resíduos da estimação anterior, aplicou-se o teste de Multiplicadores de Lagrange de Engle (1982) para verificar a presença de heterocedasticidade condicional. O teste resultou em um p-valor de zero para todos os índices, levando à rejeição de H_0 (ausência de efeitos ARCH) em favor de H_1 (presença de efeitos ARCH).

Dado o resultado do teste de Engle, optamos por modelar a volatilidade utilizando duas abordagens: o modelo GARCH(1,1), proposto por Bollerslev (1986) e representado pela equação (3), e o modelo EGARCH(1,1), desenvolvido por Nelson (1991) e representado pela equação (4). O modelo GARCH foi escolhido por sua parcimônia, pois exige um número menor de parâmetros em relação ao modelo ARCH.

$$\epsilon_t = \sigma_t e_t, \quad \sigma_{it}^2 = \omega_i + \alpha_i \epsilon_{it-1}^2 + \beta_i \sigma_{it-1}^2 + \eta_{it} \quad (2)$$

No entanto, o modelo GARCH assume que choques positivos e negativos afetam a volatilidade de maneira simétrica, o que pode representar uma limitação. Para superar essa restrição, também estimamos o modelo EGARCH(1,1) abaixo, que permite assimetrias na resposta da volatilidade e captura o efeito leverage, ou seja, o maior impacto de retornos negativos sobre a volatilidade. Hansen e Lunde (2005) destacam que, para um melhor ajuste aos dados do mercado acionário, é essencial utilizar um modelo que leve em consideração esse efeito.

$$\epsilon_t = \sigma_t e_t, \quad \ln(\sigma_t^2) = \omega_i + \alpha_i (|e_{t-1}| - E[|e_{t-1}|]) + \gamma_i e_{t-1} + \beta_i \ln(\sigma_{t-1}^2) \quad (3)$$

Diante disso, foram estimadas, para cada um dos dois modelos, uma equação para o período pré-pandemia (2 de janeiro de 2017 a 29 de janeiro de 2020) e uma equação para o

período pandêmico (30 de janeiro de 2020 a 30 de julho de 2020, a 01 de fevereiro de 2021, a 01 de fevereiro de 2022 ou a 05 de maio de 2023). Ao final, obtiveram-se oito modelagens distintas para avaliar a dinâmica da volatilidade ao longo do tempo.

$$\begin{cases} R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + \epsilon_{it} \\ \epsilon_t = \sigma_t e_t, \quad \sigma_{it}^2 = \omega_i + \alpha_i \epsilon_{it-1}^2 + \beta_i \sigma_{it-1}^2 + \eta_{it} \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + \epsilon_{it} \\ \epsilon_t = \sigma_t e_t, \quad \ln(\sigma_t^2) = \omega_i + \alpha_i (|e_{t-1}| - E[|e_{t-1}|]) + \gamma_i e_{t-1} + \beta_i \ln(\sigma_{t-1}^2) \end{cases} \quad (5)$$

Em seguida, realizamos um teste t de Student para testar a hipótese nula de que os coeficientes da equação pré-pandemia são iguais aos coeficientes da equação do período pandêmico. A hipótese alternativa considera que os coeficientes são diferentes

Além disso, de forma a testar se houve diferença no impacto da pandemia na volatilidade entre mercados emergentes e desenvolvidos, realizamos estimações dos modelos CAPM-GARCH e CAPM-EGARCH para os períodos pré-pandemia e pandemia tanto para emergentes, quanto para desenvolvidos.

Posteriormente, foi calculado a diferença dos coeficientes entre o período pandêmico e o período pré-pandemia para emergentes e desenvolvidos, obtendo: $\Delta Emergentes$ e $\Delta Desenvolvidos$. Em posse desses valores, foi realizado um teste t de student de comparação de médias com as seguintes hipóteses:

$$H_0 : \Delta Emergentes = \Delta Desenvolvidos$$

$$H_1 : \Delta Emergentes \neq \Delta Desenvolvidos$$

5 RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta os resultados dos modelos GARCH e EGARCH para o período de 2 de janeiro de 2017 a 30 de julho de 2020, isto é, 6 meses após a declaração da OMS, considerando as dez maiores bolsas de valores do mundo. Ao avaliar a mudança nos parâmetros dos modelos, percebe-se que o beta do CAPM aumentou para a Bolsa de Valores de Nova York, a Bolsa Nacional da Índia (embora, para o modelo EGARCH, tenha ocorrido uma redução) e a Bolsa de Valores de Toronto, enquanto, para as demais bolsas, houve redução do risco sistemático.

Assim, de maneira geral, observa-se que a persistência da volatilidade, representada pela soma de alfa e beta, diminuiu nos modelos GARCH e EGARCH para as bolsas de Xangai, Shenzhen e Hong Kong. Além disso, no modelo EGARCH, essa redução também ocorreu para as bolsas de Nova York e Toronto.

Adicionalmente, o coeficiente gama, que indica o impacto assimétrico do retorno, mostrou-se significativo apenas para alguns índices. Para a Bolsa de Hong Kong e a Bolsa Nacional da Índia, verificou-se que retornos negativos tiveram um impacto maior na volatilidade do que retornos positivos durante o período da pandemia. Já para o Nasdaq, a Bolsa de Xangai e a Bolsa de Shenzhen, retornos positivos tiveram um impacto mais acentuado na volatilidade.

A Tabela 3 apresenta os resultados dos mesmos modelos e para o mesmo período, considerando as dez bolsas restantes. Em relação ao beta do CAPM, nos modelos GARCH e EGARCH, verifica-se um aumento para a Bolsa de Valores da Austrália, o Índice Bovespa, a Bolsa de Valores da Espanha (embora, no modelo EGARCH, tenha ocorrido uma leve redução) e a Bolsa de Jacarta.

No que se refere à soma dos parâmetros alfa e beta, observa-se uma redução para as bolsas de Taiwan, Coreia do Sul, Brasil, Jacarta e Singapura, enquanto, para as demais bolsas, houve um aumento na persistência da volatilidade.

Já o coeficiente gama apresentou-se negativo, indicando que retornos negativos tiveram um impacto maior na volatilidade. Além disso, mostrou-se significativo apenas para a Bolsa de Frankfurt, a Bolsa da Coreia do Sul, a Bolsa de Joanesburgo, a Bolsa Brasileira e a Bolsa de Jacarta.

A Tabela 4 apresenta os resultados dos modelos para o período de 2 de janeiro de 2017 a 1º de fevereiro de 2021, ou seja, 12 meses após a declaração da OMS, considerando as dez maiores bolsas de valores. No que diz respeito ao beta do CAPM, observa-se um aumento para

