

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA



ISCAL

O CONTÁGIO NOS MERCADOS
FINANCEIROS DOS PAÍSES DO G7

Luís Miguel Martins

Lisboa, novembro de 2023

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E
ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA

O CONTÁGIO NOS MERCADOS FINANCEIROS DOS PAÍSES DO G7

Luís Miguel Martins

Dissertação submetida ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Análise Financeira, realizada sob a orientação científica de Professora Doutora Sónia Margarida Ricardo Bentes, Professora-Adjunta da Área Científica de Finanças e Economia. Esta tese foi apoiada pelo IPL ao abrigo do projeto IPL/IDI&CA2023/RISKFIN_ISCAL.

Constituição do Júri:

Presidente _____ Prof. Especialista Mário Mata

Arguente _____ Prof.^a Doutora Ana Paula Gama

Vogal _____ Prof.^a Doutora Sónia Bentes

L i s b o a , n o v e m b r o d e 2 0 2 3

A g r a d e c i m e n t o s

A realização desta dissertação, apenas foi possível, através do esforço pessoal, mas com a ajuda de todos os que estiveram presentes na minha vida durante todo este período. Assim gostaria desde já expressar o meu profundo agradecimento a todas as pessoas que direta ou indiretamente participaram na realização do presente estudo.

Primeiramente quero agradecer à minha professora e orientadora, Doutora Sónia Margarida Bente, pela constante disponibilidade e partilha de conhecimentos, pelo apoio e orientação durante todo o período, tendo sido fundamental para realização e desenvolvimento da dissertação. Demonstro ainda, o meu profundo agradecimento ao IPL ao abrigo do projeto IPL/IDI&CA2023/RISKFIN_ISCAL.

Aos restantes docentes e colegas de curso por se disponibilizarem sempre para ajudar, bem como o apoio incondicional prestado, por terem compartilhado desta caminhada comigo passando por diversos desafios, mas também alegrias durante todo o período do mestrado.

Por fim, mas não menos importante à minha família, que sem o apoio constante deles não teria sido possível a realização deste mestrado, em especial aos meus pais, pelo amor incondicional, por toda a motivação, sacrifícios e ajuda prestada desde o primeiro dia deste desafio.

R e s u m o

Cada vez mais têm ocorrido crises financeiras em países isolados ou regiões que têm impacto para além dos mercados financeiros relacionados com as regiões afetadas pela crise, mas também os restantes mercados financeiros globais. Assim torna-se bastante importante perceber qual a razão deste acontecimento, sendo que uma das principais explicações é o contágio financeiro, tema que tem vindo a despertar bastante interesse em investigadores da área financeira.

Nesta dissertação será aprofundado o tema do contágio financeiro, relacionando alguns dos principais mercados financeiros globais de modo a perceber qual o impacto que várias crises financeiras tiveram sobre estes índices e analisar a hipótese da existência de contágio durante esses períodos.

De modo a realizar este estudo foram selecionados os principais índices bolsistas dos sete países mais industrializados do mundo e foi analisado o período a partir do dia 05 de janeiro de 2004 até 26 de maio de 2023, de modo a englobar três grandes períodos de crises, sendo estas a crise do *subprime*, a crise da dívida soberana e por fim o período que engloba a crise da pandemia Covid-19 e a guerra entre a Rússia e a Ucrânia.

Foram efetuados dois testes principais de modo a verificar a existência de contágio entre os índices selecionados, sendo estes, o teste de causalidade à *Granger* e o modelo de BEKK-GARCH. Os resultados destes dois testes sugerem a forte ligação entre os mercados europeus acentuando as suas relações durante os períodos de crise, ainda apresentam a grande relevância do mercado americano sobre os restantes uma vez que apresenta fortes ligações com os demais. Por fim também foi possível concluir que o período onde as relações de causalidade se acentuaram mais foi o período de Covid-19 e da guerra, demonstrando assim o grande impacto que ambos os acontecimentos apresentaram nos mercados globais.

Palavras-Chave: Contágio, Crises, Mercados financeiros, causalidade.

A b s t r a c t

Increasingly, there have been financial crisis in isolated countries or regions that have an impact beyond borders, which means crisis have an impact on the financial market of the country and on the global financial markets. Therefore, it is important to find the reason for the occurrence, being one of the main explanation the financial contagion, a topic that has been widely investigated in recent years.

The focus of this dissertation is to find evidence of the impact some of the major global financial markets have had on each other's and the impact some financial crisis had on these markets.

To conduct this study, the main stock indexes of the seven most industrialized countries in the world were selected, and the period from January 5, 2004, to May 26, 2023, was analysed to be able to study three major crisis periods: the subprime crisis, the European sovereign debt crisis, and finally, the period encompassing the Covid-19 pandemic and the conflict between Russia and Ukraine.

The Granger causality test and the BEKK-GARCH model were the two main tests used in this dissertation to verify the existence of contagion among the selected indexes. The results of these two tests suggest a strong connection between European markets, accentuating their relationships during crisis periods. The results also highlight the significant influence of the American market on the others, as it maintains strong connections with them throughout the period. Finally, it was also possible to conclude that the period when causality relationships were most pronounced was during the Covid-19 pandemic and the conflict, demonstrating the significant impact that both events had on global markets.

Keywords: Contagion, Crisis, Financial markets, causality.

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	4
2.1 CONTÁGIO FINANCEIRO E MECANISMOS DE TRANSMISSÃO	4
2.1.1 <i>Contágio financeiro</i>	4
2.1.2 <i>Canais de Contágio</i>	8
2.1.3 <i>Mecanismos de transmissão</i>	12
2.1.4 <i>Deteção de contágio financeiro</i>	17
2.2 CRISES FINANCEIRAS	18
2.2.1 <i>Crise do Subprime</i>	21
2.2.2 <i>Crise das dividas soberanas na Zona Euro</i>	23
2.2.3 <i>Covid-19</i>	25
2.2.4 <i>Crise da guerra Rússia-Ucrânia</i>	26
2.3 MERCADOS FINANCEIROS E G7	27
2.3.1 <i>Introdução aos mercados financeiros</i>	28
2.3.2 <i>Globalização nos mercados financeiros</i>	30
2.3.3 <i>Grupo G7</i>	35
2.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO	39
3. ESTUDO EMPIRICO	41
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO E METODOLOGIA	41
3.1.1 <i>Índices bolsistas analisados</i>	42
3.1.2 <i>Período de análise</i>	45
3.1.3 <i>Metodologias adotadas</i>	46
3.2 RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS	52
3.2.1 <i>Evolução da cotação dos índices bolsistas</i>	52

3.2.2	<i>Evolução das rendibilidades dos índices bolsistas</i>	59
3.2.3	<i>Histograma das rendibilidades</i>	61
3.2.4	<i>Análise das estatísticas descritivas</i>	62
3.2.5	<i>Coefficientes de correlação</i>	65
3.2.6	<i>Teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF)</i>	67
3.2.7	<i>Teste Kwiatkowski – Phillips – Schmidt – Shin (KPSS)</i>	69
3.2.8	<i>Teste de causalidade à Granger</i>	70
3.2.9	<i>Teste Breusch-Godfrey (BG)</i>	73
3.2.10	<i>Teste ARCH-LM</i>	74
3.2.11	<i>Modelo BEKK-GARCH</i>	74
4.	CONCLUSÕES	81
4.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

Índice de quadros e tabelas

Tabela 3.1 - Período de negociação dos índices bolsistas em estudo	42
Tabela 3.2 - Período das crises financeiras	45
Tabela 3.3 - Medidas de estatística descritiva das rendibilidades diárias dos índices bolsistas em estudo para cada um dos períodos em análise.	63
Tabela 3.4 - Coeficientes de correlação dos índices em estudo para cada um dos períodos em análise.	66
Tabela 3.5 - Teste Dickey-Fuller Aumentado	68
Tabela 3.6 - Teste Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	69
Tabela 3.7 - Teste de causalidade à Granger	70
Tabela 3.8 - Teste Breusch-Godfrey	73
Tabela 3.9 - Teste ARCH-LM	74
Tabela 3.10 - Modelo BEKK-GARCH para o primeiro subperíodo de tranquilidade	75
Tabela 3.11 - Modelo BEKK-GARCH para o subperíodo da crise do subprime	75
Tabela 3.12 - Modelo BEKK-GARCH para o subperíodo da crise da dívida soberana europeia	77
Tabela 3.13 - Modelo BEKK-GARCH para o segundo subperíodo de tranquilidade	78
Tabela 3.14 - Modelo BEKK-GARCH para o subperíodo da pandemia COVID-19 e da guerra da Rússia	79

Índice de figuras

Figura 2.1 - Canais de contágio	11
Figura 2.2 - Mecanismos de Transmissão do contágio.	13
Figura.2.3 Ciclo de crises financeiras.	20
Figura 2.4 Taxas de juro a longo termo 2009-2015	24
Figura 2.5 Funções dos mercados financeiros.	28
Figura 2.6 Integração dos mercados financeiros.	31
Figura 3.1 Cotação diária do índice S&P 500, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em dólares americanos.	52
Figura 3.2 Cotação diária do índice CAC 40, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em euros.	53
Figura 3.3 Cotação diária do índice DAX, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em euros.	54
Figura 3.4 Cotação diária do índice FTSE 100, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em libras.	55
Figura 3.5 Cotação diária do índice FTSE MIB, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em euros.	55
Figura 3.6 Cotação diária do índice Nikkei 225, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em iene japonês.	56
Figura 3.7 Cotação diária do índice S&P/TSX, para o período de 02 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em dólares canadianos.	57
Figura 3.8 Evolução das cotações dos principais índices nas bolsas de valores dos países do G7 (em percentagem)	58
Figura 3.9 Evolução da rendibilidade diária dos índices em estudo, no período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023.	60
Figura 3.10 Histogramas da rendibilidade diária dos índices bolsistas em estudo, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023.	61

Lista de siglas e abreviaturas

G7 – Grupo dos sete países mais industrializados do mundo.

PIB – Produto interno bruto

EUA – Estados unidos da América

PIIGS – Iniciais dos países: Portugal, Irlanda, Itália, Espanha, França, Alemanha, Reino Unido e Grécia

NBFMP – Participantes não bancários do mercado financeiro

ARCH – *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*

GARCH – *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*

Probit – *Probability Unit Model*

BEKK – Iniciais dos nomes: Baba, Engle, Kraft, Kroner

DCC – Dynamic Conditional Correlation

CFG – Ciclo financeiro global

PME – Pequenas e médias empresas

TSE – *Toronto Stock Exchange*

LSE – *London Stock Exchange*

SBF – *Societe des Bourses Françaises*

ICB – *Industries classification Benchmark*

FMI – Fundo monetário internacional

OMS – Organização mundial de saúde

ADF – *Augmented Dickey Fuller*

KPSS – Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shni

LM – *Lagrange Multiplier*

BG – Breusch-Godfrey

DAX – *Deutscher Aktienindex*

S&P 500 – *Standard & Poor's 500*

CAC 40 – *Cotation Assistée en Continu 40*

FTSE MIB – *Financial Times Stock Exchange Milan Index*

Nikkei 225 – *Nihon Keizai Shinbun 225*

FTSE 100 – *Financial Times Stock Exchange 100 Index*

1. INTRODUÇÃO

Com a globalização, surgiu uma ligação entre os mercados financeiros que não existia, ou que não era tão acentuada como antes, quer seja por várias empresas se desenvolverem e se estenderem a mercados globais, não se mantendo apenas no seu país de origem, como por investidores, conseguirem aplicar o seu dinheiro, não apenas em empresas que estejam presentes no seu país de origem, mas também em mercados externos. Esta ligação entre os mercados veio trazer pontos positivos como é o caso do desenvolvimento de economias de países menos desenvolvidos, bem como a facilidade de diversificação de investimentos, dando a possibilidade a investidores de aplicarem o seu dinheiro por diversos mercados. Porém a globalização também tem alguns aspetos negativos, como é o caso da maior facilidade de existência de contágio financeiro, onde por motivos externos a um determinado país, irá originar uma crise financeira acentuada no seu mercado.

Assim o tema do contágio financeiro tem uma importância científica elevada e é um tema frequentemente estudado sendo útil para o desenvolvimento científico, uma vez que se torna importante a análise e a quantificação do impacto de acontecimentos históricos nos mercados financeiros. A importância prática da realização de uma investigação sobre o contágio financeiro passa pelo entendimento do impacto negativo que este poderá assumir nos sistemas económicos e financeiros globais. Ainda é possível verificar quais os acontecimentos que impactam mais nos mercados financeiros e qual o mercado mais afetado pelos eventos. A partir da análise do contágio nos mercados financeiros, é ainda possível verificar a importância da diversificação dos portfólios de forma a beneficiar das diferenças de impactos que diferentes mercados têm aquando de uma tragédia. Desta forma, os investidores irão alterar a sua perspetiva face à relevância que uma notícia ou evento terá, quer na rentabilidade das ações, quanto na volatilidade entre os mercados. Posto isto, este estudo torna-se importante na medida em que apoia investidores e gestores a assumirem estratégias de alocação de ativos, estratégias de gestão de riscos financeiros e na formulação de políticas monetárias. São diversas as entidades que podem beneficiar de pesquisas associadas ao contágio financeiro, sendo o exemplo de investidores e gestores de risco podendo ajudar na tomada de decisão quanto à alocação dos ativos que compõe as suas carteiras de investimentos. Ainda se torna útil a análise deste tema para os governos e

autoridades monetárias ajudando estes a encontrar melhores estratégias de intervenção política de modo a reduzir a exposição dos seus mercados aos riscos do contágio financeiro.

O atual estado da literatura encontra-se já bastante desenvolvido uma vez que se trata de um tema extremamente importante para a área financeira. Não existindo um consenso sobre a definição do conceito de contágio financeiro, uma das mais aceites e que será utilizada neste estudo, é a apresentada por Forbes e Rigobon (2002), onde distinguem contágio de interdependência, assim apenas se verifica a existência de contágio quando existe um aumento da dependência que dois ou mais mercados demonstram com um acontecimento trágico como uma crise. Existem três principais mecanismos pela qual o contágio pode ser transmitido, Claessens, Park e Dornbusch (2001), distinguem as causas, como sendo fundamentais, onde estão inseridos os canais comercial e financeiro, e causas não fundamentais, sendo que neste caso consideramos como contágio puro.

Durante toda a história já ocorreram diversas crises financeiras, sendo, segundo Reinhart e Rogoff, (2009), uma das principais causas para estes acontecimentos o modo de pensar “*this time is different*”, onde as pessoas tomam sempre medidas iguais a pensar que os resultados obtidos serão diferentes dos que já aconteceram. Outra explicação para as crises financeiras é o ciclo financeiro global, fenómeno que pode explicar os altos e baixos nos mercados financeiros globais. (Rey e Miranda-Agrippino, 2022)

Os mercados financeiros, têm um papel fundamental no desenvolvimento da sociedade, facilitando a troca de ativos financeiros entre partes, bem como o investimento em países em desenvolvimento. (Jung, 1986)

Com o exposto esta dissertação tem como objeto de estudo o contágio nos índices bolsistas dos sete países mais desenvolvidos do mundo, onde o principal objetivo da mesma é a análise do contágio financeiro nos índices bolsistas dos países do grupo dos sete países mais industrializados do mundo (G7). Desta forma será analisado o impacto, nos índices bolsistas dos países indicados acima, de alguns acontecimentos históricos e atuais, como é o caso da crise financeira do *subprime* (2007) e a atual crise originada da guerra Rússia-Ucrânia que vem desde 2014, tendo sido mais acentuada em fevereiro de 2022.

De modo a atingir os objetivos definidos para a investigação recorreu-se ao teste de causalidade à “*Granger*” e ao modelo BEKK-GARCH, tratando-se de duas ferramentas

estatísticas onde os resultados podem ajudar na análise da existência de contágio entre os índices.