Tabela 2 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 30-07-2020

Ticker	Model	Const	Excess Rm	Omega	Alfa	Beta	Alfa + Beta	Gama
Nova York (NYA)	GARCH Pre	-0.0130*	1.0279***	0.0154**	0.3138***	0.4434***	0.757300	—
	GARCH	-0.0403	1.2151***	0.0566	0.1694*	0.6730***	0.842400	—
	EGARCH Pre	-0.0123	1.0306***	-0.7900***	0.5242***	0.7253***	1.249600	-0.0165
	EGARCH	-0.0376***	1.2183***	-0.1742*	0.3576**	0.8374***	1.194900	0.0385
Nasdaq (IXIC)	GARCH Pre	0.0078	1.4311***	0.0837	0.2662	0.3958	0.662000	—
	GARCH	0.1082	1.1428***	0.1009	0.2777	0.6490***	0.926700	—
	EGARCH Pre	0.0216	1.4292***	-0.5193**	0.4288***	0.6448***	1.073600	0.0872
	EGARCH	0.1985***	1.1536***	-0.0092	0.5629***	0.8158***	1.378700	0.2606**
Euronext (N100)	GARCH Pre	-0.0087	1.0321***	0.0516**	0.1638***	0.7112***	0.874900	—
	GARCH	-0.0094	0.9182***	0.0622	0.2798**	0.7202***	1.000000	—
	EGARCH Pre	-0.0052	1.0133***	-0.1297	0.2946***	0.8625***	1.157100	0.0224
	EGARCH	-0.0466***	0.8907***	0.0365	0.4704***	0.9017***	1.372100	-0.1277*
Tóquio (N225)	GARCH Pre	0.0359	0.6017***	0.0859**	0.1870***	0.6782***	0.865200	—
	GARCH	0.1274	0.2779***	0.6096**	0.6664**	0.2620**	0.928400	—
	EGARCH Pre	-0.0019	0.5666***	-0.0389	0.2592***	0.9117***	1.170800	-0.1107**
	EGARCH	0.0513	0.3148***	0.2482**	0.8521***	0.7206***	1.572700	-0.1775
Xangai (000001.SS)	GARCH Pre	-0.0060	0.4446***	0.0069	0.0514	0.9446***	0.996000	—
	GARCH	0.0239	0.2051***	0.0724	0.1213	0.8362***	0.957500	—
	EGARCH Pre	-0.0068	0.4323***	0.0072	0.0969**	0.9960***	1.092900	0.0221
	EGARCH	0.2435*	0.2953***	0.0734	0.0782	0.9500***	1.028200	0.3406***
Índia (NSEI)	GARCH Pre	0.0454	0.4544***	0.0718**	0.1479***	0.7579***	0.905900	—
	GARCH	0.0505	0.4995***	0.1315	0.2482**	0.7518***	1.000000	—
	EGARCH Pre	0.0320	0.4280***	-0.0093	0.0659	0.9745***	1.040400	-0.0937***
	EGARCH	-0.0371	0.3894***	0.0290	0.1484	0.9764***	1.124800	-0.1667***
Shenzhen (399001.SZ)	GARCH Pre	0.0028	0.5290***	0.0089	0.0302**	0.9652***	0.995500	—
	GARCH	0.1778	0.2688***	0.1010	0.0984	0.8611***	0.959600	—
	EGARCH Pre	-0.0006	0.5241***	0.0057*	0.0593**	0.9956***	1.054900	-0.0107
	EGARCH	0.3087***	0.2970***	0.0109***	-0.3166***	0.9601***	0.643500	0.1070***
Hong Kong (HSI)	GARCH Pre	0.0079	0.7620***	0.0084	0.0313	0.9594***	0.990700	—
	GARCH	-0.0407	0.4154***	0.7152	0.0943	0.5650	0.659300	—
	EGARCH Pre	0.0107	0.7640***	0.0003	0.0878	0.9816***	1.069400	-0.0111
	EGARCH	-0.0169***	0.4296***	-0.0290***	-0.2195***	1.0000***	0.780500	-0.0779***
Toronto (GSPTSE)	GARCH Pre	-0.0063	0.7266***	0.0076	0.0466**	0.9211***	0.967700	—
	GARCH	-0.0187	1.0499***	0.0521	0.2130***	0.7720***	0.985100	—
	EGARCH Pre	-0.0387	0.7273***	0.0024	-0.0130***	1.0000***	0.987000	-0.0558
	EGARCH	-0.0130	0.9328***	0.0087	0.2753**	0.8859***	1.161200	-0.2663
Arábia Saudita (TASI.SR)	GARCH Pre	0.0389	0.3240***	0.3735***	0.2076***	0.2890**	0.496600	—
	GARCH	0.0293	0.2665**	0.0099	0.1603**	0.8397***	1.000000	—
	EGARCH Pre	0.0586*	0.2216***	-0.1263*	0.4587***	0.5931***	1.051800	-0.1498*
	EGARCH	0.1009**	0.1638**	0.0499	0.7107*	0.9585***	1.669100	0.1980

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 30-07-2020

Ticker	Model	Const	Excess Rm	Omega	Alfa	Beta	Alfa + Beta	Gama
Frankfurt (GDAXI)	GARCH Pre	-0.0067	1.1062***	0.1006*	0.1591***	0.6523***	0.811500	—
	GARCH	0.0358	1.0176***	0.1238	0.2744*	0.7011***	0.975400	—
	EGARCH Pre	0.0059	1.1126***	-0.1226	0.3069**	0.8139***	1.120800	0.0412
	EGARCH	-0.0471	1.0061***	0.0708	0.4900***	0.9126***	1.402600	-0.2073*
Suíça (SSMI)	GARCH Pre	0.0080	0.8014***	0.0680	0.1772***	0.6599***	0.837100	—
	GARCH	0.0121	0.6660***	0.0682	0.2421**	0.7208***	0.963000	—
	EGARCH Pre	-0.0015	0.8035***	-0.1073	0.3034	0.8808***	1.184200	-0.0402
	EGARCH	-0.1105	0.6363***	0.0122	0.2260	0.9598***	1.185800	-0.2969
Taiwan (TWII)	GARCH Pre	0.0414	0.4789***	0.0628**	0.1091**	0.7938***	0.902900	—
	GARCH	0.1351	0.3571***	0.3225***	0.4343**	0.4375***	0.871800	—
	EGARCH Pre	0.0200	0.4580***	-0.0266	0.1663*	0.9334***	1.099700	-0.0540
	EGARCH	0.1035	0.3554***	0.0635	0.5137**	0.8530***	1.366700	-0.0542
Coreia do Sul (KS11)	GARCH Pre	-0.0067	0.6458***	0.0383	0.0137	0.9409***	0.954600	—
	GARCH	0.1656	0.2704**	1.0403	0.4722	0.2798	0.752000	—
	EGARCH Pre	-0.0131	0.5861***	-0.0139	0.0011	0.9253***	0.926400	-0.0684
	EGARCH	-0.0309	0.3105***	0.1760**	0.3463***	0.8457***	1.192000	-0.2181***
Austrália (AXJO)	GARCH Pre	0.0008	0.4890***	0.0651*	0.1265**	0.7644***	0.890900	—
	GARCH	0.0247	0.7555***	0.2253	0.2308**	0.7349***	0.965700	—
	EGARCH Pre	0.0098	0.5582***	-0.3112	0.4885***	0.4650	0.953500	0.0372
	EGARCH	-0.0600	0.7118***	0.1004	0.3631	0.9271***	1.290300	-0.0909
Joanesburgo (J200.JO)	GARCH Pre	-0.0246	1.0686***	0.1319	0.0522	0.8497***	0.901900	—
	GARCH	0.0719	0.7751***	0.3952	0.1903**	0.7175***	0.907800	—
	EGARCH Pre	-0.0364	1.0268***	0.0061	0.0581	0.9817***	1.039800	-0.0351
	EGARCH	-0.0815***	0.7531***	0.2312	0.2964	0.8216***	1.118000	-0.2279**
Ibovespa (BVSP)	GARCH Pre	0.0158	1.0361***	0.1426	0.1169**	0.8165***	0.933400	—
	GARCH	-0.0224	1.3114***	2.3688***	0.4144***	0.2131*	0.627500	—
	EGARCH Pre	0.0321***	1.0029***	0.0522	0.2455***	0.9300***	1.175500	-0.0181
	EGARCH	-0.1242	1.2503***	0.7676***	0.7197***	0.5348***	1.254500	-0.1828*
Espanha (IBEX)	GARCH Pre	-0.0338	0.9443***	0.0769	0.0949	0.7735***	0.868400	—
	GARCH	-0.1062	0.9549***	0.2463	0.1065	0.7849***	0.891400	—
	EGARCH Pre	-0.0204	0.9409***	-0.0655	0.1880	0.8811***	1.069100	0.0256
	EGARCH	-0.0652	0.8589***	0.0774**	0.3471**	0.9014***	1.248600	-0.1566
Jacarta (JKSE)	GARCH Pre	0.0174	0.3111***	0.0053	0.0382**	0.9577***	0.995900	—
	GARCH	-0.0610	0.3361	0.2067	0.2153**	0.7681***	0.983500	—
	EGARCH Pre	-0.0029	0.3113***	0.0006	0.0378	0.9912***	1.029000	-0.0473*
	EGARCH	-0.3146*	0.3991***	0.1330*	0.3012**	0.9256***	1.226900	-0.1682**
Singapura (STI)	GARCH Pre	0.0069	0.4878***	0.0092	0.0277	0.9530***	0.980700	—
	GARCH	-0.1436	0.4615***	0.1979	0.2897***	0.6316***	0.921300	—
	EGARCH Pre	-0.0006	0.4829***	-0.0236	0.0672	0.9677***	1.034900	-0.0363
	EGARCH	-0.1667***	0.4638***	0.0655	0.4679***	0.9084***	1.376300	-0.1007

Fonte: Elaboração própria

a Bolsa de Nova York, a Bolsa Nacional da Índia e a Bolsa de Valores de Toronto, enquanto as demais bolsas apresentaram redução do risco sistemático.