A seguinte dissertação encontra-se estruturada em quatro secções principais. A primeira sendo a introdução, onde é feito um breve resumo da mesma. De seguida, o segundo capítulo deste estudo trata-se do enquadramento teórico, onde serão abordados diversos temas importantes para o estudo prático, sendo feito uma apresentação do estado científico em que os mesmos se encontram, nomeadamente os conceitos de contágio, crise e mercados financeiros, abordando diversos subtemas relevantes para o estudo. No terceiro capítulo será efetuada uma apresentação dos modelos estatísticos utilizados para a realização da análise ao contágio, seguida dos próprios testes estatísticos e análise dos resultados obtidos através dos mesmos. Por fim o quarto e último capítulo apresenta as conclusões e considerações finais, onde são apresentados os principais descobrimentos da investigação, bem como algumas dificuldades apresentadas durante o processo da sua realização e sugestões de estudos futuros.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo será realizado um enquadramento de como se encontra a literatura científica sobre os temas analisados durante esta dissertação. Assim será realizada uma análise de diversos estudos científicos debatendo ideias de autores relevantes para a área de estudo.

Numa fase inicial, serão debatidas as diversas definições para o conceito de contágio financeiro. Ainda neste capítulo serão apresentados os canais pela qual o contágio se pode propagar, bem como quais os seus mecanismos de transmissão. Por fim serão brevemente apresentados alguns métodos já utilizados na literatura de analisar este efeito.

De seguida será realizada uma análise do conceito de crise financeira, onde serão salientados os principais fatores que levam à sua ocorrência, bem como serão esclarecidas as fases que compreendem uma crise financeira. Ainda serão apresentadas algumas das principais crises financeiras que ocorreram nos últimos tempos, como a crise do *subprime* e mais recentemente a crise gerada pela pandemia Covid-19, onde irei identificar as principais causas e os efeitos que estas causaram.

Por fim será exposto o tema dos mercados financeiros onde me irei focar maioritariamente nos mercados dos países alvo deste estudo, sendo estes os países pertencentes ao G7.

2.1 Contágio financeiro e mecanismos de transmissão

2.1.1 Contágio financeiro

Com os avanços tecnológicos e a globalização, as estruturas dos mercados financeiros tem vindo a sofrer profundas alterações, uma vez que com a partilha de informações cada vez mais rápida, existe uma maior integração entre os mesmos. Esta evolução veio trazer pontos positivos, mas ao mesmo tempo existem desvantagens que não podem ser ignoradas, sendo uma destas a intensificação do fenómeno de contágio financeiro. O relacionamento mais próximo entre os mercados traz consigo um aumento significativo na vulnerabilidade das economias dos países. (Bergmann, Securato, Savoia, e Contani, 2015)

O conceito de contágio financeiro é frequentemente alvo de estudo, sendo extremamente importante a sua análise, uma vez que se encontra como principal centro de grandes crises financeiras. (Rigana, Wit, e Cook, 2023)

Apesar dos frequentes estudos sobre o conceito, não existe um consenso na sua definição, sendo que autores diferentes têm uma interpretação divergente do mesmo. Deste modo, é extremamente importante identificar e explicar qual o significado que está a ser aplicado a este conceito quando se faz um estudo científico, pois uma vez que existem diversas visões do seu significado na literatura, os resultados da investigação podem ser diferentes consoante o significado de contágio financeiro atribuído. (Costa, 2009)

Assim, irei apresentar algumas das principais definições para o contágio financeiro, expondo qual a definição primária para o conceito discutido, bem como irei fazer uma breve apresentação do estudo realizado pelos autores onde aplicam as diversas perspetivas para contágio financeiro.

Para Eichengreen, Rose, e Wyplosz (1996), o conceito de contágio financeiro é definido como, o aumento da probabilidade de um ataque à moeda doméstica proveniente de causas não domésticas. Estes autores também encontraram evidências empíricas para a existência de uma ligação real entre as economias para a propagação entre as economias dos diversos países, descobrindo que um ataque especulativo em outras partes do mundo aumenta a probabilidade de um ataque à moeda nacional.

No seu estudo sobre o contágio das crises monetárias, os autores citados, usam 30 anos de dados relativos a 20 países industrialmente desenvolvidos, os resultados obtidos, demonstram a existência de contágio entre estes países, verificando-se uma maior evidência do mesmo quando os países têm um vínculo comercial direto, quando comparados a países em circunstâncias macroeconómicas semelhantes.

Uma forma diferente de definir o conceito é a forma como, Weder e Rijckeghem (2003), abordam o mesmo, uma vez que consideram apenas que este conceito se trata da propagação de uma crise monetária a partir do país onde esta se originou (*ground zero country*¹).

De forma geral o resultado da sua pesquisa veio sugerir que na realidade similaridades entre as circunstâncias macroeconómicas dos países, ou as ligações de negócios que estes

¹ *Ground zero country*, trata-se segundo Weder e Rijckeghem (2003) do país onde se inicia uma crise monetária global. Este país geralmente passa por um período de instabilidade política e necessita de reformas significativas com o objetivo de recuperar a sua economia e restaurar a estabilidade.

tenham uns com os outros, são menos importantes para explicar o efeito de contágio do que repercussões a partir dos centros bancários destes.

Segundo Baig e Goldfajn (2000), o conceito de contágio, representa os co-movimentos², em variáveis financeiras que excedam aqueles que podem ser explicados por co-movimentos de fundamentos, isto é, a correlação que não é explicada, após controlo dos fundamentos empiricamente, é atribuída ao contágio. Os autores ainda apresentam exemplos, como é o caso do pânico ou mudança de comportamento nos investidores, uma vez que se os investidores virem uma crise num setor empresarial num determinado, podem sem pensar muito e com reação de medo do que poderá acontecer ao mesmo setor no seu país retirar o seu investimento das empresas desse setor, levando assim a uma crise baseada no contágio financeiro.

Uma das definições mais aceites e utilizadas na literatura financeira para o conceito estudado é a apresentada por Forbes e Rigobon, (2002), que fazem uma distinção entre efeito contágio e efeitos de *spillovers*³ normais. Para os autores, o contágio financeiro existe apenas, nos períodos de crise e é visível através do aumento de dependência que dois ou mais países tem entre si posteriormente ao período de crise, indicando que caso não se verifique este aumento significativo de co-movimentos, trata-se apenas de efeitos de *spillover*, estes podendo ocorrer também durante períodos de tranquilidade.

O estudo realizado por estes autores teve por base três períodos de crise distintos, a crise financeira asiática de 1997, o colapso do peso mexicano em 1994 e o *Crash* do mercado acionista norte-americano de 1987, medindo se as correlações entre os mercados aumentam durante o período selecionado. Para realizar esta medição, foram utilizados modelos baseados em coeficientes de correlação ajustados e não ajustado, verificando-se a obtenção de resultados distintos, dependendo do modelo utilizado. Os resultados obtidos quando utilizados coeficientes não ajustados, sugerem a existência de contágio em diversos mercados, já o mesmo não se aplica quando utilizados coeficientes ajustados, uma vez que

² Barberis, Shleifer, e Wurgler (2005), definem co-movimentos como a tendência de ativos moverem-se de forma padronizada sobre o seu preço e a expectativa de retorno. Assim este conceito refere-se ao grau em que dois ou mais ativos exibem uma movimentação semelhante de mudança de preço ao longo do tempo.

³ O efeito de *spillover* ou interdependência é visto quando dois países apresentam co-movimentos durante períodos de tranquilidade e não apenas durante épocas de crise.

a existência de contágio é praticamente nula para a maioria dos casos estudados, sugerindo apenas a existência de interdependência entre os mesmos.

O principal objetivo do estudo acima descrito era demonstrar que os coeficientes de correlação utilizados em estudos anteriores induziam a erro, levando a conclusões que poderiam estar incorretas. Os autores justificaram um possível erro com os coeficientes de correlação devido a enviesamentos introduzidos pelas alterações na volatilidade dos retornos dos mercados (heteroscedasticidade⁴), isto acontece uma vez que, durante o período de crise, os mercados apresentam uma maior volatilidade o que leva ao aumento dos coeficientes de correlação gerando assim uma falsa ideia de contágio. De modo a excluirmos a heteroscedasticidade, os autores realizaram um novo teste com coeficientes de correlação ajustados onde obtiveram resultados opostos aos anteriormente obtidos, sendo que na crise asiática de 1997, na desvalorização do peso mexicano de 1994 e para o *crash* dos Estados Unidos da América (EUA) em 1987, apenas observaram elevados níveis de co-movimentos e não houve um aumento significativo nos coeficientes de correlação, dando assim o nome de interdependência ao fenómeno e não contágio financeiro.

Num estudo mais recente, Gałkowski e Kalbaska (2012), com o intuito de estudar a existência de contágio financeiro nos mercados de *credit default swap*⁵ dos países dos PIIGS (Portugal, Irlanda, Itália, Espanha, França, Alemanha, Reino Unido e Grécia), apresentaram uma definição ampla da literatura para este conceito como sendo a transmissão de choques, ou efeitos colaterais em geral entre países, porém os autores no seu estudo, de modo a conseguirem medir quantitativamente o fenómeno, restringiram a definição para quando há a existência de um aumento das correlações entre países em tempos de crise, quando comparadas com as correlações em tempos tranquilos, utilizando assim a mesma interpretação que Forbes e Rigobon (2002) tiveram de contágio.

Também definindo o contágio como sendo o fenómeno onde perturbações negativas se espalham de forma acelerada por outros mercados de regiões divergentes da que ocorreu

⁴ Heteroscedasticidade é definida por Forbes e Rigobon, (2002), como um fenómeno onde a variância dos erros num modelo de regressão não é constante entre as observações.

⁵ Um *credit default swap*, é um tipo de contrato financeiro, onde o comprador paga um prémio ao vendedor, que por sua vez protege o comprador contra o risco de incumprimento sobre um ativo subjacente específico. (Clark, Donato, e Francis, 2023)

essa perturbação, Liu, Chen, Zhou, e Zhang (2022), contribuíram para o estudo sobre o contágio financeiro, analisando a transmissão do risco de salto⁶. Este estudo descobriu que o risco de salto pode ocorrer por meio de ligações entre mercados ou por meio de riscos comuns, assim sendo necessário a compreensão dos riscos do contágio de modo a desenvolver estratégias que diminuam os potenciais efeitos negativos associados ao contágio.

Concordando com a definição de Forbes e Rigobon (2002), Jin, Wang, e Yuan (2022) utilizam no seu estudo a mesma definição de contágio financeiro, porém enfatizam que o comportamento dos investidores é um fator crucial para a existência de contágio, estudando o caso da pandemia Covid-19, observaram que com a sua rápida propagação, aliadas às medidas de controlo como a quarentena, aumentaram as expectativas negativas por parte dos investidores, o que levou a uma incerteza por parte dos mesmos. Os autores ainda sugerem que gestores de risco devem monitorar a dependência dos mercados financeiros e ajudar investidores a tomar decisões e criarem estratégias de investimento apropriadas de modo a conseguirem fazer face ao enfraquecimento dos benefícios que a diversificação das carteiras durante períodos onde se observa o contágio.

Outro ponto apresentado por, Syrek e Gurgul (2023), no seu estudo sobre o efeito de contágio em alguns índices bolsistas europeus durante o período de pandemia devido ao Covid-19, foi a diferença entre as relações que países mais desenvolvidos tem quando comparados países com mercados em desenvolvimento, sugerindo que existe uma dependência mais fraca quando estamos perante mercados emergentes e uma ligação mais forte sobre os mercados desenvolvidos, podendo assim perceber que o contágio financeiro está mais presente sobre os países mais desenvolvidos.

2.1.2 Canais de Contágio

Como já foi referido anteriormente, o contágio financeiro trata-se da propagação de um choque a partir de um país para outro, porém este processo é complexo e pode ser distinto consoante o choque em causa. Assim é importante identificar os canais pela qual estes

⁶ Risco de salto pode ser definido com o risco de uma movimentação de forma súbita sobre o preço de um ativo financeiro. (Liu, Chen, Zhou, e Zhang, 2022)

choques são transmitidos ficando assim mais claro os motivos de uma crise num país afetar a economia de outro.

Huang e Xu, (1999), identificam que a transmissão pode ser realizada por meio de empréstimos e negociações interbancárias, exposições comuns a ativos de risco por parte dos investidores e contágio baseado em informações espalhadas através de rumores.

Por outro lado, Račickas e Vasiliauskaitė, (2012), distinguiram quatro tipos de canais de contágio, sendo estes o setor real, o financeiro, o bancário e os investidores não profissionais.

Setor real:

As ligações através do setor real surgem quando existe uma economia aberta e com uma macroeconomia a nível global, isto é, neste modelo de economia, todas as pessoas, independentemente de onde estejam, podem negociar em qualquer mercado financeiro e os atributos inerentes aos mercados são altamente interligados. Os autores ainda sugerem que as condições de um determinado mercado financeiro irá afetar o produto interno bruto (PIB) do seu país.

Assim podemos distinguir três as razões pela qual as condições dos mercados financeiros podem afetar o PIB do setor real. A primeira é representada pela forma como os preços dos ativos afetam a riqueza de um país e como esse preço gera uma maior ou menor procura do mesmo. A segunda é em que medida a liquidez dos mercados financeiros e o preço dos ativos afetam a vontade e a capacidade das empresas juntarem dinheiro para investir. Por fim, a terceira razão pelo qual o PIB do setor real é afetado pelas condições do mercado são as políticas monetárias, fiscais e cambiais, uma vez que estes fatores afetam o investimento externo. (Račickas e Vasiliauskaitė, 2012)

Setor Financeiro:

Os mercados financeiros consistem em ativos que são direitos sobre os fluxos de caixa do setor real. Com este conceito presente, Račickas e Vasiliauskaitė, (2012), indicam que caso os mercados fossem perfeitos e completos, não seriam necessários intermediários, uma vez que o preço dos ativos apenas dependeria de como os fluxos de caixa se correlacionam com o consumo, porém os mercados são imperfeitos, o que leva à necessidade de intermediários que desempenham um papel crucial no processo de investimento, na medida

em que emprestam capital, subscrevem emissões de títulos fornecem liquidez nos mercados e distribuem o risco por entre os investidores. Deste modo cada decisão tomada pelos intermediários, irá impactar os preços e a liquidez dos mercados financeiros.

Setor Bancário:

Os bancos são parte fundamental dos mercados financeiros, uma vez que recebem e concedem depósitos e empréstimos a empresas quer financeiras como não financeiras. Apesar de serem fundamentais para o bom funcionamento dos mercados financeiros, o seu valor deriva de vários fatores, por exemplo o valor dos ativos dos bancos está diretamente relacionado com o setor real de cada país, caso este esteja em recessão isso irá afetar a possibilidade dos devedores do banco de pagar as suas dívidas. Por outro lado, a atividade de um banco, irá depender da saúde financeira de outros bancos que possuam depósitos nele, uma vez que, caso esses bancos estejam a enfrentar dificuldades financeiras, podem ver-se obrigados a retirar os depósitos feitos no outro banco. Ainda o valor do banco irá depender da liquidez dos mercados financeiros, visto estes serem intermediários em muitos dos mercados o que faz com que o valor dos seus ativos e passivos flutuem com os preços de mercado. Por fim o seu valor ainda está ligado com os participantes não bancários do mercado financeiro, uma vez que existem negócios comuns entre ambos. (Račickas e Vasiliauskaitė, 2012)

Participantes não bancários do mercado financeiro (NBFMP):

Ainda segundo, Račickas e Vasiliauskaitė, (2012), os NBFMP, são o grupo constituído por quem recebe fundos de pessoas e tomam empréstimos de bancos para investirem nos mercados financeiros. Ao captarem estes fundos, os NBFMP, têm a possibilidade de investir numa grande gama de ativos financeiros, indo desde ações a imóveis, tendo assim maior abrangência de ativos onde investem quando comparados a investidores comuns.

Os NBFMP, têm a capacidade de atrair fundos para investimento, porém esta capacidade depende da sua própria situação financeira, esta sendo determinada consoante o preço dos ativos que possuem. Caso os investimentos realizados por estas entidades, sejam bem-sucedidos, e tenham um bom retorno, é mais provável que atraiam mais fundos de investidores, por outro lado, se os investimentos realizados pelos NBFMP, não resultarem em bons retornos é provável que existam saídas de fundos por parte dos investidores.

Como já referido os NBFMP, também contraem empréstimos para realizar os seus investimentos, também esta capacidade vai depender da sua situação financeira, uma vez que, caso o valor dos seus investimentos não for suficiente para suportar as obrigações dos empréstimos tomados, estão expostos ao risco de insolvência.

Podemos verificar que os NBFMP, desempenham um papel importante nos mercados financeiros, pois fornecem liquidez, reduzem o risco e diversificam as possibilidades de investimento.

Mais recentemente, Jiang, Tang, Li, Xu, e Di (2022), analisaram a crise do *subprime* baseando-se em quatro canais de propagação de contágio, apresentados na figura 2.1, sendo estes: fundamentos macroeconómicos, semelhanças políticas, comércio internacional e ligações financeiras.

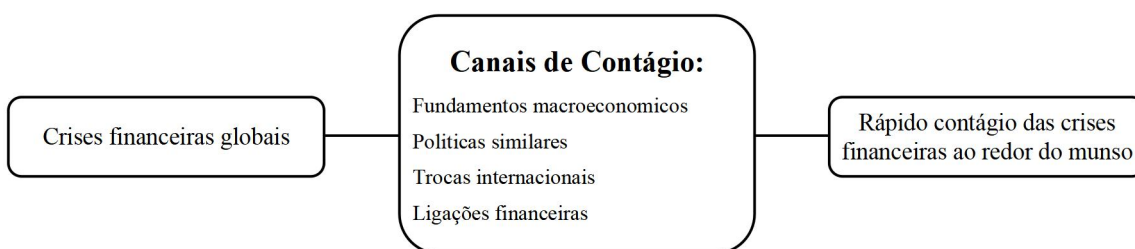


Figura 2.1 - Canais de contágio

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Jiang, Tang, Li, Xu, e Di (2022)

Os fundamentos económicos, são as variáveis económicas principais que servem para medir a estabilidade económica de um país, alguns desses fatores são a dívida pública ou o crescimento económico. As políticas similares referem-se à presença de semelhanças nas políticas ou as próprias estruturas governamentais dos países, assim quando existe uma crise financeira num país que tenha semelhanças políticas com outros, estes terão maior risco de contágio. As trocas internacionais, estão ligadas aos vínculos comerciais, ou seja, se um país que está em crise e por consequência reduz o consumo de importações, isso irá afetar os países que têm ligações comerciais. Por fim as ligações financeiras, referem-se às ligações existentes entre as instituições ou mercados financeiros, este fator também pode ser visto como um canal para o contágio, por exemplo no uso de *credit default swaps*, o incumprimento de uma das partes das suas obrigações pode ter efeitos negativos em todo o sistema financeiro. (Jiang, Tang, Li, Xu, e Di, 2022)

Ainda segundo, Jiang, Tang, Li, Xu, e Di (2022), todos os quatro canais de contágio contribuem para a rápida disseminação de crises financeiras em todo o mundo, sendo as trocas internacional e as ligações financeiras os canais que desempenhando os papéis mais relevantes.

2.1.3 Mecanismos de transmissão

Saber quais são os mecanismos de propagação dos choques entre as economias, é extremamente importante, não apenas a nível de estudar e analisar a existência de contágio em situações de crise, mas também para os governadores dos países poderem ter mais informação, de modo a tomarem medidas que atenuem os efeitos negativos do contágio.

Os mecanismos de transmissão do fenómeno do contágio, são igualmente ao conceito de contágio, importantes de elucidar e descrever, quais é que serão levados em conta para o estudo que estamos a realizar. Uma vez que são diversos os meios de propagação estudados e apresentados na literatura financeira relativos aos choques entre as diversas economias, irei optar por segmentar estes meios baseando-me no estudo de Forbes e Rigobon, (2002), juntamente com outros estudos relevantes que vão de acordo com as ideias dos autores, de modo a estar em conformidade com a definição do conceito que irei adotar. Os autores, descrevem três mecanismos de propagação de eventos divididos em duas categorias distintas, mecanismos fundamentais e não fundamentais.

Os mecanismos fundamentais, são aqueles que são explicados por fundamentos económicos, sendo estes os acontecimentos que afetam a economia de mais de um país e os choques específicos de um país que irá afetar a economia de outros países, podendo ser divididos por dois canais distintos, o canal comercial e o canal financeiro. Por fim, o terceiro e último mecanismo descrito pelos autores são os eventos que apenas são considerados como contágio puro não sendo explicados por fundamentos económicos. Assim apresento na figura 2.2, uma representação da segmentação possível para os mecanismos de transmissão.

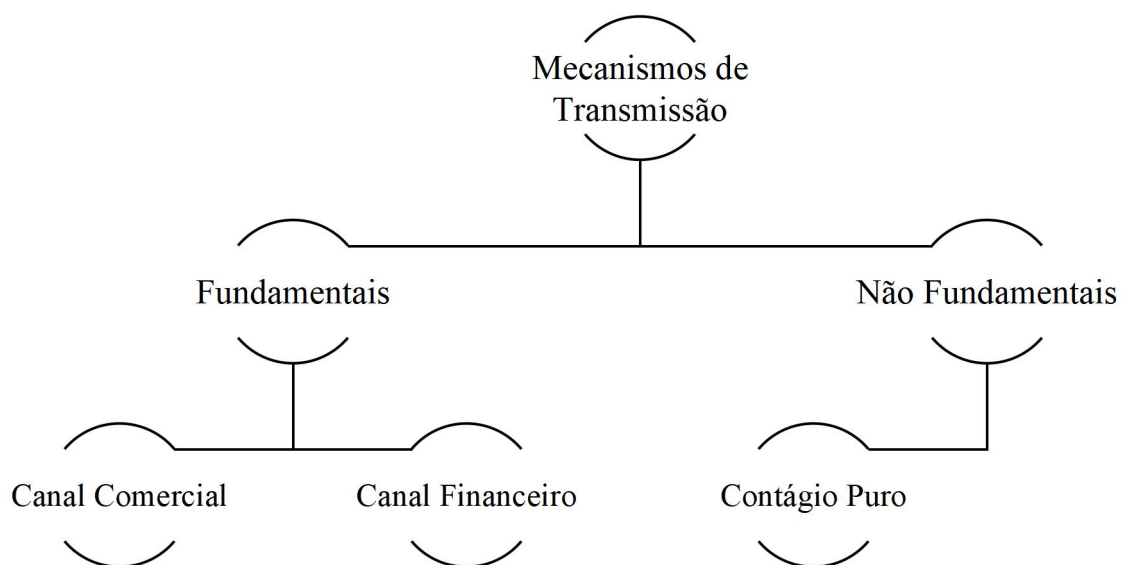


Figura 2.2 - Mecanismos de Transmissão do contágio.

Fonte: Elaboração Própria, adaptado de Claessens, Park, e Dornbusch, (2001)

Canal comercial

Estamos perante contágio proveniente do canal comercial, quando é visível a existência de impactos negativos nos fundamentos económicos de outros países, provenientes de uma desvalorização da moeda de um determinado país causada por choques internos. Este mecanismo pode ser explicado por factos como trocas comerciais entre países com relações comerciais previamente estabelecidas, isto é, caso exista uma desvalorização num desses países a competitividade dos bens do mesmo aumentaria, o que iria afetar o outro país da relação comercial, não só as exportações realizadas por ele, mas também uma o valor da sua moeda poderia sofrer alterações negativas. (Gerlach e Smets, 1995)

Pioneiro no estudo do contágio financeiro por meio do canal comercial, (Nurkse, 1944), identificou que quando ocorre uma desvalorização na moeda de um país, esta pode ter influência na descida dos preços de bens e serviços do mesmo, deste modo, os restantes países serão obrigados a diminuir os preços dos mesmos bens de modo a manterem a competitividade, mantendo o desempenho da balança comercial. Esta diminuição forçada nos preços de bens e serviços irá gerar uma desvalorização na sua moeda.

Canal financeiro

O contágio via canal financeiro demonstra que quanto maior for o nível de integração dos mercados maior será o impacto nos mesmos por parte da transmissão de choques internacionais entre mercados.

Muitas vezes torna-se difícil distinguir os dois canais como meio de contágio, uma vez que muitas vezes os países estão ligados por ambos, porém o contágio pelo canal financeiro, propaga-se por determinadas normas de atuação impostas pelos investidores, referentes à composição das carteiras, critérios de liquidez, rentabilidade ou risco. (Kaminsky, Lizondo, e Reinhart, 1998)

Este mecanismo ainda se pode dividir em dois segmentos, podendo ter efeitos direto e indireto. Quando o contágio resulta de investimentos e financiamentos por países diretamente interligados estamos perante o canal financeiro direto. Por outro lado, o indireto ocorre quando, afetam países terceiros que não se encontram diretamente envolvidos no choque, mas que possuam financiamentos e investimentos nos países afetados.

Contágio puro

Por fim o último mecanismo, define qualquer movimento semelhante entre mercados diferentes, que não possa ser explicado pelos dois mecanismos apresentados anteriormente, um bom exemplo para demonstrar o contágio puro, é o caso das crises asiáticas de 1997, onde, posteriormente a afetar os países do sudoeste asiático, ocorreu o fenómeno em países com economias pouco relacionadas com essa região. Pesaran e Pick, (2007), mostram que quando existe contágio puro o mercado de um determinado país, salta de um bom para um mau equilíbrio, podendo ser por estar na sua origem uma reversão de uma cascata de informação de longa data, sendo um exemplo disto, a existência de uma crise financeira num país que tenha uma determinada estratégia de desenvolvimento financeiro, levando a que os investidores retirem os seus investimentos de países que tenham estratégias de desenvolvimento semelhantes ao país em crise, acreditando que irá acontecer a mesma tragédia no país onde investem. Ainda, segundo Masson, (1998), contágio puro, envolve mudanças nas economias que não estão relacionadas a mudanças nos fundamentos macroeconômicos de um país.

O conceito de contágio puro está fortemente ligado ao efeito de *herd behaviour*, onde os investidores imitam racionalmente o comportamento de outros investidores. (Banerjee, 1992)

Herd behaviour:

Herd behaviour, como já referido acima, trata-se de uma imitação racional por parte de investidores do comportamento de outros. Os investidores que tomam este comportamento de imitar outros, muitas vezes abdicam de considerar a informação obtida por si mesmos. Este comportamento, pode ser explicado pelo desejo dos investidores não quererem ser vistos como diferentes. Este comportamento pode ter efeitos positivos e negativos na economia de um país, uma vez que com os investidores a seguirem estratégias semelhantes poderá haver uma maior estabilidade e previsibilidade nos mercados. Por outro lado, os investidores deixam de tomar decisões próprias, deixando de conseguir mesmo avaliar com precisão o valor real dos ativos. (Banerjee, 1992)

No seu estudo sobre o *herd behaviour*, Giang, Bakry, e Nguyen (2023), identificaram este comportamento para o mercado de ações vietnamita, demonstrando certa irracionalidade por parte de investidores neste mercado durante a quarta onda da pandemia causada pelo Covid-19, o que gerou a um impacto negativo considerável nos mercados vietnamitas, esta queda nos mercados pode ser explicada por algumas das vias apresentadas abaixo, como a falta de informação confiável prestada aos investidores, o medo destes e a imitação dos comportamentos de outros investidores.

Como já referido, o comportamento acima apresentado, pode se ver através de algumas vias, sendo destacadas três, a cascata de informação, problemas de informação e problemas de agência.

Cascata de informação:

O conceito de *herd behaviour*, está diretamente relacionado com o conceito de cascata de informação já mencionado acima, pois em ambas as situações, as ações que o investidor toma, não são baseadas no valor dos seus ativos, uma vez que ele não interpreta as informações que coleta, isto é, independente da informação que os investidores têm em mãos, as suas ações serão iguais às de outros. (Guarino e Cipriani, 2003) Acrescentando a isto, Banerjee, (1992), também demonstrou que a ação tomada por um primeiro investidor,

será baseada nas suas informações, porém quando um segundo investidor toma as mesmas decisões os que se seguem seguirão os mesmos padrões, não levando em consideração as informações que conseguiu obter.

De acordo com Kehoe e Chari, (2004), o processo de cascata começa quando a tomada de decisão de um investidor inicia com a imitação de comportamentos de outro. Os autores ainda apresentam duas falhas nos modelos utilizados para medir o contágio por via de *herd behaviour*, criticando maioritariamente a incapacidade de estes serem aplicados em modelos de crises financeiras. A primeira é estes modelos assumirem que as decisões de investimento zero-um são feitas continuamente. A segunda falha é a suposição de que os investidores tomam as decisões de investimento discretas, o que significa que não se baseiam em ativos com preços estipulados pelo mercado, no estudo de LEE, (1998), este demonstrou que caso os investidores tomem decisões contínuas então os casos de *herd behaviour* desaparecem. No seu estudo, Kehoe e Chari, (2004), procederam à alteração destas duas falhas por suposições mais consistente e conseguiram concluir que os modelos de *herd behaviour*, tem o potencial de ajudar a entender crises financeiras.

De modo a demonstrar que o conceito de cascata de informação está diretamente ligado com o *herd behaviour*, Mahmud, Iqbal, e Tiniç, (2020), investigaram se as cascatas de informação estariam ligadas com este comportamento, onde analisando o mercado turco chegaram a conclusões já obtidas em estudos anteriores, que foram que as cascatas de informação impulsionam o comportamento descrito, porém para o período estudado pelos autores apenas se encontra esta validação por parte do comprador, ou seja, as cascatas de informação não afetaram significativamente o comportamento de quem vende os ativos.

Problemas de informação:

No caso do efeito de *herd behaviour* estar ligado a problemas de informação, os investidores tomam as decisões a partir da recolha de informações realizada, porém é preciso compreender que esta informação pode nem sempre estar correta e levar a que os investidores optem pelas piores decisões, isto acontece devido à interpretação que cada investidor tem sobre a informação obtida, desta forma e sabendo disto, os investidores, temem tomar as más decisões e seguem as ações que os outros tomam.

Os problemas de informação surgem devido à realidade dos mercados financeiros não serem perfeitos, vários estudos sugerem esta imperfeição do mercado como base para a

existência de contágio. Um exemplo é o estudo de Pritsker e Kodres, (2002), onde justificam a existência de contágio com a prática de arbitragem entre os mercados.

Problemas de agência:

Problemas de agência estão relacionados com a reputação profissional dos investidores, ocorrendo quando um investidor tem uma boa reputação e é costume que obtenha resultados positivos com os seus investimentos, outros imitam as suas tomadas de decisão de modo a obter os mesmos resultados, assim em vez de confiarem nas suas competências pessoais, limitam-se a seguir o comportamento dos seus pares, imitando assim as suas decisões. (Ellison e Chevalier, 1999)

Um dos principais motivos para existirem problemas de agência, é a expectativa que se tem em investidores com uma boa reputação. Assim como os problemas de informação e a cascata de informação, este também leva ao efeito de *herd behaviour*, sendo que desta vez por motivos de reputação dos investidores. (Stein e Scharfstein, 1990)

Outro problema de agência, identificado por Naik e Maug, (1996), está relacionado com critérios relativos, isto é, um investidor pode querer maximizar os seus lucros, não a nível absoluto, mas sim em termos relativos, desta forma, outros investidores que não conheçam as intenções do investidor inicial, podem copiar as suas ações, porem com intenção de maximizar o seu lucro a nível absoluto, assim verificando-se os problemas de agencia, visto que ambos os investidores têm interesses próprios levando a um conflito de interesses entre ambos.