Em relação à soma dos parâmetros alfa e beta, verifica-se um aumento para o Nasdaq, a Bolsa Nacional da Índia e a Bolsa de Valores da Arábia Saudita, no modelo GARCH. Já no modelo EGARCH, houve aumento para o Nasdaq, Euronext, Bolsa de Valores de Tóquio, Bolsa de Hong Kong, Bolsa de Toronto e Bolsa de Valores da Arábia Saudita.

O parâmetro gama apresentou-se positivo e significativo para o Nasdaq, a Bolsa de Xangai e a Bolsa de Shenzhen. Por outro lado, foi negativo e significativo para a Bolsa Nacional da Índia e a Bolsa de Valores de Toronto, indicando impactos heterogêneos dos retornos na volatilidade.

A Tabela 5 apresenta os resultados para o mesmo período e modelos, considerando as dez bolsas restantes. Em relação ao beta do CAPM, observa-se um aumento para a Bolsa de Valores da Austrália, o Índice Bovespa, a Bolsa de Valores da Espanha e a Bolsa de Valores de Jacarta.

No que diz respeito à soma dos parâmetros alfa e beta, verifica-se um aumento para a Bolsa de Frankfurt, a Bolsa de Valores da Suíça, a Bolsa de Valores da Austrália e a Bolsa de Valores de Joanesburgo, no modelo GARCH. Já no modelo EGARCH, a maioria das bolsas apresentou um aumento na persistência da volatilidade, com exceção do Índice Bovespa, da Bolsa de Frankfurt e da Bolsa de Valores da Espanha.

O coeficiente gama, por sua vez, apresentou-se negativo e significativo para a Bolsa de Valores da Coreia do Sul, a Bolsa de Valores de Joanesburgo, o Índice Bovespa, a Bolsa de Valores da Espanha e a Bolsa de Valores de Jacarta, indicando impactos mais acentuados de retornos negativos na volatilidade..

A Tabela 6 apresenta os resultados para o período até 1º de fevereiro de 2022, ou seja, 24 meses após a declaração da OMS, considerando as dez maiores bolsas de valores do mundo.

No que se refere ao beta do CAPM, observa-se um aumento nos valores para ambos os modelos nos índices de Nova York, Europa, Tóquio, Índia e Toronto, enquanto os demais apresentaram redução.

Em relação à soma dos parâmetros alfa e beta, verifica-se um aumento para todos os índices, com exceção das estimativas GARCH para Tóquio, Xangai, Shenzhen, Hong Kong e Toronto.

Por fim, o coeficiente gama revelou-se negativo e significativo durante o período da

Tabela 4 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 01-02-2021

Ticker	Model	Const	Excess Rm	Omega	Alfa	Beta	Alfa + Beta	Gama
Nova York (NYA)	GARCH Pre	-0.0130*	1.0279***	0.0154**	0.3138***	0.4434***	0.757300	—
	GARCH	-0.0435	1.1867***	0.1242	0.2394*	0.4133	0.652700	—
	EGARCH Pre	-0.0123	1.0306***	-0.7900***	0.5242***	0.7253***	1.249600	-0.0165
	EGARCH	-0.0255	1.2008***	-0.3735**	0.3795***	0.6636***	1.043200	0.1439
Nasdaq (IXIC)	GARCH Pre	0.0078	1.4311***	0.0837	0.2662	0.3958	0.662000	—
	GARCH	0.0736	1.1643***	0.0853**	0.1948***	0.7124***	0.907200	—
	EGARCH Pre	0.0216	1.4292***	-0.5193**	0.4288***	0.6448***	1.073600	0.0872
	EGARCH	0.1388***	1.1668***	-0.0233	0.3621***	0.8738***	1.235900	0.1521**
Euronext (N100)	GARCH Pre	-0.0087	1.0321***	0.0516**	0.1638***	0.7112***	0.874900	—
	GARCH	-0.0185	0.9210***	0.2049	0.2341**	0.6003***	0.834400	—
	EGARCH Pre	-0.0052	1.0133***	-0.1297	0.2946***	0.8625***	1.157100	0.0224
	EGARCH	-0.0342	0.9062***	0.0233	0.3933***	0.8275***	1.220900	-0.0719
Tóquio (N225)	GARCH Pre	0.0359	0.6017***	0.0859**	0.1870***	0.6782***	0.865200	—
	GARCH	0.1270**	0.2799***	0.3707**	0.4475***	0.3925***	0.840000	—
	EGARCH Pre	-0.0019	0.5666***	-0.0389	0.2592***	0.9117***	1.170800	-0.1107**
	EGARCH	0.0568	0.2863***	0.0612	0.4537	0.8793	1.333000	-0.1488
Xangai (000001.SS)	GARCH Pre	-0.0060	0.4446***	0.0069	0.0514	0.9446***	0.996000	—
	GARCH	0.0627	0.2359***	0.0845	0.0593	0.8697***	0.928900	—
	EGARCH Pre	-0.0068	0.4323***	0.0072	0.0969**	0.9960***	1.092900	0.0221
	EGARCH	0.0948***	0.2347***	-0.0129***	-0.1613***	0.9708***	0.809500	0.1698***
Índia (NSEI)	GARCH Pre	0.0454	0.4544***	0.0718**	0.1479***	0.7579***	0.905900	—
	GARCH	0.1275*	0.5231***	0.0958	0.1833**	0.7906***	0.973900	—
	EGARCH Pre	0.0320	0.4280***	-0.0093	0.0659	0.9745***	1.040400	-0.0937***
	EGARCH	0.1681***	0.4941***	-0.0198***	-0.1482***	0.9830***	0.834800	-0.2166***
Shenzhen (399001.SZ)	GARCH Pre	0.0028	0.5290***	0.0089	0.0302**	0.9652***	0.995500	—
	GARCH	0.1301	0.2897***	0.1205**	0.0556	0.8853***	0.940900	—
	EGARCH Pre	-0.0006	0.5241***	0.0057*	0.0593**	0.9956***	1.054900	-0.0107
	EGARCH	0.1823***	0.3021***	0.0121***	-0.1774***	0.9693***	0.792000	0.1212***
Hong Kong (HSI)	GARCH Pre	0.0079	0.7620***	0.0084	0.0313	0.9594***	0.990700	—
	GARCH	0.0120	0.5162***	0.1261	0.1451	0.7789***	0.924000	—
	EGARCH Pre	0.0107	0.7640***	0.0003	0.0878	0.9816***	1.069400	-0.0111
	EGARCH	0.0462***	0.5310***	0.0294	0.2617***	0.9439***	1.205500	0.0273
Toronto (GSPTSE)	GARCH Pre	-0.0063	0.7266***	0.0076	0.0466**	0.9211***	0.967700	—
	GARCH	0.0113	0.9882***	0.0628*	0.1664***	0.7618***	0.928200	—
	EGARCH Pre	-0.0387	0.7273***	0.0024	-0.0130***	1.0000***	0.987000	-0.0558
	EGARCH	-0.0130***	0.9050***	-0.0196	0.2834***	0.9119***	1.195300	-0.1807**
Arábia Saudita (TASI.SR)	GARCH Pre	0.0389	0.3240***	0.3735***	0.2076***	0.2890**	0.496600	—
	GARCH	0.0693	0.1388	0.0489	0.3092*	0.6908***	1.000000	—
	EGARCH Pre	0.0586*	0.2216***	-0.1263*	0.4587***	0.5931***	1.051800	-0.1498*
	EGARCH	0.0814	0.1414***	0.0284	0.8216	0.8855***	1.707000	0.1361