2.1.4 Detecção de contágio financeiro

Como já referenciado nos capítulos anteriores, o conceito de contágio é complexo, deste modo também a sua análise é importante para conseguirmos perceberem em que medida um evento irá afetar os mercados financeiros.

Forbes e Rigobon (2002), definem quatro metodologias possíveis na deteção de contágio financeiro, sendo estas, coeficientes de correlação, modelos autorregressivos de heteroscedasticidade condicional (ARCH) e a sua forma generalizada (GARCH), técnicas de cointegração e, por fim, estimação de mecanismos de choque específicos através de modelos *probability unit* (probit). A estas quatro metodologias, podemos acrescentar os

modelos Markov switching, como uma metodologia de medição do contágio utilizada pela diversa literatura neste contexto. (Sbracia e Pericoli, 2003)

Outro modelo utilizado na literatura para analisar os efeitos de contágio é o modelo BEKK-GARCH, tratando-se de um modelo do tipo GARCH multivariado. No seu estudo, Sajeev e Afjal (2022), analisam o efeito de contágio das criptomoedas no mercado de valores mobiliários através dos modelos BEKK e DCC GARCH, identificando estes, como sendo modelos apropriados para realizar a análise aos mercados em estudo.

O método mais utilizado para efetuar a medição do contágio tem sido a análise de coeficientes de correlação, porém existem alguns problemas quando se usa esta metodologia para a sua medição. Este indicador depende positivamente da volatilidade dos retornos esperados, assim o indicador pode ser interpretado de forma incorreta levando a considerar que se está perante contágio, uma vez que durante as crises a volatilidade irá aumentar. Assim uma maneira de contornar este problema é proceder à correção do coeficiente de correlação que apresenta heterocedasticidade. (Forbes e Rigobon, 2002)

Mcneil, Lindskog, e Embrechts, (2003), sublinharam ainda outro problema com a análise de coeficientes como medida de contágio, sendo que indicam que os coeficientes de correlação apenas são válidos para distribuições normais.

2.2 Crises Financeiras

Como visto no ponto anterior o contágio financeiro é dado a partir da propagação de uma crise numa determinada localização e que se propaga para outros mercados. Deste modo será feita uma análise a uma série de crises financeiras que aconteceram durante a história bem como algumas mais atuais, sendo possível perceber qual o seu impacto nos diversos mercados estudados.

A própria definição de crise financeira pode ser vista como o colapso repentino de valor, isto é, podemos falar na existência de crise financeira, quando existe uma queda no valor subjacente das empresas. Esta definição leva muitas vezes ao erro por parte das pessoas, uma vez que estas tendem a igualar o preço das ações com o valor das empresas e deste modo levando-as a um equívoco. (Spotton, 1997)

Reinhart e Rogoff, (2009), apresentam uma coletânea de informação relativa a diversas crises financeiras desde 1300 até à crise norte americana de 2008. Segundo os autores,

independente do ativo que está na origem da crise, ou na época em que a mesma ocorreu, todas as crises têm por base os mesmos fundamentos, sendo estes por norma, um amplo desenvolvimento económico abundância de crédito, endividamento excessivo e expectativas de retornos ilimitados no período que antecedeu a crise. Acrescentando a estes fundamentos base os autores referem que um dos aspetos comuns ao surgimento de uma crise financeira é o modo de pensamento, “*this time is different*”, este modo de pensamento refere-se ao empréstimo excessivo nos momentos de tranquilidade com a ideia de que dessa vez o resultado obtido será diferente e conseguirão obter um retorno dessa alta taxa de empréstimo, porém costuma resultar numa forte vulnerabilidade em períodos de crise. Por fim, os autores defendem o conceito de ciclo de crises financeiras e que este não tem fim, assim explicando que não se trata de um evento inesperado.

Os ciclos de crises financeiras, apresentado na figura 2.3, ocorrem geralmente segundo um padrão onde seguem um ciclo de quatro fases. Inicia-se no período existe prosperidade, sendo uma fase onde ocorre um crescimento económico, aumento de preços e produção, bem como do investimento, também se verifica um otimismo em relação á economia e há uma alta disponibilidade de crédito. A segunda fase é onde ocorre a crise, trata-se do momento após a economia atingir o seu pico havendo uma desaceleração do seu crescimento e começam a aparecer os desequilíbrios financeiros. Segue-se o período de recessão, onde há uma forte contração da atividade económica, esta fase é marcada pelo aumento acentuado do desemprego e um declínio nos gastos dos consumidores e das empresas, nesta fase encontra-se o maior número de falência de empresas e problemas de liquidez por parte dos bancos. Por fim a última fase é a recuperação, trata-se do momento onde a economia volta a crescer, por meio da resolução dos desequilíbrios financeiros, nesta fase, verifica-se o contrário do período de recessão, onde a atividade económica aumenta, o desemprego é reduzido e há um retorno gradual dos níveis de investimento e produção. (Mitchell, 1923)

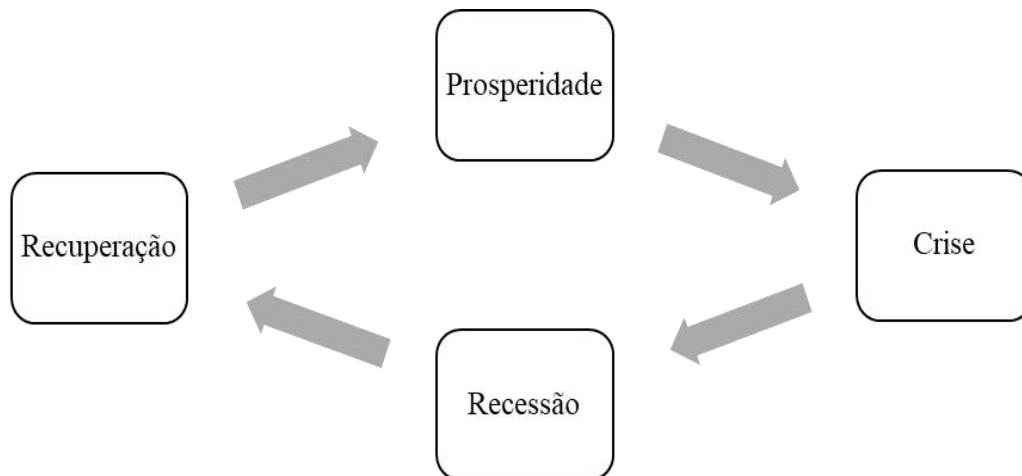


Figura.2.3 Ciclo de crises financeiras.

Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Mitchell (1923)

Outra explicação possível para a ocorrência de crises financeiras é o ciclo financeiro global (CFG), este conceito refere-se ao fenómeno onde condições financeiras num país ou região são afetadas por desenvolvimentos de outros países, assim são criados altos e baixos nos mercados financeiros globais. (Rey e Miranda-Agrippino, 2022)

O CFG, é caracterizado pela reação dos preços dos ativos, do crédito global e entradas de capital e da alavancagem dos intermediários financeiros, podendo assim ser analisada a evidencia das condições económicas de um país serem afetadas por desenvolvimentos de outros. (Rey e Miranda-Agrippino, 2020)

Este ciclo já foi diversas vezes analisado como medida explicativa para algumas crises que ocorrem em determinados setores, como é exemplo o setor imobiliário, onde tem-se verificado um comportamento de bolha nos preços da habitação a nível global, no seu estudo, Liu e Wang (2023), obtiveram resultados que sugerem que o CFG, desempenha um papel na condução da explosão ou na queda dos preços do imobiliário global.

Por outro lado, podemos dizer que as crises financeiras se sucedem por três fases distinta. Inicia-se com a liberalização financeira, ou com a decisão por parte dos bancos centrais de aumentar a concessão de crédito. Destes eventos sucede um aumento no preço dos ativos disponíveis no mercado, mantendo-se este aumento durante um longo período. Na fase seguinte, o valor dos ativos colapsam durando esse colapso geralmente um curto espaço de tempo, seguindo-se assim para a terceira e última fase das crises financeiras. Nesta terceira

fase, ocorre a falência de um grande número de empresas e instituições que financiaram a compra desses ativos a preços inflacionados. (Allen, 2001)

Podemos dividir as crises financeiras em três grupos principais, tratando-se das crises bancárias, as crises de dívida externa e crises de dívida interna. As crises bancárias podem ser de dois tipos, sistémica, onde existem corridas bancárias que resultam na tomada de posse, no fecho ou na incorporação de uma ou mais instituições financeiras por parte do setor público. O outro tipo são as crises bancárias de dificuldade financeira, representando as restantes crises bancárias que não pertençam ao primeiro tipo. A crise por meio de dívida externa ocorre quando não há o pagamento de juros de dívida por parte dos governos na data devida ou dentro do período de carência. Por outro lado, quando se trata de uma crise por dívida interna, refere-se geralmente ao congelamento de depósitos bancários ou na conversão desses depósitos de dólares para a moeda local do país. (Reinhart e Rogoff, 2009)

Irei assim, apresentar e analisar algumas das crises que aconteceram em locais específicos e que se propagaram por economias externas, sendo que serão as crises que irei ter como base para a análise prática da certificação de contágio. Estes acontecimentos estarão datados entre a crise norte americana “*Subprime*” e continuará até à atualidade como a crise financeira derivada da pandemia Covid-19 ou mesmo o atual agravamento da guerra entre a Rússia e a Ucrânia.

2.2.1 Crise do Subprime

A crise do *Subprime* teve início em 2007 e sucedeu-se com a queda nos preços de imóveis norte americanos seguindo-se do elevado valor da dívida relacionada à hipoteca dos mesmos. Esta crise teve diversas consequências, iniciando-se nas instituições bancárias e seguindo-se para a economia real, onde se observou uma queda generalizada nos índices bolsistas, não só americanos, mas também do resto do mundo. (Freitas, Silva, e Figueirêdo, 2016)

Esta crise teve origem no mercado imobiliário e deveu-se ao empréstimo por parte de credores a pessoas com históricos de empréstimo maus, geralmente estes empréstimos eram concedidos a baixas taxas de juro iniciais, que com o passar do tempo seriam ajustadas, tornando-se taxas insuportáveis para os mutuários. Como o mercado imobiliário começou a diminuir em 2006 e 2007, nessa altura muitas pessoas que pediram

empréstimos não conseguiram pagar as suas hipotecas, resultando numa perda significativa para os bancos que investiram em contratos garantidos por hipotecas⁷, que diminuíram o seu valor devido á falta de possibilidade de pagamento dos empréstimos. (Frank e Hesse, 2009)

Os efeitos da crise do *subprime* puderam ser vistos em cinco áreas principais, o mercado de residências dos EUA, o equilíbrio das instituições financeiras, o sistema bancário paralelo, os mercados financeiros globais e grandes empresas do setor financeiro. (Mishkin e Eakins, 2012)

Quanto ao mercado de habitação dos EUA, houve um aumento no preço das casas devido ao constante incentivo por parte do governo para aumentar as taxas de aquisição dos imóveis, sendo um dos principais incentivos, as baixas taxas de juro sobre as hipotecas o que gerou bastante interesse por parte dos investidores nesse mercado, levando assim ao aumento dos preços dos imóveis. (Mishkin e Eakins, 2012)

Ainda segundo os autores, o equilíbrio das instituições financeiras foi outra area que sofreu bastantes efeitos negativos pois, com o aumento do valor da hipotecas, os preços de ativos financeiros como contratos garantidos por hipotecas colapsou o que levou a que as instituições financeiras, perdece valor de ativos resultando num declínio do seu patrimonio.

A queda nos preços dos ativos desencadeou uma corrida ao sistema bancário paralelo, o que levou à venda rápida de ativos, porém para se conseguir vender de forma acelerada os ativos é necessário reduzir os seus preços, assim esta venda gerou uma nova queda nos valores dos ativos pertencentes a instituições financeiras. A queda dos preços dos ativos fez com que as instituições financeiras tivessem de lutar ainda mais por liquidez.

Apesar da crise tenha tido origem nos EUA, teve um impacto global, evidenciando o grau de globalização dos mercados financeiros. A crise foi desencadeada na Europa quando a instituição francesa, *BNP Paribas*, suspendeu o resgate de ações de alguns dos seus fundos do mercado monetário devido a grandes perdas. Posteriormente outras instituições financeiras de diversos países europeus, como foi o caso do colapso do banco inglês

⁷ Um contrato garantido por hipoteca é segundo Choudhry (2004), um título de dívida garantido por uma hipoteca, ou um conjunto de hipotecas, representa a transferência do risco de crédito para um banco de investimento.

Northern Rock. Este desencadeamento por diversos mercados, teve um impacto grande na Europa, sendo um dos fatores que gerou a crise da dívida soberana.

Por fim, Mishkin e Eakins, (2012), também apresentam alguns exemplos do impacto da crise financeira sobre as principais empresas do setor financeiro, como é o caso da empresa *Bear Stearns* que foi forçada a ser vendida por menos 5% do que valia para a *J.P. Morgan*, devido a um grande investimento em ativos relacionados ao mercado hipotecário, outro exemplo apresentado pelos autores, é o do maior pedido de falência da história por parte de uma empresa dos EUA, sendo o pedido da empresa, *Lehman Brothers* a 15 de setembro de 2008.

Ainda recentemente se têm realizado diversos estudos sobre esta crise, um fator analisado por, Pino (2022) , foi o tamanho das bancos e em que medida é que este iria impactar mais ou menos para a crise financeira, nos resultados do estudo os autores puderam concluir que a transmissão de bancos menores para bancos grandes apareceu no início da crise do *subprime*, por outro lado, a transmissão realizada dos bancos maiores para os mais pequenos, deu-se apenas posteriormente mas foi por um período mais alongado. Assim é possível perceber que os bancos de grande dimensão causam um aumento na fragilidade do setor bancário, deste modo torna-se importante a monitorização da transmissão de risco entre bancos de diferentes dimensões durante uma crise financeira.

2.2.2 Crise das dívidas soberanas na Zona Euro

Segundo Grauwe, (2011), os mercados de títulos da dívida pública, que possuem uma moeda única como é o caso da zona euro, são bastante vulneráveis a risco de contágio, uma vez que, os governantes de um país estão a emitir dívida sobre uma moeda à qual não possuem controlo, desta forma, torna-se impossível garantir aos investidores destes mesmos títulos a liquidação aquando o vencimento do mesmo. Esta vulnerabilidade, é a explicação da crise gerada na zona Euro, onde devido a problemas de solvência na Grécia, detentores de títulos dos restantes países temeram que algo parecido acontece-se nos restantes mercados e tomaram a decisão de vender os seus títulos, desenvolvendo uma crise de liquidez nos restantes países, apenas pela insegurança dos investidores quanto à situação presente no mercado grego.

Apesar da incerteza relativa à situação grega, esta crise deveu-se a um conjunto de fatores acumulados durante mais de uma década, como a globalização e liberalização financeira, a

prática de financiamento fácil e barato, nos anos 2002 a 2008, de modo a encorajar o crédito aumentando assim o risco neste mercado, bem como a recessão proveniente da crise do subprime. (Morais e Farto, 2013)

Esta crise teve início na Grécia em 2009, surgindo devido à crise económica global decorrente da crise do subprime e a fatores internos do próprio país, como uma dívida pública elevada e um grande défice orçamental. Assim, no ano seguinte, com a propagação de rumores relativos ao nível de dívida da Grécia e a sua incapacidade de pagamento por parte do governo, a crise começou a espalhar-se pelos restantes países da Europa, iniciando-se por países economicamente mais instáveis, como foi o caso de Portugal, Irlanda, Espanha e Itália, devido às suas políticas monetárias ineficientes. Por outro lado países geralmente confiáveis, como a Alemanha, têm desfrutado de taxas de juros reais negativas nas suas dívidas soberanas, tendo havido uma redução nas mesmas durante o período de crise, movendo-se na direção oposta aos países mais instáveis, como se pode verificar na figura 2.4. (Ponte, 2016)

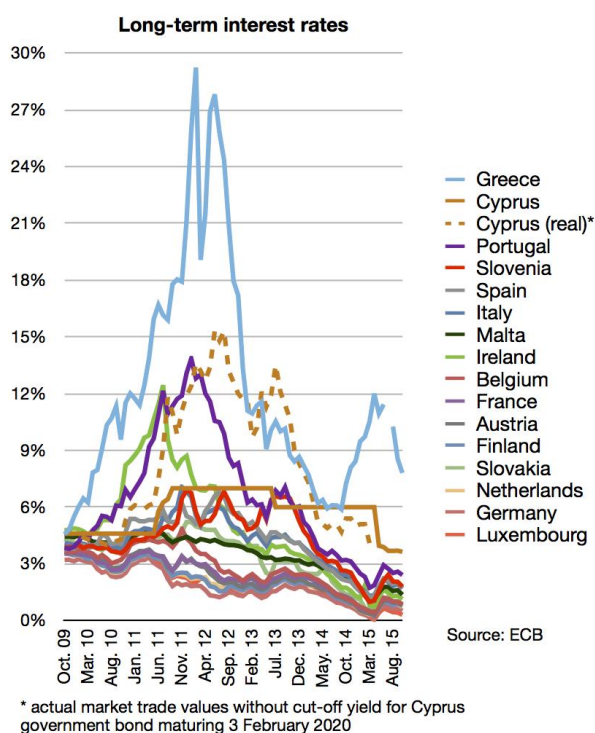


Figura 2.4 Taxas de juro a longo termo 2009-2015

Fonte: Banco central europeu.

No seu estudo, Ureche-Rangau e Burietz, (2013), analisou semelhanças entre a crise da dívida soberana com a anterior crise do subprime, onde chegou à conclusão que devido às

injeções de capital elevadas e às garantias governamentais existe uma relação estatisticamente significativa entre as duas.

A crise foi agravada pelo comportamento dos governos, que de modo a salvar as instituições financeiras que se encontravam em dificuldade, aumentaram o seu nível de endividamento o que gerou um aumento médio do valor percentual da dívida pública na zona euro sobre o seu PIB. (Antunes, Lopes, e Mota, 2010)

Os impactos que esta crise teve na sociedade, passa por uma mudança no comportamento dos consumidores, empresas e das instituições financeiras. Com esta mudança a oferta de crédito ficou escassa afetando maioritariamente as pequenas e médias empresas (PME), uma vez que estas são as mais necessitadas de financiamentos, alguns estados da zona euro também sentiram mais a dificuldade na obtenção de crédito, como é o exemplo da Irlanda. (Pinto, 2014)

Por fim, em meados de 2012, começa a iniciar-se o processo de reversão deste aumento das dívidas públicas, melhorando significativamente a estabilidade financeira da zona euro. Uma alteração das políticas macroeconómicas, reformas estruturais de países mais vulneráveis e uma boa consolidação orçamental são a explicação para a melhoria na estabilidade financeira da Europa, resultando na tendência de diminuição das taxas de juro o que levou a uma redução do risco de contágio. (Morais e Farto, 2013)

2.2.3 Covid-19

A doença infecciosa covid-19, foi declarada pela organização mundial de saúde, como uma pandemia global no dia 11 de março de 2020. Segundo Rodrigues, (2021), muitas foram as áreas afetadas pela crise, apresentando que

[n]ão afetando apenas os sistemas de saúde, os efeitos complexos do Covid-19 alargaram-se a todas as áreas do bem-estar e da segurança, bases estruturais das unidades políticas contemporâneas, gerando uma grave crise económica e social, com efeitos brutais nos sistemas de saúde e na população mundial. (Rodrigues, 2021)

O tempo pré-pandémico era um tempo onde a economia mundial, encontrava-se com cenários distintos, porém sólida de forma geral, onde havia um aumento do comércio internacional, grande nível de investimento, inclusivamente nos mercados financeiros, com taxas de juro reduzidas e sem expectativas de um aumento elevado da inflação. Porém com

a crise financeira gerada pela pandemia, as condições financeiras globais sofreram alterações, caindo o PIB mundial em 3,1%. (Morais, 2022)

Por consequência desta pandemia os mercados financeiros de todos os países foram abalados o que causou um período de grandes dificuldades financeiras. Entre alguns dos principais estudos sobre o impacto da crise originada pela pandemia COVID- 19 sobre os mercados globais, encontra-se o estudo de Nitoi e Pochea, (2020), onde abrangeram o período de 22 de janeiro de 2020 a 17 de abril de 2020 e com base em dados diários do retorno das ações, estes demonstraram que o retorno das ações diminui à medida que o número de casos de Covid-19 aumentava. Outro estudo importante é o de Sharif, Aloui, e Yarovaya, (2020), onde procederam a estudos aplicando o modelo de causalidade à *Granger* e o método de wavelet e concluíram que o risco ligado à pandemia pode ser considerado uma crise económica.

Comparativamente com a crise do *subprime* e com a crise da zona euro, já apresentadas, e segundo um estudo realizado por Chopra e Mehta (2022), podemos considerar que para o mercado de ações asiático a que mais apresentou sinais de contágio financeiro foi a crise do *subprime*.

2.2.4 Crise da guerra Rússia-Ucrânia

Desde que a Ucrânia obteve a independência em 1991, que os atritos entre estes dois países têm sido constantes. Foi a partir da administração de Yanukovych na Ucrânia, que houve evidências de ganância por parte da Rússia, nesta altura, deu-se a revolução da dignidade, em 2014, onde ocorreram violentas manifestações de protesto contra o governo de Yanukovych, levando a que este deixa-se a Ucrânia para a Rússia. Ainda nesse ano ocorreu uma invasão do exército russo à Crimeia, que na altura pertencia à Ucrânia e após essa data foi anexada pela Rússia. Woolley, (2022) Mais recentemente, a 24 de fevereiro de 2022, militares russos iniciaram uma invasão em grande escala ao território ucraniano, mantendo-se ativa atualmente (19 de setembro de 2022). Este agravamento dos atritos entre os dois países tornou-se global rapidamente, tendo consequências negativas drásticas, não apenas nas condições de vida humana, com o aumento do nível de refugiados, mas também nas economias globais. (*Documents on Democracy: Russia's Invasion of Ukraine*, 2022)

Operações militares, como é o caso da guerra descrita acima, gera uma incerteza nos investidores sobre a lucratividade das empresas, bem como dos ativos onde tem o seu dinheiro aplicado, o que leva a uma variação no seu valor e nos preços das ações em geral. Para além disso os restantes setores da economia, que não sejam a defesa e o setor militar, são afetados negativamente, uma vez que existe um maior nível de investimentos em defesa militar, por fim as importações e exportações também são rigorosamente afetadas, causando assim efeitos negativos na produtividade e lucratividade das empresas. (Yarovaya, Patel, e Yousaf, 2022)

Os autores ainda referem o impacto que as guerras têm nos mercados financeiros, explicando que, houve uma reação negativa por parte dos mercados em geral quando relacionados com a guerra, porém o mercado russo apresenta-se forte. Ainda indicam que as regiões mais afetadas pela guerra foram a europeia e a asiática, tendo sido afetadas no dia do evento e poucos dias após o mesmo.

Izzeldin, Pappas, Petropoulou, Sivaprasad, e Muradoğlu, (2023), analisam os efeitos de contágio do conflito russo-ucraniano em diversos mercados financeiros ao redor do mundo, obtendo resultados que demonstram a existência de efeitos colaterais significativos e persistentes nos mercados financeiros globais. Este estudo ainda demonstra o impacto que este conflito tem sobre as taxas de câmbio dos países salesianos, por outro lado quando analisado o seu impacto nos títulos de dívida soberana dos países, os efeitos foram mais limitados, sendo que apenas alguns dos países analisados experienciaram efeitos colaterais significativos.

As conclusões do estudo de Kamal, Ahmed e Monzur (2023), sobre o impacto da guerra entre a Rússia e a Ucrânia, sobre o mercado financeiro australiano, indicam a existência de retornos não normais significativamente negativos no dia do evento, ou seja, o primeiro dia de negociação da bolsa australiana após a Rússia ter reconhecido dois estados ucranianos como regiões autónomas. Os autores ainda concluíram que estes retornos negativos desapareceram no período após o evento.

2.3 Mercados financeiros e G7

2.3.1 Introdução aos mercados financeiros

Para Jung, (1986), mercados financeiros são estruturas institucionais, que têm como propósito facilitar a troca de ativos financeiros entre partes. Estes mercados, mesmo assumindo formas diversas e não operarem segundo o mesmo padrão, todos tem as mesmas funções básicas, indicadas na figura 2.5, sendo estas indispensáveis para o funcionamento eficiente dos mercados financeiros. (Mishkin e Eakins, 2012)

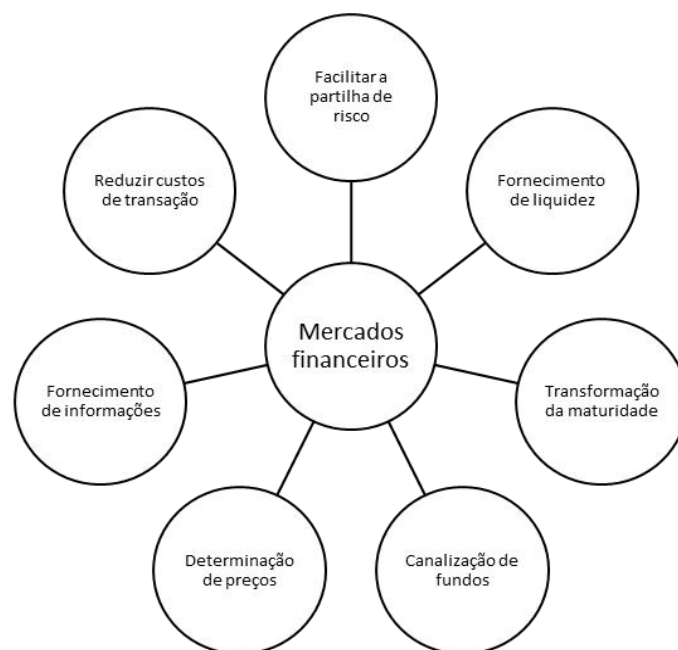


Figura 2.5 Funções dos mercados financeiros.

Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Jung (1986)

A partilha de risco está diretamente ligada à gestão de risco, os investidores conseguem uma melhor percepção da variedade de ativos que existem, podendo diversificar as suas carteiras de modo a diminuir o risco das mesmas, promovendo assim a estabilidade do sistema financeiro. Esta facilidade na tomada de decisão dos investidores e na compreensão de como podem diminuir o risco das suas carteiras, provem de outra função dos mercados financeiros que é o fornecimento de informação, divulgando informação sobre as condições económicas de empresas, países, ajudando assim na tomada de decisão dos investidores.

Outra função dos mercados é o fornecimento de liquidez, isto é, permite a que os investidores consigam comprar e vender os seus ativos de forma rápida e a um custo baixo, o que assegura a eficiência dos mercados, mas também que o investidor tem o valor que

precisam. Com esta eficiência dos mercados também os preços são determinados, bem como os custos de transação são reduzidos, uma vez que existe uma grande quantidade de pessoas a movimentar todos os tipos de ativos, havendo sempre um lado que compre os ativos e outro que vende, sem um dos dois lados ou com a redução deles, também os custos de transação e os preços serão alterados.

Os mercados financeiros também permitem a canalização de fundos para os investidores, ou seja, os mercados têm um mecanismo que permite que quem poupe dinheiro empreste o mesmo a investidores que precisem dele para os seus projetos. Ligado a esta função dos mercados, estes também dão a possibilidade da transformação de maturidade permite a que os investidores combinem o período de investimento desejado com os ativos disponíveis, isto é, investidores podem aceder a financiamentos de longo prazo para projetos de investimento onde o retorno tenha também um longo prazo.

Os mercados financeiros representam um pilar importante do desenvolvimento económico, desta forma, o bom e o mau desempenho dos mercados financeiros de um país, irá refletir-se no seu desenvolvimento económico, isto é, quanto mais eficiente forem os mercados financeiros de um país, a sua economia será mais desenvolvida. (Jung, 1986)

Segundo Khan e Senhadji, (2000), o papel dos mercados financeiros no processo de crescimento económico é um dos fatores críticos destes, existindo uma ligação positiva entre ambas as situações. Dando o exemplo de que países mais desenvolvidos, sem exceção, possuem mercados financeiros também mais desenvolvidos.

Em países em desenvolvimento, uma forma de promover o acesso e uso de serviços financeiros é a qualidade institucional, esta qualidade pode ser revista num bom controlo da corrupção, na eficácia governamental do país, estabilidade política entre outros. Este acesso aos serviços financeiros, resulta numa inclusão dos próprios mercados financeiros, porém esta inclusão também provém do crescimento económico do país, do índice de desenvolvimento humano, índice de desenvolvimento financeiro, bem como o próprio bom funcionamento das instituições e mercados financeiros do país. (Zeqiraj, Sohag, e Hammoudeh, 2022)

2.3.2 Globalização nos mercados financeiros

A globalização financeira, tem vindo a desenvolver-se nas últimas quatro décadas, principalmente entre os países desenvolvidos, mas também por países industrializados e em desenvolvimento, caracterizando-se pelo aumento das conceções através de transações financeiras entre fronteiras. (Mbulawa, 2022)

A globalização nos mercados financeiros, está fortemente ligada a três conceitos, sendo estes a integração a própria globalização e a interdependência, uma vez que podemos referir que os mercados apenas são globais caso os mesmos estejam integrados e como consequência desta globalização tenham ligações de dependência, onde uns afetam os outros.

Integração

A integração dos mercados financeiros tornou-se mais acentuada com o fim de um período de grandes depressões económicas e guerras, este processo diz respeito aos mercados se tornarem cada vez mais conectados e dependentes uns dos outros. Para esta integração dos mercados, o papel dos órgãos políticos que criaram condições de haver uma maior liberalização sem restrições no sistema financeiro, por outro lado as evoluções tecnológicas, também contribuíram bastante, tornando cada vez mais fácil a partilha de informação, bem como o tratamento e transmissão de dados.

A integração financeira implicaria em teoria a remoção de implicações entre países, ou seja, os investidores nacionais e estrangeiros devem ser tratados de forma igualitária, devendo assim serem criadas regras e regulamentos para garantir essa igualdade entre investidores. (Onoh, Okere, e Iheanacho, 2023)

Diversos autores, como Mundell, (1961) demonstram que a integração dos mercados financeiros pode ser um dos pilares para o crescimento e desenvolvimento da economia dos seus países, porem também pode representar alguns riscos, sendo um deles, o caso do contágio financeiro. Os autores ainda evidenciam a importância de um forte sistema de políticas e instituições que regulem esses riscos, tanto a nível nacional como internacional, focando-se num forte sistema de regulação para os mercados bem como na sua eficiência. Mundell, (1961), ainda demonstrou que uma região de moeda única seria a maneira mais

efetiva de promover a integração entre os mercados e por consequente o crescimento económico dos países.