Fonte: Elaboração própria

Tabela 5 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 01-02-2021

Ticker	Model	Const	Excess Rm	Omega	Alfa	Beta	Alfa + Beta	Gama
Frankfurt (GDAXI)	GARCH Pre	-0.0067	1.1062***	0.1006*	0.1591***	0.6523***	0.811500	—
	GARCH	-0.0065	1.0215***	0.2236	0.1234**	0.7155***	0.838900	—
	EGARCH Pre	0.0059	1.1126***	-0.1226	0.3069**	0.8139***	1.120800	0.0412
	EGARCH	-0.0576	1.0056***	0.0460	0.2275*	0.8903***	1.117800	-0.0997
Suíça (SSMI)	GARCH Pre	0.0080	0.8014***	0.0680	0.1772***	0.6599***	0.837100	—
	GARCH	-0.0164	0.6335***	0.1298**	0.1963***	0.6704***	0.866600	—
	EGARCH Pre	-0.0015	0.8035***	-0.1073	0.3034	0.8808***	1.184200	-0.0402
	EGARCH	-0.0312*	0.6406***	-0.0121	0.3618***	0.8912***	1.253000	-0.0291
Taiwan (TWII)	GARCH Pre	0.0414	0.4789***	0.0628**	0.1091**	0.7938***	0.902900	—
	GARCH	0.1773***	0.3355***	0.2994***	0.2383**	0.5418***	0.780100	—
	EGARCH Pre	0.0200	0.4580***	-0.0266	0.1663*	0.9334***	1.099700	-0.0540
	EGARCH	0.1303**	0.3168***	0.0319	0.2898**	0.8475***	1.137300	-0.1115
Coreia do Sul (KS11)	GARCH Pre	-0.0067	0.6458***	0.0383	0.0137	0.9409***	0.954600	—
	GARCH	0.2394***	0.3207*	0.4350*	0.2473*	0.5847***	0.832000	—
	EGARCH Pre	-0.0131	0.5861***	-0.0139	0.0011	0.9253***	0.926400	-0.0684
	EGARCH	0.1387	0.3379***	0.1231**	0.3086***	0.8511***	1.159700	-0.1750**
Austrália (AXJO)	GARCH Pre	0.0008	0.4890***	0.0651*	0.1265**	0.7644***	0.890900	—
	GARCH	0.0346	0.6348***	0.1065	0.2117***	0.7609***	0.972600	—
	EGARCH Pre	0.0098	0.5582***	-0.3112	0.4885***	0.4650	0.953500	0.0372
	EGARCH	0.0206	0.5712***	0.0420	0.3174**	0.9512***	1.268700	-0.0568
Joanesburgo (J200.JO)	GARCH Pre	-0.0246	1.0686***	0.1319	0.0522	0.8497***	0.901900	—
	GARCH	0.0540	0.7512***	0.2397*	0.2050***	0.7142***	0.919200	—
	EGARCH Pre	-0.0364	1.0268***	0.0061	0.0581	0.9817***	1.039800	-0.0351
	EGARCH	-0.0245	0.7356***	0.1258	0.3900	0.8637***	1.253700	-0.1368*
Ibovespa (BVSP)	GARCH Pre	0.0158	1.0361***	0.1426	0.1169**	0.8165***	0.933400	—
	GARCH	-0.0610	1.2311***	1.7026***	0.3675***	0.2460*	0.613500	—
	EGARCH Pre	0.0321***	1.0029***	0.0522	0.2455***	0.9300***	1.175500	-0.0181
	EGARCH	-0.0120	1.2105***	-0.0030***	-0.0970***	0.9951***	0.898100	-0.0759***
Espanha (IBEX)	GARCH Pre	-0.0338	0.9443***	0.0769	0.0949	0.7735***	0.868400	—
	GARCH	-0.0717	0.9583***	0.9139	0.0586	0.4343	0.492900	—
	EGARCH Pre	-0.0204	0.9409***	-0.0655	0.1880	0.8811***	1.069100	0.0256
	EGARCH	-0.1615***	0.9434***	0.0123***	-0.1961***	0.9583***	0.762200	-0.1067***
Jacarta (JKSE)	GARCH Pre	0.0174	0.3111***	0.0053	0.0382**	0.9577***	0.995900	—
	GARCH	0.0638	0.3258	0.2773	0.1597**	0.7748***	0.934400	—
	EGARCH Pre	-0.0029	0.3113***	0.0006	0.0378	0.9912***	1.029000	-0.0473*
	EGARCH	-0.0367	0.3466***	0.1051*	0.1966*	0.9226***	1.119100	-0.1163**
Singapura (STI)	GARCH Pre	0.0069	0.4878***	0.0092	0.0277	0.9530***	0.980700	—
	GARCH	-0.0247	0.4240***	0.1029**	0.2171***	0.7119***	0.929000	—
	EGARCH Pre	-0.0006	0.4829***	-0.0236	0.0672	0.9677***	1.034900	-0.0363
	EGARCH	-0.0648	0.4393***	0.0220	0.3585***	0.9335***	1.292100	-0.0645

Fonte: Elaboração própria

pandemia para as bolsas da Índia e de Toronto. Além disso, também foi significativo no período pré-pandemia para Tóquio e Arábia Saudita, com valores de -0,11 e -0,14, respectivamente.