Apesar de uma moeda única, ser um forte fundamento para a integração entre mercados, esta não é suficiente, uma vez que existem fatores que podem impedir a integração total dos mesmos, como diferenças entre os regulamentos sobre os intermediários financeiros, o tratamento tributário, disponibilidade de informação ou mesmo a execução judicial que podem simbolizar essas falhas na integração. (Pagano e Jappelli, 2008)

Na figura 2.6, é representado o crescimento económico através da integração dos mercados, que pode ser diferenciado entre dois canais, o primeiro sendo por via do aumento dos fluxos de capital e o segundo por via da melhor alocação dos recursos.

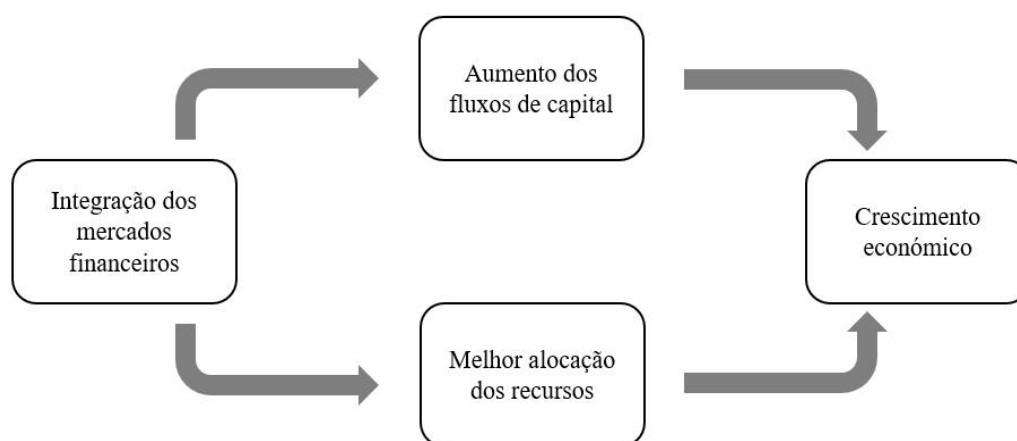


Figura 2.6 Integração dos mercados financeiros.

Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Mundell (1961)

O aumento dos fluxos de capital pode ser um fator de crescimento económico na medida que, facilita a circulação de capital entre países com excesso de capital e países onde há escassez do mesmo, permitindo financiar projetos de inovação e crescimento económico. O aumento dos fluxos de capital verifica-se como meio para o crescimento económico uma vez que investidores têm mais facilidade de investir noutros países, aumentando a possibilidade de empresas e projetos serem financiados o que irá gerar um aumento na sua atividade e por consequente elevando a atividade económica do país. (Mundell, 1961)

Também se tem visto um crescimento económico ligado à integração dos mercados financeiros, uma vez que quanto mais integrados estes estão maiores são os co-

movimentos entre estes. Uma explicação para o aumento dos co-movimentos é a eficiência e produtividade dos próprios mercados financeiros, proveniente dos fluxos de informações. (Onoh, Okere, e Iheanacho, 2023)

Por outro lado o crescimento econômico pode ocorrer através da melhor alocação dos recursos visto que, empresas têm acesso a uma maior variedade de opções de financiamento e oportunidades de investimento, ajudando a promover uma maior eficiência na alocação de recursos, levando a uma maior produtividade e crescimento econômico. (Mundell, 1961)

Globalização

A globalização financeira não é um tema recente, na verdade a primeira tentativa de tornar as economias dos países globais, foi entre o ano de 1870 a 1914, ano em que se deu início à primeira guerra mundial. A segunda grande onda de globalização do comércio internacional e dos fluxos de capital só veio a acontecer no pós segunda guerra mundial, estando presente até aos dias de hoje, quando os aliados decidiram criar um novo sistema internacional que promove as trocas internacionais, bem como a prosperidade dos países, resultando assim na criação de duas novas instituições financeiras internacionais, o fundo monetário de investimento e o banco mundial, ainda procederam à criação do acordo geral de tarifas e comércio, atualmente sendo sucedido pela organização mundial de comércio. (Mishkin F. S., 2007)

Podem ser destacados três fatores principais que contribuíram para a globalização financeira, segundo Fabozzi (1995), estes foram, o desenvolvimento tecnológico, a institucionalização e a liberalização financeira.

Desenvolvimento tecnológico – Os avanços tecnológicos revolucionaram os mercados financeiros, permitindo a transmissão de informações em tempo real e a execução instantânea de ordens de investimento em diferentes mercados ao redor do mundo. Além disso, a oportunidade de os investidores obterem informações com um valor reduzido permitiu que estes gerissem melhor os riscos e tomassem as decisões da melhor forma.

Institucionalização – Os investidores institucionais, como é o caso das seguradoras ou os fundos de pensões, desempenham um papel crucial na gestão de ativos privados. As suas abordagens passam por maximizar o lucro dos seus investimentos, procurando

oportunidades à escala global. Este comportamento tem levado à diversificação dos investimentos e ao aumento da competitividade nos mercados financeiros.

Liberalização financeira – Assim como as anteriores, a liberalização financeira, também desempenhou um papel importante na globalização financeira, na medida que, está relacionado com a flexibilidade dos regulamentos financeiros de cada país. Assim os países têm vindo a reconsiderar as suas regulamentações e formas de gestão das instituições mais rígidas.

A estes fatores, Häusler (2002), ainda abordou a concorrência entre os prestadores de serviços intermediários como sendo outro fator que levou à globalização financeira. Este fator provem da liberalização dos mercados financeiros, assim essa concorrência levou a que estes intermediários, como seguradoras, procurassem novos mercados e oportunidades de investimento fora do país onde atuavam. O aumento da concorrência ainda gerou uma criação de novos instrumentos financeiros, como é o caso da securitização, aumentando ainda mais o contributo desta concorrência para a globalização financeira.

A globalização veio trazer vantagens para os países de forma a gerar crescimento económico dos mesmos, maioritariamente, a maior rapidez na troca de informações entre os países, bem como a maior facilidade em partilha de recursos e de capital, uma vez que com a maior ligação entre os países, os investidores têm um maior número de opções e podem apoiar projetos em países subdesenvolvidos que não teriam condições financeiras para serem executados. Assim a globalização levaria a que os países menos desenvolvidos conseguissem diminuir a lacuna económica que têm para os países mais desenvolvidos. (Stiglitz, 2003)

Com a globalização financeira também houve uma redução do risco de uma crise de crédito, isto é, os mutuários podem agora arrecadar fundos através de emissão de ações ou títulos no mercado nacional, ou procurando outras fontes de financiamento em mercados internacionais, quando os bancos do país de um investidor estão sobre pressão. (Häusler, 2002)

Algumas críticas são apontadas à forma como a globalização dos mercados financeiros tem-se apresentado. Stiglitz, (2003) defende que, ao contrário do que se estaria à espera, com a globalização dos mercados financeiros a disparidade social aumentou, aumentando a pobreza e em alguns países impedindo o crescimento da sua economia, estando assim, do

lado dos beneficiados os mais ricos e do outro lado, os custos recaem desproporcionalmente sobre os mais vulneráveis financeiramente. Assim para combater esta falha do aumento da desigualdade apresentada pelo autor, sugere um aumento na regulamentação dos mercados financeiros e a criação de novas instituições de modo a regular e promover a estabilidade económica.

Rodrik, (2011), também defende o aumento de desigualdade devido à globalização dos mercados financeiros, porém, apresenta outro desafio que são os choques que podem ocorrer entre as democracias individuais de cada país com as ações internacionais dos mercados, defendendo que a globalização económica, por vezes leva ao desgaste das instituições democráticas e à perda da autoridade nacional.

Interdependência

A interdependência dos mercados financeiros é o conceito que se refere à maneira como estes, estão ligados e as ações e ocorrências de uns podem afetar os outros. Deste modo, à medida que a interdependência entre os mercados aumentou, tornou-se cada vez mais importante a obtenção de informação, não apenas do mercado nacional, mas também de outros mercados. Por outro lado também a maior integração dos mercados veio aumentar a probabilidade de risco de contágio. (Reinhart e Rogoff, 2009)

Este conceito pode também ser definido pelos co-movimentos de ligações entre os mercados durante um período de estabilidade, sendo assim distinguido do conceito de contágio financeiro, uma vez que para ocorrer o efeito de contágio, apenas devem aparecer co-movimentos fortes entre os mercados durante períodos de choques e crises. (Forbes e Rigobon, 2002)

Os autores, apresentam dois canais de interdependência entre os mercados financeiros, podendo esta ser apresentada através de ligações diretas ou indiretas. No caso da interdependência dos mercados, ocorrer por via de ligações diretas, esta ocorre através de instituições financeiras ou entre países. Por outro lado, caso as ligações entre os mercados financeiros sejam vistas por investidores singulares, estamos perante ligações indiretas.

De modo a verificar a importância da interdependência entre os mercados financeiros, Fattahi e Nafisi-Moghadam (2023), analisaram o impacto das sanções sobre os mercados iranianos que ocorreram de 2013 a 2021, onde concluíram que os níveis mais elevados de

correlação entre os mercados financeiros está relacionado com as taxas de cambio e com o preço do ouro. Por outro lado, o estudo também constatou que a interdependência e a integração dos mercados financeiros tendem a aumentar tratando-se do longo prazo.

2.3.3 Grupo G7

O grupo de países que integram o G7 são os sete países mais industrializados do mundo, sendo composto por: Alemanha, Canadá, EUA, França, Itália, Japão e o Reino Unido. Além destes a União Europeia também é considerada como membro não enumerado. O G7 foi criado inicialmente como uma reunião anual onde líderes políticos se encontrariam de modo a discutir e trocar ideias sobre problemas globais. Quando foi criado em 1975, era conhecido como grupo dos 6, uma vez que o Canadá só veio a integrar o grupo no ano seguinte. A Rússia fez parte do grupo, tornando-o no G8, entre os anos de 1998 a 2014, porém foi retirada a sua participação nas reuniões após a anexação de Crimeia ucraniana. Este grupo de países representa desde 2020 mais de 50% da riqueza líquida global sendo que ronda entre os 32% a 46% do PIB global. Além disso o conjunto dos países têm aproximadamente 10% da população mundial, o que equivale a aproximadamente 770 milhões de pessoas. (Webster, 2019)

É importante forçar os estudos nos países integrantes do G7, uma vez que representam algumas das economias mais evoluídas do mundo, por outro lado os países que integram este grupo têm um elevado nível de interdependência com outros países. (Yamaka e Maneejuk, 2022)

Este nível de interdependência pode ser visto com o decorrer de várias crises, onde estes países eram vistos como garantia de qualidade durante esses períodos, porém na crise do *subprime* já mencionada anteriormente estes foram os países que originaram a crise, bem como os que mais sofreram por esta. (Haddad, 2012)

O G7, teve um papel relevante na governamentação global dos países, sendo o seu papel principal nas políticas relacionadas com a economia, trocas e cooperação entre nações. Para além deste papel, este grupo teve um grande impacto na promoção dos direitos humanos e na promoção de valores democráticos, pelo resto do mundo. (Kirton, Kokotsis, e Warren, 2022)

Vários são os autores que apresentaram algumas limitações do G7, Leonard (2005), argumentou que este grupo está a perder a sua importância e influência no mundo, uma vez que países com economias emergentes, como a China estão cada vez mais a ter o seu papel fundamental no equilíbrio económico global. Deste modo o autor propõe que o G7, se torne mais inclusivo com estas economias emergentes de modo a manter a sua relevância. Por outro lado, Kirton, Kokotsis, e Warren (2022), indicam a dificuldade deste grupo em fazer face a problemas globais como as mudanças climáticas e o crescimento das economias emergentes. Assim como Leonard, o autor também sugere a expansão do G7, para incluir estes países emergentes, bem como um trabalho mais agregado com instituições internacionais, onde é o caso das nações unidas.

De acordo com, Marsh (2009), o G7, teve uma grande importância na criação da moeda única Euro, sendo os mais influentes a Alemanha e a França. Nos anos 1980 e 1990 a Europa sofria um período de grande instabilidade financeira, com grandes taxas de inflação, flutuações nas moedas locais e incerteza sobre o futuro da união europeia, assim o G7, ponderou que a criação de uma moeda única para a zona, seria uma forma de promover uma estabilidade económica e uma maior integração entre os países da união europeia.

Por outro lado, a influência do grupo na união europeia, tem vindo cada vez mais a diminuir, uma vez que este se tem tornado mais dominante a delimitar as políticas económicas na região. Deste modo, Marsh (2009), também sugere que o G7, se foque mais em economias globais, trabalhando diretamente com instituições internacionais.

Mercados financeiros do G7

O impacto que o G7 tem no mundo, pode também ser visto nos mercados financeiros, uma vez que, ao tomarem uma decisão económica, como a alteração das taxas de juro pode causar alterações no valor das moedas e ativos financeiros.

Como os países mais industrializados do mundo, estes também têm alguns dos maiores mercados financeiros que por sua vez são dos que movem mais dinheiro. Assim vou de seguida apresentar os principais índices bolsistas dos sete países constituintes deste grupo.

Alemanha:

A bolsa de valores de Frankfurt, de nome *Frankfurt Stock Exchange* é uma das maiores da Europa e a maior da Alemanha. O DAX é o índice bolsista mais relevante deste mercado e

é composto atualmente pelas 40 maiores e mais relevantes empresas da Alemanha, em termos de capitalização de mercado e liquidez.

Canadá:

No mercado canadense, a maior bolsa de valores tem o nome de Toronto Stock Exchange (TSE), sendo a nona maior do mundo. A TSE, é conhecida pelo índice S&P/ TSX, sendo o mais relevante deste mercado e inclui aproximadamente 250 das maiores empresas do Canadá.

EUA:

Um dos índices de ações mais populares e investidos é o S&P 500, este reflete o desempenho das 500 maiores empresas dos EUA e é considerado como o mais importante a nível global. As empresas que constituem este índice representam aproximadamente 80% do valor de mercado das empresas listadas na bolsa de valores de Nova Iorque e na Nasdaq, sendo as duas maiores bolsas do mundo.

França:

Sendo uma das maiores bolsas de valores europeia, a EURONEXTPAR, está entre as dez maiores do mundo. Esta bolsa opera o índice de referência CAC 40, composto pelas 40 maiores empresas francesas listadas na bolsa.

Itália:

No mercado italiano o índice mais relevante é o FTSE MIB, que é operado na bolsa de valores de milhão, a Borsa Italiana sendo a maior bolsa de Itália. Este índice representa as 40 maiores empresas cotadas na Borsa Italiana.

Japão:

A bolsa de valores de Tóquio, é a terceira maior do mundo e a maior localizada no continente asiático. O Nikkei 225 é um índice operado nessa bolsa, sendo amplamente utilizado pelos investidores para avaliar o mercado financeiro japonês. Este índice reflete o desempenho das 225 maiores empresas do Japão negociadas na bolsa de valores japonesa.

Reino Unido:

Por fim temos a bolsa de valores de Londres (LSE), sendo também uma das dez maiores do mundo. Nesta bolsa é operado o índice FTSE 100, que representa as 100 maiores empresas do Reino Unido em termos de capitalização do mercado.

2.4 Síntese do capítulo

De modo a concluir o capítulo serão apresentadas as principais conclusões através da realização de uma síntese das principais informações apresentadas no mesmo, fazendo assim uma breve apresentação do estado em que se encontra a literatura científica relacionada aos temas alisados.