Tabela 6 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 01-02-2022

Ticker	Model	Const	Excess Rm	Omega	Alfa	Beta	Alfa + Beta	Gama
Nova York (NYA)	GARCH Pre	-0.0130*	1.0279***	0.0154**	0.3138***	0.4434***	0.757300	—
	GARCH	-0.0116	1.1183***	0.0209	0.1925**	0.7330***	0.925500	—
	EGARCH Pre	-0.0123	1.0306***	-0.7900***	0.5242***	0.7253***	1.249600	-0.0165
	EGARCH	-0.0115	1.1185***	-0.1891*	0.3826***	0.8708***	1.253400	0.0299
Nasdaq (IXIC)	GARCH Pre	0.0078	1.4311***	0.0837	0.2662	0.3958	0.662000	—
	GARCH	0.0323	1.2060***	0.0321*	0.1761***	0.7828***	0.958900	—
	EGARCH Pre	0.0216	1.4292***	-0.5193**	0.4288***	0.6448***	1.073600	0.0872
	EGARCH	0.0426	1.2101***	-0.0290	0.3278***	0.9345***	1.262200	0.0007
Euronext (N100)	GARCH Pre	-0.0087	1.0321***	0.0516**	0.1638***	0.7112***	0.874900	—
	GARCH	-0.0067	0.9384***	0.0797**	0.2266***	0.6993***	0.925800	—
	EGARCH Pre	-0.0052	1.0133***	-0.1297	0.2946***	0.8625***	1.157100	0.0224
	EGARCH	-0.0068**	0.9157***	-0.0152	0.3840***	0.8892***	1.273200	-0.0345
Tóquio (N225)	GARCH Pre	0.0359	0.6017***	0.0859**	0.1870***	0.6782***	0.865200	—
	GARCH	-0.0025	0.6405***	0.4061***	0.3711**	0.3905***	0.761600	—
	EGARCH Pre	-0.0019	0.5666***	-0.0389	0.2592***	0.9117***	1.170800	-0.1107**
	EGARCH	0.0136	0.6309***	0.0844*	0.5559***	0.7503***	1.306200	0.0709
Xangai (000001.SS)	GARCH Pre	-0.0060	0.4446***	0.0069	0.0514	0.9446***	0.996000	—
	GARCH	0.0175	0.2411***	0.0635	0.0744	0.8592***	0.933500	—
	EGARCH Pre	-0.0068	0.4323***	0.0072	0.0969**	0.9960***	1.092900	0.0221
	EGARCH	0.0324	0.2569***	0.0011	0.1327	0.9617***	1.094400	0.0558
Índia (NSEI)	GARCH Pre	0.0454	0.4544***	0.0718**	0.1479***	0.7579***	0.905900	—
	GARCH	0.0891*	0.5489***	0.0462	0.1163*	0.8546***	0.970900	—
	EGARCH Pre	0.0320	0.4280***	-0.0093	0.0659	0.9745***	1.040400	-0.0937***
	EGARCH	0.0648	0.4856***	0.0076	0.1348***	0.9784***	1.113200	-0.1140***
Shenzhen (399001.SZ)	GARCH Pre	0.0028	0.5290***	0.0089	0.0302**	0.9652***	0.995500	—
	GARCH	0.0385	0.3062***	0.0654*	0.0630**	0.8971***	0.960100	—
	EGARCH Pre	-0.0006	0.5241***	0.0057*	0.0593**	0.9956***	1.054900	-0.0107
	EGARCH	0.0540	0.3073***	0.0135	0.1142**	0.9763***	1.090500	0.0232
Hong Kong (HSI)	GARCH Pre	0.0079	0.7620***	0.0084	0.0313	0.9594***	0.990700	—
	GARCH	-0.0353	0.5413***	0.1665**	0.1291***	0.7537***	0.882900	—
	EGARCH Pre	0.0107	0.7640***	0.0003	0.0878	0.9816***	1.069400	-0.0111
	EGARCH	-0.0227	0.5322***	0.0364**	0.2547***	0.8920***	1.146700	-0.0110
Toronto (GSPTSE)	GARCH Pre	-0.0063	0.7266***	0.0076	0.0466**	0.9211***	0.967700	—
	GARCH	0.0311	0.9378***	0.0344*	0.1357***	0.8018***	0.937500	—
	EGARCH Pre	-0.0387	0.7273***	0.0024	-0.0130***	1.0000***	0.987000	-0.0558
	EGARCH	0.0121	0.8836***	-0.0383	0.2539***	0.9419***	1.195800	-0.1357**
Arábia Saudita (TASI.SR)	GARCH Pre	0.0389	0.3240***	0.3735***	0.2076***	0.2890**	0.496600	—
	GARCH	0.1027***	0.1455**	0.0419	0.3113*	0.6771***	0.988400	—
	EGARCH Pre	0.0586*	0.2216***	-0.1263*	0.4587***	0.5931***	1.051800	-0.1498*
	EGARCH	0.1113***	0.1532***	-0.0215	0.3482	0.9426***	1.290800	-0.1025

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 7 apresenta os resultados para o mesmo período, considerando as dez bolsas restantes. No que se refere ao beta do CAPM, observa-se uma redução para todos os índices, exceto para a Bolsa da Austrália, o Ibovespa (EGARCH) e Jacarta (ambos os modelos).

Em relação à soma dos parâmetros alfa e beta, verifica-se que, nas estimativas EGARCH,

não houve aumento desses parâmetros apenas para Suíça e Taiwan. Já no modelo GARCH, não se observou aumento desse parâmetro para as bolsas de Taiwan, Coreia do Sul, Joanesburgo, Ibovespa, Jacarta e Singapura.

Por fim, o coeficiente gama mostrou-se significativo para as bolsas de Taiwan (-0,13), Coreia do Sul (-0,13), Espanha (-0,07), Jacarta (-0,04) e Singapura (-0,08)

Tabela 7 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 01-02-2022

Ticker	Model	Const	Excess Rm	Omega	Alfa	Beta	Alfa + Beta	Gama
Frankfurt (GDAXI)	GARCH Pre	-0.0067	1.1062***	0.1006*	0.1591***	0.6523***	0.811500	—
	GARCH	-0.0256	0.9673***	0.0578**	0.1560***	0.8018***	0.957800	—
	EGARCH Pre	0.0059	1.1126***	-0.1226	0.3069**	0.8139***	1.120800	0.0412
	EGARCH	-0.0557	0.9782***	0.0146	0.3006***	0.9390***	1.239600	-0.0561
Suíça (SSMI)	GARCH Pre	0.0080	0.8014***	0.0680	0.1772***	0.6599***	0.837100	—
	GARCH	0.0074	0.6188***	0.0643	0.1118**	0.8007***	0.912500	—
	EGARCH Pre	-0.0015	0.8035***	-0.1073	0.3034	0.8808***	1.184200	-0.0402
	EGARCH	-0.0197	0.6006***	-0.0142	0.1761	0.9447***	1.120800	-0.0907
Taiwan (TWII)	GARCH Pre	0.0414	0.4789***	0.0628**	0.1091**	0.7938***	0.902900	—
	GARCH	0.1216***	0.3434***	0.2296***	0.1668***	0.6339***	0.800700	—
	EGARCH Pre	0.0200	0.4580***	-0.0266	0.1663*	0.9334***	1.099700	-0.0540
	EGARCH	0.0860*	0.3211***	0.0159	0.2257***	0.8515***	1.077200	-0.1343***
Coreia do Sul (KS11)	GARCH Pre	-0.0067	0.6458***	0.0383	0.0137	0.9409***	0.954600	—
	GARCH	0.0324	0.6205***	0.2468**	0.2336**	0.6355***	0.869100	—
	EGARCH Pre	-0.0131	0.5861***	-0.0139	0.0011	0.9253***	0.926400	-0.0684
	EGARCH	0.0047	0.3433***	0.0656**	0.3685***	0.8633***	1.231800	-0.1305***
Austrália (AXJO)	GARCH Pre	0.0008	0.4890***	0.0651*	0.1265**	0.7644***	0.890900	—
	GARCH	-0.0035	0.5416***	0.0803**	0.1588***	0.7931***	0.952000	—
	EGARCH Pre	0.0098	0.5582***	-0.3112	0.4885***	0.4650	0.953500	0.0372
	EGARCH	-0.0148	0.4907***	0.0154	0.2474***	0.9633***	1.210700	-0.0430
Joanesburgo (J200.JO)	GARCH Pre	-0.0246	1.0686***	0.1319	0.0522	0.8497***	0.901900	—
	GARCH	0.0460	0.8103***	0.2600**	0.1556***	0.7269***	0.882500	—
	EGARCH Pre	-0.0364	1.0268***	0.0061	0.0581	0.9817***	1.039800	-0.0351
	EGARCH	0.0116	0.7843***	0.1331	0.3591*	0.8191***	1.178100	-0.0855
Ibovespa (BVSP)	GARCH Pre	0.0158	1.0361***	0.1426	0.1169**	0.8165***	0.933400	—
	GARCH	-0.0487	1.0113***	0.2741*	0.1447**	0.7686***	0.913400	—
	EGARCH Pre	0.0321***	1.0029***	0.0522	0.2455***	0.9300***	1.175500	-0.0181
	EGARCH	-0.0619	1.0060***	0.0840	0.2620**	0.9259***	1.187900	-0.0418
Espanha (IBEX)	GARCH Pre	-0.0338	0.9443***	0.0769	0.0949	0.7735***	0.868400	—
	GARCH	-0.0319	0.8896***	0.1495	0.0669	0.8266***	0.893600	—
	EGARCH Pre	-0.0204	0.9409***	-0.0655	0.1880	0.8811***	1.069100	0.0256
	EGARCH	-0.0207	0.8644***	0.0233	0.1358	0.9468***	1.082600	-0.0736*
Jacarta (JKSE)	GARCH Pre	0.0174	0.3111***	0.0053	0.0382**	0.9577***	0.995900	—
	GARCH	0.0366	0.3330***	0.0322	0.1153*	0.8716***	0.986900	—
	EGARCH Pre	-0.0029	0.3113***	0.0006	0.0378	0.9912***	1.029000	-0.0473*
	EGARCH	0.0033	0.3395***	0.0177	0.2106**	0.9807***	1.191300	-0.0559
Singapura (STI)	GARCH Pre	0.0069	0.4878***	0.0092	0.0277	0.9530***	0.980700	—
	GARCH	0.0100	0.3507***	0.0732**	0.1848***	0.7352***	0.920000	—
	EGARCH Pre	-0.0006	0.4829***	-0.0236	0.0672	0.9677***	1.034900	-0.0363
	EGARCH	-0.0041	0.3468***	-0.0045	0.2901***	0.9451***	1.235200	-0.0820**

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 8 apresenta os resultados para as dez maiores bolsas de valores no período até 5 de maio de 2023, data em que a OMS declarou que a Covid-19 não era mais um caso de saúde pública.