Percebe-se que o conceito de contágio financeiro é frequentemente abordado pela comunidade científica, porém não existe um consenso sobre a sua definição, uma vez que é um conceito complexo e estar diretamente ligado ao conceito de interdependência. Assim como existe uma liberdade para definir este conceito é importante apresentar e esclarecer qual a definição que está a ser utilizada para o mesmo. Uma das mais aceites pela comunidade científica é a definição de Forbes e Rigobon (2002), que definem o contágio financeiro como sendo o aumento de dependência que dois ou mais países tem entre si posteriormente ao período de uma crise.

O contágio pode ser propagado através de quatro tipos de canais diferentes, sendo estes, o setor real, o setor financeiro, o setor bancário e os participantes não bancários do mercado financeiro. Ainda podemos distinguir alguns mecanismos de transmissão do contágio, estes estando divididos em dois os fundamentais e os não fundamentais. Os mecanismos fundamentais, são explicados por fundamentos económicos, já os não fundamentais, são considerados como contágio puro e está associado aos sentimentos dos investidores.

Uma crise financeira ocorre quando existe um colapso repentino de valor, ou seja, quando existe uma queda no valor subjacente das empresas. Independentemente da localização geográfica da crise financeira, estas ocorrem sempre segundo os mesmos fundamentos e seguindo um ciclo que começa no período de prosperidade económica, que leva então à crise, após esta existe o período de recessão e por fim a recuperação da economia.

Os mercados financeiros desempenham um papel de muita importância no crescimento económico de um país, sendo que consoante o bom o mau desempenho dos mesmo irá afetar positiva ou negativamente a economia. Porém de modo que os mercados financeiros tenham um bom desempenho é importante a inclusão de três premissas, sendo estas a integração, a globalização e interdependência dos mercados.

Por fim foi realizada uma análise aos países do G7, apresentando a sua importância para a economia global, uma vez que representam mais de 50% da riqueza líquida do mundo.

3. ESTUDO EMPIRICO

Após a melhor compreensão dos temas de relevância para este estudo, fazendo um enquadramento teórico dos mesmos, será neste capítulo, realizado um estudo de modo a analisar o efeito de contágio existente durante algumas das principais crises dos últimos anos nos países pertencentes ao G7.

Para concretizar o estudo proposto, é necessário inicialmente fazer uma abordagem aos índices bolsistas em estudo, fazendo uma breve apresentação dos mesmos, bem como realizar uma análise dos seus valores históricos, ainda é importante perceber as relações que estes têm uns com os outros. De seguida é importante definir o período analisado, uma vez que é importante a análise de períodos de crise, mas também momentos de tranquilidade dos mercados de modo a definir quais as variações nos índices que se podem considerar de contágio das que não são definidas deste modo. Por fim é definida a metodologia utilizada na investigação de modo a explicar quais os modelos utilizados na mesma.

A segunda parte deste capítulo, conta com a recolha e análise de dados, onde serão recolhidos dados relativos à cotação dos índices em estudo de modo a conseguir realizar uma análise da evolução das mesmas, bem como da sua rendibilidade. Nesta secção ainda será realizada uma avaliação dos coeficientes de correlação de *Pearson* entre cada um dos índices, com o intuito de perceber quais as suas relações lineares.

3.1 Caracterização da investigação e metodologia

Nesta secção, será realizada uma breve explicação da metodologia aplicada ao estudo, de modo a atingir os objetivos propostos de investigação. Para além disso é feita uma caracterização dos elementos da investigação.

Deste modo, inicialmente serão apresentados os índices bolsistas em estudo, bem como o período sobre a qual a investigação se irá suportar, fazendo uma breve explicação destes indicadores. Posteriormente será feita uma breve explicação dos diferentes testes e modelos estatístico aplicados à investigação.

3.1.1 Índices bolsistas analisados

Como base para análise do contágio nos países selecionados neste estudo, serão estudados os comportamentos dos principais índices bolsistas dos mesmos, assim serão analisados os índices compostos por empresas que atuam em diversos setores de atividade e que representam os seus países.

Estes índices estão inseridos nos mercados de valores mobiliários e representam o valor das ações de um determinado grupo de empresas de um país. Estes são negociados num mercado livre e aberto, onde investidores do próprio país ou estrangeiros tem a oportunidade de participar no mesmo.

Assim os índices da bolsa selecionados foram, como já referido no capítulo anterior os apresentados no quadro 3.1.

Tabela 3.1 - Período de negociação dos índices bolsistas em estudo

País	Índice bolsista	Período de negociação	
		Abertura	Encerramento
Alemanha	DAX	09:00	17:30
Canadá	S&P/ TSX	15:30	22:00
EUA	S&P 500	15:30	22:00
França	CAC 40	09:00	17:30
Itália	FTSE MIB	09:00	17:30
Japão	Nikkei 225	04:30	07:00
Reino Unido	FTSE 100	09:00	17:30

O DAX é um índice composto pelas 40 maiores empresas alemão a nível de desempenho financeiro, estas empresas são selecionadas através do sistema Xetra da bolsa de valores de Frankfurt. Quando foi criado, no dia 1 de julho de 1988 este índice tinha o valor de 100 pontos e inicialmente, tinha o nome de DAX 30 e apenas representava as 30 empresas com maior relevância do país. Porém em novembro de 2020, a *Deutsche Börse AG*, empresa que está responsável pelo cálculo e avaliação do índice, anunciou a expansão do mesmo, sendo que seriam adicionadas dez novas componentes, com o objetivo de melhorar e abranger a estrutura moderna da economia alemã. Esta implementação anunciada no fim de 2020 teve início no terceiro trimestre de 2021.

O mercado de ações do Canadá tem como principal referência o índice S&P/TSX, este representa aproximadamente 70% da capitalização total de mercado da bolsa de valores de Toronto e inclui cerca de 250 empresas de diversos setores da economia da Canada. A TSX é uma das maiores bolsas de valores da América do Norte, uma vez que é composta por aproximadamente 1500 empresas. Antigamente, antes da alteração em 2002, este índice era o TSE 300, tendo havido a necessidade de representar de forma mais abrangente o mercado de ações do Canadá.

O índice S&P 500 é composto pelas 500 maiores empresas listadas nas bolsas de valores dos Estados Unidos, sendo um dos índices mais relevantes do país. Das 500 empresas que compõem o índice, abrange uma ampla gama de setores, representando aproximadamente 80% da capitalização total do mercado acionista dos EUA. Este índice, foi lançado em 1957 e leva o nome S&P em representação da empresa que calcula o seu valor, a *Standard & Poor's*, uma agência renomada de classificação de risco financeiro, os principais critérios que esta agência têm em consideração na seleção das empresas que compõem o S&P 500, são tamanho do mercado, a liquidez e a representatividade dentro do setor. O S&P 500 é considerado como um dos melhores indicadores para acompanhar o mercado de ações dos EUA pela sua abrangência e representatividade, ainda através do mesmo, os investidores, conseguem ter uma boa percepção das tendências económicas, políticas e corporativas que afetam as empresas do país.

Um dos indicadores chave do mercado francês é o CAC 40, criado em 1987 e cujo nome deriva da expressão *Cotation Assistée en Continu*⁸, este reúne as 40 maiores empresas listadas na Euronext Paris, a principal bolsa de valores de França. Os principais setores de atividade das empresas que estão incluídas neste índice são, finanças, energia, indústria consumo e tecnologia. A forma de calcular o índice passa pela capitalização de mercado das empresas, ponderadas pelos seus respetivos *free-floats*⁹. Sendo o principal indicador do

⁸ *Cotation Assistée en Continu*, era um sistema utilizado na bolsa de Paris de negociação eletrónica, que garantia em tempo real a cotação dos ativos listados na bolsa. Este sistema foi implementado na década em 1986 para ações de baixa liquidez e em 1989 já processava todos os ativos listados na bolsa. Em 1995, foi substituído por um novo sistema desenvolvido pela *Societe des Bourses Françaises* (SBF).

⁹ *Free-floats*, é um termo utilizado para referir as ações de uma determinada empresa que estão livres e em circularização no mercado aberto. Assim simbolizam todas as ações detidas por investidores públicos, excluído aquelas que sejam detidas por acionistas estratégicos.

mercado francês, este é frequentemente utilizado como uma ferramenta para avaliar a saúde e direção que o mercado de ações francês, fornecendo uma visão geral do desempenho das principais empresas do país, bem como o sentimento dos investidores em relação à economia francesa.

O FTSE MIB, é o índice de referência para o mercado de ações italiano, sendo o principal da bolsa de valores de milão. Este representa as 40 maiores empresas listadas na bolsa italiana, abrangendo desde o setor financeiro ao das telecomunicações. Este índice é calculado pela FTSE Russel e segue uma classificação através de setores ICB (*Industrie classification Benchmark*)¹⁰, onde as empresas líderes em termos de liquidação através desta classificação compõem o índice, neste sentido o FTSE MIB representa aproximadamente 80% da capitalização do mercado italiano.

O nome Nikkei é uma abreviatura de *Nihon Keizai Shinbun*, o que traduzido remete para o jornal económico do Japão, sendo o jornal que originalmente, em 1949, publicou o índice Nikkei 225. Este é um dos principais índices do mercado japonês e é composto pelas 225 maiores empresas listadas na bolsa de valores de Tóquio, abrangendo uma grande gama de setores, desde o tecnológico a serviços. Ao contrário de outros índices que são calculados através da capitalização das empresas, o modo de calculo deste índice passa por uma média ponderada de preços, onde o peso de cada ação é determinado pelo seu preço de mercado. Inicialmente, na data de lançamento do índice, este foi estabelecido com um valor base de 176,21 pontos e deste a altura que tem sido uma medida importante para ver o desempenho do mercado de ações japonês.

Por fim o último índice presente neste estudo é o FTSE 100, que é calculado pela *Financial Times Stock Exchange*, companhia independente de propriedade conjunta das empresas *The Financial Times* e da *London Stock Exchange*, e representa um conjunto de 100 ações representativas da bolsa de valores de Londres, com base na capitalização de mercado das empresas associadas. Inicialmente em janeiro de 1984, foi estabelecido com o nível de 1000 pontos. Como já referido o seu cálculo passa pela multiplicação do preço das

¹⁰ O ICB é um sistema de classificação globalmente aceite para categorizar as empresas pelos seus respetivos setores e indústrias. Foi desenvolvido conjuntamente pelas empresas FTSE Russell e pelo *Dow Jones Indexes*, e possui uma estrutura hierárquica de quatro níveis, dividindo as empresas em setores principais, indústrias específicas, grupos e subgrupos.

ações com o número destas em circularização, e assim, as empresas com o maior nível de capitalização terão um peso superior no valor deste índice.

3.1.2 Período de análise

Como anteriormente referido, o principal objetivo deste estudo é analisar a existência de contágio nos principais índices das bolsas de valores dos países pertencentes ao G7. Deste modo, no período de estudo serão englobadas as quatro grandes crises apresentadas no capítulo 2.2, uma vez que se tornaram crises globais e impactaram os mercados de vários países. Deste modo, foram recolhidos dados que cobrissem esses quatro acontecimentos, onde os períodos dos mesmos se encontram descritos no quadro 3.2.

Tabela 3.2 - Período das crises financeiras

Crise financeira	Data Inicial	Data final
<i>Subprime</i>	01-03-2007	31-03-2009
Divida soberana	23-04-2010	30-09-2012
Covid-19	30-01-2020	05-05-2023
Guerra Rússia Ucrânia	24-02-2022	26-05-2023

Neste estudo será englobada tanto a crise do *subprime*, que teve início o ano de 2007, como também a atual crise gerada da guerra entre a Rússia e a Ucrânia, deste modo será necessário proceder à recolha de dados durante um longo período de modo que haja a possibilidade de fazer uma comparação entre as crises mais antigas, com as que sucederam mais recentemente.

A primeira crise que será estudada nesta investigação é a crise do *subprime*, como é difícil definir uma data exata para o início das crises, neste estudo é considerado o primeiro dia do mês onde ocorreu um evento chave para o desenrolar da mesma. Deste modo assume-se a data de início como sendo 1 de março de 2007, tratando-se do mês em que o *New Century Financial Corporation*, um dos maiores fundos de investimento imobiliário dos EUA, colapsou. É importante referir o período de ápice da crise deu-se a 15 de setembro de 2008, fruto da falência do banco de investimentos, *Lehman Brothers*. Por sua vez, o mês de março de 2009, foi considerado como o fim desta crise, uma vez que, se começou a ver alguns sinais de melhoria na economia global.

Assim como para a crise anterior, é difícil de definir uma data exata para o começo da crise da dívida soberana. Esta crise deu-se logo em seguida da crise do *subprime*. Será considerada como data de início da mesma, o dia em que a Grécia pediu oficialmente ajuda ao fundo monetário internacional (FMI), tendo sido um dos principais eventos para o desenvolvimento da crise, assim, o dia 23 de abril de 2010 será a data de início da crise da dívida soberana europeia. Quanto à data do fim da crise é considerada como sendo o dia 30 de setembro de 2012, uma vez tratar-se do período onde a economia global começou a ver melhorias, ainda que posteriormente a essa data se tenham verificado eventos críticos derivados da crise.

Neste estudo, foram definidas as datas para o início e fim da crise da pandemia do Covid-19, como as datas definidas pela organização mundial de saúde (OMS) como uma emergência de saúde pública global, sendo a sua data inicial o dia 30 de janeiro de 2020 e a sua data final dia 05 de maio de 2023, data da declaração por parte da OMS, como fim da emergência de saúde pública global.

Por fim, considerou-se como o dia em que as tropas russas invadiram a Ucrânia, como sendo o dia onde se iniciou a crise, uma vez que apesar dos conflitos entre ambos os países já existirem previamente a 2022, foi no dia 24 de fevereiro do mesmo ano, com a invasão russa, que os conflitos entre eles se agravaram.

Assim de modo a abranger todos os períodos de crise selecionados e também períodos de tranquilidade para todos os mercados em estudo, o período de recolha de dados será do dia 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023.

3.1.3 Metodologias adotadas

Este estudo terá por base quatro testes estatísticos que nos irão ajudar a tirar conclusões quanto à existência do efeito de contágio entre os diferentes mercados financeiros escolhidos para os períodos de crise selecionados. Inicialmente, serão realizados dois testes de estacionariedade, o teste Dickey Fuller Aumentado (ADF) e o teste Kwiatkowski – Phillips – Schmidt – Shni (KPSS), de modo a verificar se as séries temporais possuem raízes unitárias o que, consoante o resultado, indicará se estas séries são ou não estacionárias. De seguida será realizado o teste de causalidade à *Granger*, o que irá permitir verificar as relações causais entre cada uma das variáveis em estudo. Por fim e de

modo a aprofundar a análise de contágio, será efetuado o modelo Baba-Engle-Kraft-Kroner (BEKK), sendo um modelo tipo GARCH multivariado.

O teste ADF, tem como objetivo o teste de séries temporais, na medida em que identifica se estamos na presença ou não de raízes unitárias, o resultado do teste irá indicar consoante a existência ou não de raízes unitárias, se as variáveis analisadas são ou não estacionárias. (Dickey e Fuller, 1979) Por outras palavras, uma série temporal ser não estacionária, indica que esta apresenta um comportamento que não tende a estabilizar a longo prazo. Tendo por base as ideias desenvolvidas e regressões apresentadas no estudo de Dickey e Fuller, (1979), ai-jun, Ahmed, Mohsin, Islam, e Hossain, (2023), consideraram a expressão 3.1. para a realização do teste ADF no seu estudo.

$$\Delta y_t = \mu + \beta_t + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

Onde, na equação 3.1, o y_t representa a série temporal que estamos a testar, o Δ é o operador de primeira diferença, o t é uma variável de tendência temporal e o ε representa o erro ou ruído da equação, além disso o $\mu + \beta_t$ representam a tendência determinística e o α é o coeficiente de auto regressão da variável y_t .