No que se refere ao beta do CAPM, observa-se uma redução do risco sistemático para ambos os modelos apenas nas bolsas de Nova York e de Toronto.

Em relação à soma dos parâmetros alfa e beta, verifica-se um aumento, considerando apenas as estimativas GARCH, para as bolsas de Nova York, Nasdaq, Euronext, Tóquio, Índia e Arábia Saudita. Já nas estimativas EGARCH, houve aumento para todos os índices, exceto Nova York e Tóquio.

Por fim, o coeficiente gama mostrou-se significativo para os índices da Europa (-0,07), de Tóquio (-0,11 no período pré-pandemia e -0,11 durante a pandemia), da Índia (-0,09 no período pré-pandemia e -0,08 durante a pandemia), de Hong Kong (-0,08), de Toronto (-0,14) e da Arábia Saudita (-0,14 antes e -0,10 depois).

Por fim, a Tabela 9 expõe os resultados para o mesmo período, considerando as dez bolsas restantes. Em relação ao beta do CAPM, verifica-se uma redução do risco sistemático para todos os índices, isto é, estão mais descorrelacionados com o portfólio de mercado MSCI ACWI.

No que se refere à soma dos parâmetros alfa e beta, levando em consideração apenas as estimativas GARCH, observa-se o aumento para as bolsas de Frankfurt, da Suíça, da Austrália e da Espanha. Considerando somente as estimativa EGARCH, nota-se o aumento para as bolsas de Frankfurt, da Coreia do Sul, da Austrália, de Joanesburgo, de Jacarta e de Singapura.

Já o coeficiente gama revelou-se significativo no período da pandemia para os índices de Frankfurt (-0,09), da Suíça (-0,09), de Taiwan (-0,10), da Coreia (-0,08), da Austrália (-0,05), de Joanesburgo (-0,11), do Ibovespa (-0,06), da Espanha (-0,08), de Jacarta (-0,04) e de Singapura (-0,08). Além disso, mostrou-se significativo no período pré pandemia apenas para Jacarta (-0,05).

Por fim, foi realizado o teste t para comparar os coeficientes antes e depois do anúncio da OMS, e a maioria deles apresentou um p-valor igual a zero, isto é, rejeita-se a hipótese nula, não houve mudança nos coeficientes de um período para o outro, em prol da hipótese alternativa, houve diferença entre os coeficientes pré-pandemia e pandemia. As tabelas no Apêndice apresentam os resultados para cada período mencionado anteriormente.

Em síntese, verificou-se a presença de impactos heterogêneos da pandemia. Entretanto,

Tabela 8 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 05-05-2023

Ticker	Model	Const	Excess Rm	Omega	Alfa	Beta	Alfa + Beta	Gama
Nova York (NYA)	GARCH Pre	-0.0130*	1.0279***	0.0154**	0.3138***	0.4434***	0.757300	—
	GARCH	0.0044	1.0503***	0.0198**	0.1464***	0.7601***	0.906500	—
	EGARCH Pre	-0.0123	1.0306***	-0.7900***	0.5242***	0.7253***	1.249600	-0.0165
	EGARCH	-0.0054	1.0479***	-0.1635***	0.3163***	0.8954***	1.211700	-0.0333
Nasdaq (IXIC)	GARCH Pre	0.0078	1.4311***	0.0837	0.2662	0.3958	0.662000	—
	GARCH	0.0231	1.3149***	0.0263*	0.1275***	0.8361***	0.963700	—
	EGARCH Pre	0.0216	1.4292***	-0.5193**	0.4288***	0.6448***	1.073600	0.0872
	EGARCH	0.0236	1.3249***	-0.0178	0.2392***	0.9558***	1.195000	0.0029
Euronext (N100)	GARCH Pre	-0.0087	1.0321***	0.0516**	0.1638***	0.7112***	0.874900	—
	GARCH	0.0134	0.8816***	0.0855***	0.1896***	0.7240***	0.913600	—
	EGARCH Pre	-0.0052	1.0133***	-0.1297	0.2946***	0.8625***	1.157100	0.0224
	EGARCH	-0.0128***	0.8730***	-0.0086	0.2986***	0.9145***	1.213100	-0.0707*
Tóquio (N225)	GARCH Pre	0.0359	0.6017***	0.0859**	0.1870***	0.6782***	0.865200	—
	GARCH	0.0189	0.3716***	0.3443*	0.2118***	0.5692***	0.781000	—
	EGARCH Pre	-0.0019	0.5666***	-0.0389	0.2592***	0.9117***	1.170800	-0.1107**
	EGARCH	-0.0273	0.3426***	0.0400	0.2436**	0.9063***	1.149900	-0.1157***
Xangai (000001.SS)	GARCH Pre	-0.0060	0.4446***	0.0069	0.0514	0.9446***	0.996000	—
	GARCH	0.0162	0.2060***	0.0734	0.0953*	0.8368***	0.932100	—
	EGARCH Pre	-0.0068	0.4323***	0.0072	0.0969**	0.9960***	1.092900	0.0221
	EGARCH	-0.0042	0.2165***	0.0096	0.1977***	0.9397***	1.137500	-0.0379
Índia (NSEI)	GARCH Pre	0.0454	0.4544***	0.0718**	0.1479***	0.7579***	0.905900	—
	GARCH	0.0577*	0.4338***	0.0370*	0.0920***	0.8798***	0.971800	—
	EGARCH Pre	0.0320	0.4280***	-0.0093	0.0659	0.9745***	1.040400	-0.0937***
	EGARCH	0.0374***	0.3952***	0.0062	0.1466***	0.9758***	1.122400	-0.0854***
Shenzhen (399001.SZ)	GARCH Pre	0.0028	0.5290***	0.0089	0.0302**	0.9652***	0.995500	—
	GARCH	0.0052	0.2585***	0.0612**	0.0695***	0.8953***	0.964800	—
	EGARCH Pre	-0.0006	0.5241***	0.0057*	0.0593**	0.9956***	1.054900	-0.0107
	EGARCH	-0.0027	0.2541***	0.0221*	0.1602***	0.9647***	1.124900	-0.0285
Hong Kong (HSI)	GARCH Pre	0.0079	0.7620***	0.0084	0.0313	0.9594***	0.990700	—
	GARCH	-0.0198	0.5108***	0.0687	0.1056***	0.8643***	0.969900	—
	EGARCH Pre	0.0107	0.7640***	0.0003	0.0878	0.9816***	1.069400	-0.0111
	EGARCH	-0.0555	0.4827***	0.0294*	0.1870***	0.9620***	1.149000	-0.0808***
Toronto (GSPTSE)	GARCH Pre	-0.0063	0.7266***	0.0076	0.0466**	0.9211***	0.967700	—
	GARCH	0.0282	0.8522***	0.0393**	0.1262***	0.7971***	0.923300	—
	EGARCH Pre	-0.0387	0.7273***	0.0024	-0.0130***	1.0000***	0.987000	-0.0558
	EGARCH	0.0015	0.8142***	-0.0536	0.2592***	0.9266***	1.185800	-0.1429***
Arábia Saudita (TASI.SR)	GARCH Pre	0.0389	0.3240***	0.3735***	0.2076***	0.2890**	0.496600	—
	GARCH	0.0857***	0.1567***	0.0491	0.2413**	0.7217***	0.963000	—
	EGARCH Pre	0.0586*	0.2216***	-0.1263*	0.4587***	0.5931***	1.051800	-0.1498*
	EGARCH	0.0790***	0.1504***	-0.0270	0.3870**	0.9078***	1.294900	-0.1035**

Fonte: Elaboração própria

Tabela 9 – GARCH e EGARCH para o período de 02-01-2017 até 05-05-2023

Ticker	Model	Const	Excess Rm	Omega	Alfa	Beta	Alfa + Beta	Gama
Frankfurt (GDAXI)	GARCH Pre	-0.0067	1.1062***	0.1006*	0.1591***	0.6523***	0.811500	—
	GARCH	0.0136	0.9161***	0.0733**	0.1445***	0.7968***	0.941300	—
	EGARCH Pre	0.0059	1.1126***	-0.1226	0.3069**	0.8139***	1.120800	0.0412
	EGARCH	-0.0295	0.8894***	0.0132	0.2495***	0.9378***	1.187300	-0.0925***
Suíça (SSMI)	GARCH Pre	0.0080	0.8014***	0.0680	0.1772***	0.6599***	0.837100	—
	GARCH	0.0165	0.5681***	0.0993	0.1107***	0.7568***	0.867500	—
	EGARCH Pre	-0.0015	0.8035***	-0.1073	0.3034	0.8808***	1.184200	-0.0402
	EGARCH	-0.0105	0.5386***	-0.0175	0.1406*	0.9375***	1.078100	-0.0959***
Taiwan (TWII)	GARCH Pre	0.0414	0.4789***	0.0628**	0.1091**	0.7938***	0.902900	—
	GARCH	0.0625*	0.3271***	0.2147**	0.1481***	0.6939***	0.842000	—
	EGARCH Pre	0.0200	0.4580***	-0.0266	0.1663*	0.9334***	1.099700	-0.0540
	EGARCH	0.0285	0.3088***	0.0296*	0.1890***	0.8958***	1.084800	-0.1027***
Coreia do Sul (KS11)	GARCH Pre	-0.0067	0.6458***	0.0383	0.0137	0.9409***	0.954600	—
	GARCH	0.0292	0.3757***	0.1674**	0.1536***	0.7594***	0.913100	—
	EGARCH Pre	-0.0131	0.5861***	-0.0139	0.0011	0.9253***	0.926400	-0.0684
	EGARCH	-0.0113	0.3447***	0.0548***	0.2936***	0.9003***	1.194000	-0.0894***
Austrália (AXJO)	GARCH Pre	0.0008	0.4890***	0.0651*	0.1265**	0.7644***	0.890900	—
	GARCH	0.0144	0.4317***	0.0667**	0.1359***	0.8287***	0.964700	—
	EGARCH Pre	0.0098	0.5582***	-0.3112	0.4885***	0.4650	0.953500	0.0372
	EGARCH	-0.0147	0.4172***	0.0150	0.2113***	0.9684***	1.179700	-0.0554*
Joanesburgo (J200.JO)	GARCH Pre	-0.0246	1.0686***	0.1319	0.0522	0.8497***	0.901900	—
	GARCH	0.0452	0.7711***	0.3482*	0.1770***	0.6658***	0.842800	—
	EGARCH Pre	-0.0364	1.0268***	0.0061	0.0581	0.9817***	1.039800	-0.0351
	EGARCH	-0.0026	0.7485***	0.1606	0.3647**	0.7794***	1.144100	-0.1136*
Ibovespa (BVSP)	GARCH Pre	0.0158	1.0361***	0.1426	0.1169**	0.8165***	0.933400	—
	GARCH	-0.0005	0.7700***	0.2467*	0.1289***	0.7896***	0.918600	—
	EGARCH Pre	0.0321***	1.0029***	0.0522	0.2455***	0.9300***	1.175500	-0.0181
	EGARCH	-0.0213	0.7650***	0.0651	0.2152*	0.9382***	1.153400	-0.0646**
Espanha (IBEX)	GARCH Pre	-0.0338	0.9443***	0.0769	0.0949	0.7735***	0.868400	—
	GARCH	0.0021	0.7891***	0.1504**	0.0816**	0.8062***	0.887900	—
	EGARCH Pre	-0.0204	0.9409***	-0.0655	0.1880	0.8811***	1.069100	0.0256
	EGARCH	-0.0207	0.7538***	0.0220**	0.1500**	0.9339***	1.083900	-0.0857***
Jacarta (JKSE)	GARCH Pre	0.0174	0.3111***	0.0053	0.0382**	0.9577***	0.995900	—
	GARCH	0.0228	0.2594***	0.0535	0.1261**	0.8390***	0.965100	—
	EGARCH Pre	-0.0029	0.3113***	0.0006	0.0378	0.9912***	1.029000	-0.0473*
	EGARCH	-0.0117	0.2492***	0.0150	0.1833*	0.9741***	1.157400	-0.0545**
Singapura (STI)	GARCH Pre	0.0069	0.4878***	0.0092	0.0277	0.9530***	0.980700	—
	GARCH	0.0144	0.2781***	0.0928**	0.1538***	0.7330***	0.886700	—
	EGARCH Pre	-0.0006	0.4829***	-0.0236	0.0672	0.9677***	1.034900	-0.0363
	EGARCH	-0.0095	0.2807***	-0.0103	0.2348***	0.9378***	1.172600	-0.0834***

Fonte: Elaboração própria

observou-se a significância do parâmetro gamma para algumas bolsas, indicando efeitos assimétricos dos retornos na volatilidade, e o aumento da persistência da volatilidade em diversos índices. Diante disso, é possível afirmar que o impacto da pandemia na volatilidade do mercado apresentou assimetria quanto aos retornos e persistência da volatilidade.

Em relação ao comparativo da volatilidade entre emergentes e desenvolvidos, a Tabela 10 mostra a estatística T e o p-valor do teste entre Emergentes e Desenvolvidos para ambos os modelos GARCH e EGARCH.

Observa-se que é possível rejeitar a hipótese nula, o impacto da volatilidade foi igual para os dois grupos de países, em prol da hipótese alternativa, o impacto da volatilidade foi diferente entre os dois grupos de países, em todos os casos, com qualquer nível de significância.

Além disso, verifica-se que a constante do CAPM mostrou-se maior para países emergentes, indicando um excesso de retorno em relação ao retorno esperado de mercado. Já o beta do CAPM apresentou-se menor para os emergentes, indicando um menor risco sistemático que países desenvolvidos e uma maior descorrelação com o portfólio de mercado.

Já o Ômega dos modelos GARCH e EGARCH mostrou-se maior para países emergentes, indicando uma volatilidade de longo prazo maior. Entretanto, essa diferença é maior para estimações GARCH em comparação com EGARCH.

O coeficiente alfa dos modelos de volatilidade apresentou maior magnitude para emergentes, sugerindo que choques passados tiveram maior impacto na volatilidade. Por outro lado, para modelos GARCH, o coeficiente beta foi menor para emergentes, sinalizando maior impacto da volatilidade passada na volatilidade presente para países desenvolvidos em comparação com emergentes. Entretanto, para modelos EGARCH, o coeficiente beta foi maior para emergentes.

O coeficiente Gamma, responsável pelos efeitos assimétricos, apresentou maior peso para países desenvolvidos, indicando que retornos positivos e negativos impactam mais a volatilidade do que para emergentes.

Tabela 10 – Teste de Hipótese: Emergentes vs Desenvolvidos

	Const	Excess Rm	Omega	Alfa	Beta	Gama
Estatística T - GARCH	3.7647	-297.3883	188.8334	54.1732	-84.3462	-
P-valor - GARCH	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
Estatística T - EGARCH	11.0452	-259.0197	8.5765	79.6175	60.0826	-135.7214
P-valor - EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

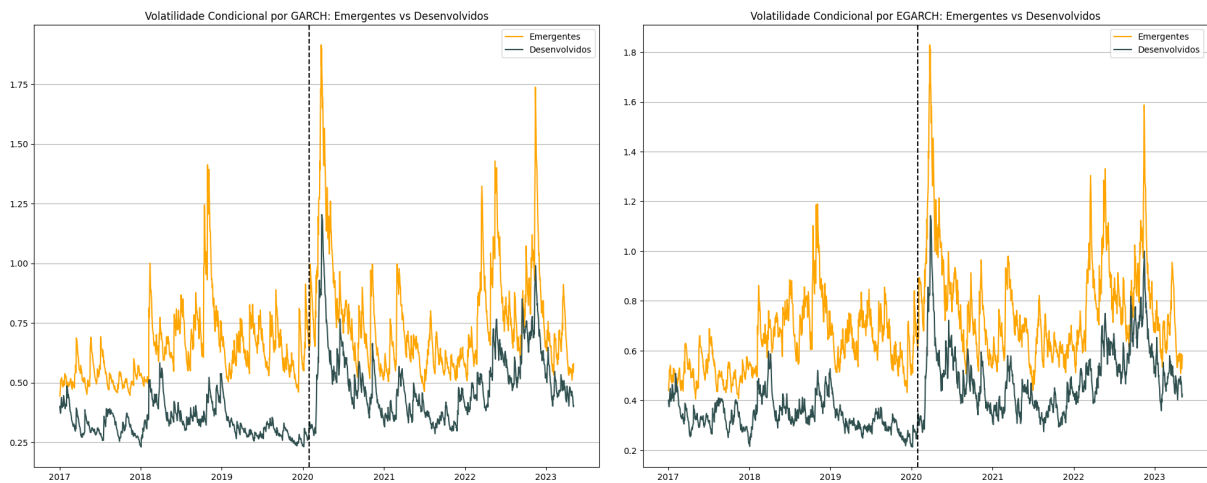
Fonte: Elaboração própria

O Gráfico 4 mostra a volatilidade condicional estimada por GARCH, à esquerda, e por EGARCH, à direita, para emergentes e desenvolvidos. Para possibilitar a construção do gráfico, foi necessário utilizar o retorno médio histórico dos grupos de países emergentes e desenvolvidos.

Assim, percebe-se que, no período anterior à pandemia, persistia uma maior distância entre os dois grupos e, logo após o anúncio da OMS, os emergentes persistem com uma volatilidade superior aos dos desenvolvidos, porém com menor distância. Além disso, nota-se que o pico de volatilidade foi maior para emergentes do que para os desenvolvidos.

O Gráfico 4 sugere que carteiras com maiores exposições à países emergentes estão sujeitas a maior volatilidade e, portanto, fazendo-se necessário o aumento da exposição à países desenvolvidos de forma a se obter um melhor risk management.

Gráfico 4 – Volatilidade Condicional: Emergentes vs Desenvolvidos



Fonte: Elaboração própria

6 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivos: (i) avaliar o impacto da COVID-19 na volatilidade das 20 maiores bolsas de valores do mundo em diferentes períodos (6 meses, 12 meses, 24 meses e 39 meses); e (ii) testar se esse impacto foi uniforme entre países emergentes e desenvolvidos.

Os resultados sugerem que, embora a pandemia tenha impactado de forma bastante heterogênea, houve um pico de volatilidade nos primeiros meses da crise sanitária e, em meados de 2021, observou-se uma redução para níveis semelhantes aos registrados antes da pandemia.

Entretanto, notou-se um aumento na volatilidade em 2022, possivelmente em razão do crescimento no número de casos, causado pelo afrouxamento das restrições, e pela Guerra da Ucrânia, que teve início naquele ano. Este fator é corroborado por Sio-Chong et al. (2024), que identificaram um aumento da volatilidade nos mercados financeiros devido ao efeito transbordamento da guerra.

Além disso, percebe-se que, apesar da volatilidade condicional superior nos mercados emergentes, ambos os grupos apresentaram comportamentos bastante próximos no pós-pandemia, evidência corroborada por Tabash et al. (2024), que comprovaram que os mercados emergentes e desenvolvidos reagiram de maneira similar à pandemia.

Por fim, o presente trabalho ajudará os investidores a entender o comportamento da volatilidade em períodos de crise e, mais especificamente, a identificar quais posições adotar em cada bolsa e nos dois grupos de mercados, a fim de diversificar o risco e reduzir a volatilidade de suas carteiras.

7 REFERÊNCIAS

BOLLERSLEV, T. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, v. 31, n. 3, p. 307–327, abr. 1986.

CAMPELLO, M.; GRAHAM, J. R.; HARVEY, C. R. The Real Effects of Financial Constraints: Evidence from a Financial Crisis. *SSRN Electronic Journal*, v. 97, n. 3, 2009.

CHAUDHARY, R.; BAKHSHI, P.; GUPTA, H. Volatility in International Stock Markets: An Empirical Study during COVID-19. *Journal of Risk and Financial Management*, v. 13, n. 9, p. 208, 12 set. 2020.

ENDRI, E. et al. Stock price volatility during the COVID-19 pandemic: The GARCH model. *Investment Management and Financial Innovations*, v. 18, n. 4, p. 12–20, 4 out. 2021.

ENGLE, R. F. A general approach to lagrange multiplier model diagnostics. *Journal of Econometrics*, v. 20, n. 1, p. 83–104, out. 1982.

HANSEN, P. R.; LUNDE, A. A Forecast Comparison of Volatility Models: Does Anything Beat a GARCH(1,1)? *SSRN Electronic Journal*, 2001.

KHAN, M. et al. COVID-19 Pandemic Financial Market Volatility; Evidence from GARCH Models. *Journal of Risk and Financial Management*, v. 16, n. 1, p. 50, 13 jan. 2023.

Market Statistics - Focus | The World Federation of Exchanges. Disponível em: <https://focus.world-exchanges.org/issue/january-2024/market-statistics>. Último acesso em 19/09/2024.

MENSI, W. et al. Global financial crisis and spillover effects among the U.S. and BRICS stock markets. *International Review of Economics Finance*, v. 42, p. 257–276, mar. 2016.

NELSON, D. B. Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: a New Approach. *Econometrica*, v. 59, n. 2, p. 347–370, mar. 1991.

TABASH, M. I. et al. Market Shocks and Stock Volatility: Evidence from Emerging and Developed Markets. *International Journal of Financial Studies*, v. 12, n. 1, p. 2, 1 mar. 2024.

TSAY, R. S. *Analysis of financial time series*. Hoboken, New Jersey: John Wiley Sons, 2010.

U, T. S.-C.; LIN, Y.; WANG, Y. The impact of the Russia–Ukraine war on volatility spillovers. *International Review of Financial Analysis*, v. 93, p. 103194, 1 maio 2024.

WASIUZZAMA, S.; ANGABINI, A. GARCH Models and the Financial Crisis-A Study of the Malaysian Stock Market. *The International Journal of Applied Economics and Finance*, v. 5, n. 3, p. 226–236, 1 mar. 2011.

Tabela 13 – P-valor do Teste t para os coeficientes pré-pandemia e pandemia no período 02-01-2017 até 01-02-2022

		Const	Excess Rm	Omega	Alpha	Beta	Gamma
NYA	GARCH	0.1164	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.3639	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
IXIC	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
N100	GARCH	0.2051	0.0000	0.0000	0.0000	0.0059	-
	EGARCH	0.0293	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
N225	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
000001.SS	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NSEI	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
399001.SZ	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
HSI	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9787	0.0000
GSPTSE	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TASI.SR	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
GDAXI	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.2204	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.2301	0.0000	0.0000
SSMI	GARCH	0.7343	0.0000	0.2614	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TWII	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
KS11	GARCH	0.0000	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AXJO	GARCH	0.0437	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
J200.JO	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BVSP	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0000	0.5468	0.0000	0.0125	0.0000	0.2276
IBEX	GARCH	0.4016	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.8989	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
JKSE	GARCH	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0066	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
STI	GARCH	0.0659	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
	EGARCH	0.0446	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