Para este modelo, é considerada como hipótese nula, que a série possui uma raiz unitária, o que por sua vez indica que a mesma é não estacionária, conseqüentemente, a hipótese alternativa é a série não possuir uma raiz unitária, assim, consoante os resultados obtidos do teste, seja possível rejeitar a hipótese nula, estamos a considerar que a série temporal em estudo é estacionária, o que indica ainda que a mesma possui uma tendência ou padrão que não desaparece ao longo do tempo. (Dickey e Fuller, 1979)

De modo a conferir e assegurar os resultados obtidos no teste ADF, será realizado o teste KPSS, uma vez que este, ao contrário do anterior, tem como principal objetivo a verificação de tendências ou padrões de longo prazo nas séries em análise, o que conseqüentemente irá indicar se a série é ou não estacionária. Deste modo também a hipótese nula a aferir neste teste, é inversa do teste anterior, uma vez que neste teste a hipótese nula refere a série como sendo estacionária. (Nusair, 2003)

Ainda segundo, Nusair (2003) a estatística do teste KPSS, é representado por um modelo constituído por duas regressões, sendo a 3.2 e a equação 3.4 atribuída ao teste de multiplicadores de *Lagrange* (LM).

$$y_t = \xi_t + r_t + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

Nesta regressão o algarismo ξ_t , representa uma tendência determinística, além disso a equação é composta por uma *random walk* (r_t) e por uma variável residual estacionária (ε_t). A variável r_t , é dada através da expressão 3.3, onde $u_t \sim \text{iid}(0, \sigma_u^2)$.

$$r_t = r_{t-1} + u_t \quad (3.3)$$

Como já referido, a estatística do teste KPSS, é dada pelo teste de multiplicadores LM:

$$L\hat{M} = T^{-2} - \frac{\sum_{t=1}^T S_t^2}{S^2(1)} \quad (3.4)$$

A hipótese nula de estacionaridade é formulada através da seguinte forma, $\sigma_u^2 = 0$, uma vez que ε_t é assumido como sendo um processo estacionário, e onde o valor inicial r_0 , é uma constante.

Caso a hipótese nula do teste ADF seja rejeitada, e contrariamente a do teste KPSS, seja aceite, ou seja, as séries temporais em estudo sejam estacionárias, é possível verificar as relações de causalidade entre cada um dos índices. Deste modo será utilizado o teste de causalidade à *Granger*, este teste é um acrescento aos resultados do coeficiente de correlação, uma vez que ao contrário deste que apenas indica a força e o sinal da relação entre as variáveis, os resultados do teste de causalidade à *Granger*, possibilita obter informação relativa à direção em que as relações ocorrem.

O teste de causalidade à *Granger*, tem por base o pressuposto de que um evento X é a causa de um evento Y, o que indica que o evento X precedo o acontecimento Y, assim este teste permite verificar as relações causais entre estes dois eventos. Tendo por base este pressuposto, o teste permite verificar em que medida a inclusão de valores desfasados de X, melhora a explicação dos acontecimentos de Y, ainda que mesmo que se verifique esta relação de causalidade, o mesmo não significa necessariamente que o acontecimento Y seja resultante do evento X.

Podemos distinguir este teste por duas formas diferentes, caso o modelo seja aplicado apenas a duas variáveis, trata-se de um teste de causalidade à *Granger* bilateral, por outro lado, se estivermos perante o estudo de mais de duas variáveis denomina-se o teste como multivariado. Deste modo, no estudo efetuado em seguida será considerado o modelo

bilateral uma vez que apenas serão analisadas as relações de causalidade de duas variáveis em simultâneo.

Assim, ao adotar o teste bilateral, é necessário a estimativa de duas regressões, onde uma indica que valores atuais de X estão relacionados com os valores anteriores da própria série temporal X, assim como os valores desfasados de Y associados aos valores de X correntes. Por outro lado, a segunda expressão indica o mesmo resultado para os valores atuais da série temporal Y, deste modo são apresentadas de seguida as duas regressões referidos, sendo a primeira a 3.5 e a segunda a 3.6.

$$X_t = \sum_{j=1}^m a_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^m b_j Y_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (3.5)$$

$$Y_t = \sum_{j=1}^m c_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^m d_j Y_{t-j} + \varepsilon_{2t} \quad (3.6)$$

As hipóteses do modelo, são definidas como: hipótese nula, representa a não causalidade entre as variáveis, por outro lado a hipótese alternativa, indica a existência de causalidade entre as variáveis.

Os resultados obtidos através do teste de causalidade à *Granger*, pode ser analisado comparando com o nível de significância escolhido, assim caso o valor do *p-value* fornecido pelo teste seja inferior ao nível de significância é possível rejeitar a hipótese nula e por sua vez, considerar a existência de uma relação causal entre as séries temporais em estudo.

Ainda considerando os resultados obtidos através do teste de causalidade à *Granger*, podemos interpretar os resultados de 4 formas distintas, sendo as seguintes:

- Causalidade unidirecional de Y para X, quando $\sum_1^n a_i \neq 0 \wedge \sum_1^n d_j = 0$;
- Causalidade unidirecional de X para Y, quando $\sum_1^n a_i = 0 \wedge \sum_1^n d_j \neq 0$;
- Causalidade bilateral, quando $\sum_1^n a_i \neq 0 \wedge \sum_1^n d_j \neq 0$;
- Independência linear, quando $\sum_1^n a_i = 0 \wedge \sum_1^n d_j = 0$;

Com o objetivo de verificar a presença de autocorrelação nas séries temporais, este efeito ocorre quando, os resíduos de um modelo não são independentes ao longo do tempo, assim é importante a sua análise pois o resultado pode ter interferência nas inferências estatísticas.

Este teste tem como hipótese nula, a não existência de autocorrelação, por outro lado a hipótese alternativa denota a presença de autocorrelação das séries.

Será ainda realizado o teste ARCH-LM, com o principal objetivo de analisar a presença de heterocedasticidade condicional numa série temporal, este conceito refere-se à variação da volatilidade ao longo do tempo.

O modelo Baba-Engle-Kraft-Kroner (BEKK), é um tipo de modelo GARCH multivariado geralmente utilizado para modelar a volatilidade condicional de um conjunto de séries temporais, ainda comparativamente a outros modelos GARCH, este consegue reduzir o número de parâmetros necessários a estimar na matriz de covariâncias.

Este modelo foi inicialmente proposto por Baba, Engle, Kraft e Kroner (1990), porém posteriormente foi aprofundado apenas por Engle e Kroner, (1995). Apesar de para a nova parametrização do modelo, apenas dois dos quatro integrantes do estudo inicial, terem participado ainda o nome do modelo e representado através do acrónimo BEKK homenageando os seus desenvolvedores.

O modelo BEKK-GARCH é comumente utilizado em estudos científicos uma vez que tem a habilidade de analisar as relações entre retornos e a volatilidade condicional, sendo capaz de verificar o contágio entre ambos. Uma das principais vantagens deste modelo é a definição positiva da matriz variância-covariância, tornando-se assim um modelo mais estável que outros modelos do tipo GARCH. Para além disso, ainda apresenta menos problemas de convergência.

A partir do descrito acima, é possível caracterizar a média condicional através da equação 3.7:

$$r_t = \alpha_t + \sum_{p=1}^n \phi_p r_{t-p} + \varepsilon_t, \varepsilon_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, H_t) \quad (3.7)$$

Onde r_t é a série de retornos, α_t representa um termo constante, ϕ_p simboliza a matriz dos coeficientes com os p -values desfasados de r_t , por fim Ω_{t-1} , representa a matriz da informação passada condicional com p -values de r_t .

O modelo na sua forma geral e completa, pode ser representado com a equação 3.8:

$$H_t = C_0^* C_0^* + \sum_{K=1}^K C_{1K}^* x_1 x_1' C_{1K}^* + \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^q A_{iK}^* \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' A_{iK}^* + \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^p G_{iK}^* H_{t-1} G_{iK}^* \quad (3.8)$$

O limite da soma K, determina a generalidade do processo. Porém, com K=1, o modelo torna-se um BEKK (1,1) podendo agora, a variância condicional ser representada através da fórmula matemática 3.9:

$$H_t = C_0^* C_0^* + A_{11}^* \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' A_{11}^* + G_{11}^* H_{t-1} G_{11}^* \quad (3.9)$$

Onde, H_t é uma matriz de covariância condicional das séries temporais para o período t levando em atenção as variáveis em análise. sendo que ao contrário de outros modelos tipo GARCH, este consegue garantir a positividade deste parâmetro. C_0^* é uma matriz constante de intercetação, esta matriz indica-nos a média da série temporal. A_{11}^* é uma matriz de coeficiente que captura a autocorrelação da matriz de covariância condicional de cada variável ao longo do tempo. Trata-se de uma matriz quadrática do tipo N x N, N sendo o número de variáveis a analisar, logo o seu tamanho irá depender da quantidade de variáveis. ε_{t-1} é um vetor de resíduos padronizados no tempo t-1 que captura o erro na previsão condicional da série temporal no tempo t. Por fim, G_{11}^* é uma matriz de coeficientes que captura a relação entre as variáveis e a sua covariância cruzada, o tamanho desta matriz também dependerá da quantidade de variáveis em análise, uma vez que assim como a matriz A_{11}^* , esta também é quadrática do tipo N x N.

A atratividade do modelo é que este permite, capturar tanto os choques como a transmissão da volatilidade entre mercados diferentes. Assim os resultados obtidos de α_{ij} , com i diferente de j, mede os efeitos de choques passados de x sobre a volatilidade condicional atual do ativo y, por outro lado, os resultados de β_{ij} , com i diferente de j, podemos medir os efeitos da volatilidade passada do ativo x na volatilidade condicional atual de y. Por fim, caso i seja igual a j, quer α , como β , avaliam a sensibilidade da variância condicional do ativo x aos seus próprios efeitos ARCH e GARCH, respetivamente.

Assim, este modelo pode ser estimado através da função condicional *log-likelihood* 3.10 e 3.11, para cada um dos períodos em estudo.

$$L_t(\theta) = -\log 2\pi - \frac{1}{2} \log |H_t| - \frac{1}{2} E(\varepsilon_t)'^{(\theta)} H_t^{-1}(\theta) E(\varepsilon_t)(\theta) \quad (3.10)$$

E

$$L_t(\theta) = \sum_{t=1}^T L_t(\theta) \quad (3.11)$$

Onde (θ) , simboliza o vetor de todos os parâmetros.

O modelo ainda permite que a matriz de covariância condicional H_t , evolua ao longo do tempo, tornando possível uma verificação da dependência dinâmica entre as variáveis.

3.2 Recolha e tratamento de dados

Nesta secção será descrita a forma de recolha dos dados, bem como uma breve análise dos mesmos, os dados recolhidos representarão a evolução quer da cotação dos índices em estudo, como a sua rendibilidade, para além disso ainda serão analisados os coeficientes de correlação entre cada um dos índices.

Para a recolha dos dados foram utilizadas as plataformas *Yahoo.finance* e *investing.com*, sendo plataformas que fornecem informação financeira atualizadas e confiáveis sobre os mercados globais. A coleta de dados foi consistente para todos os índices e durante todo o intervalo de estudo, considerando assim um período de cinco dias uteis por semana.

O conjunto total de dados recolhidos resultou num número de 5060 observações para cada um dos índices selecionados, uma vez que abrange as cotações diárias durante o período de aproximadamente 20 anos.

3.2.1 Evolução da cotação dos índices bolsistas



Figura 3.1 Cotação diária do índice S&P 500, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em dólares americanos.

Fonte: Elaboração própria

Durante o período apresentado na figura 3.1, verifica-se que a cotação do índice S&P 500, está geralmente em crescimento apresentando sempre uma evolução positiva da sua cotação. Porém, houve alguns momentos nesse período onde é possível verificar quedas acentuadas no seu preço, como é o caso do ano de 2008, onde ocorreu a crise do *subprime* e, como se pode observar no gráfico, a cotação do S&P 500, passou por um período de decréscimo atingindo valores não vistos durante todo o período analisado.

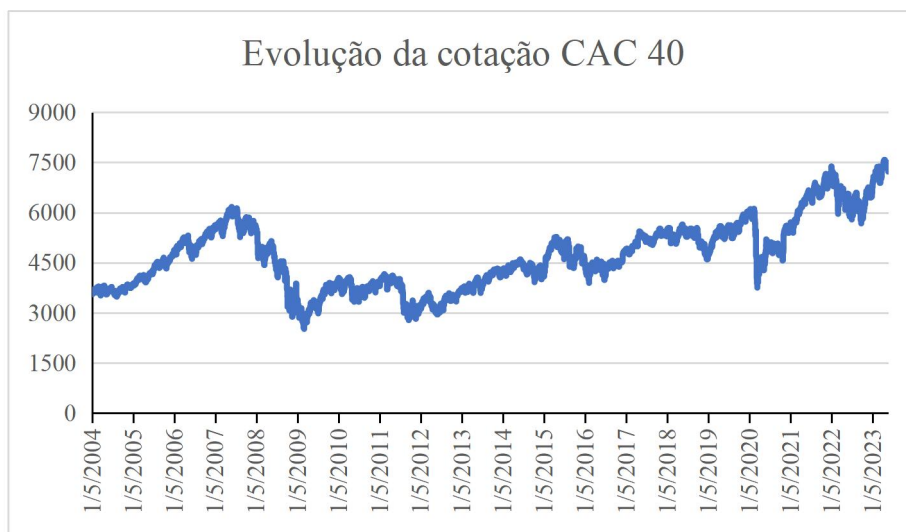


Figura 3.2 Cotação diária do índice CAC 40, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em euros.

Fonte: Elaboração própria

O índice CAC 40, representante da bolsa francesa neste estudo, apresenta na figura 3.2, uma variação com bastantes oscilações, mas assim como o S&P 500, este índice tem vindo a crescer. Ao contrário do índice anterior, não se registou uma queda tão acentuada no ano da crise de 2008, porém este apresenta uma grande diminuição na sua cotação no ano de 2010, ano em que se iniciou a crise da dívida soberana na zona euro. Ainda no ano de 2022 é possível verificar uma grande queda na sua cotação, sendo uma explicação, a grande dependência que países europeus tem de importações da Rússia.

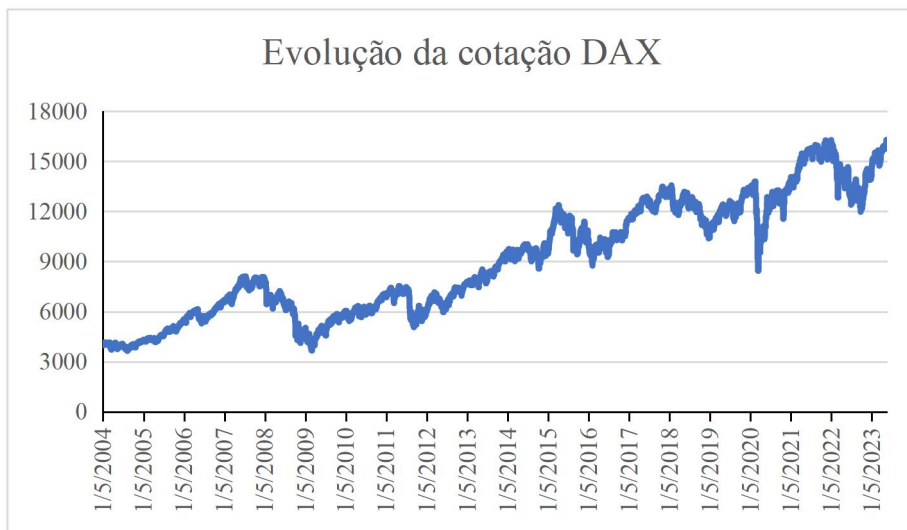


Figura 3.3 Cotação diária do índice DAX, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em euros.

Fonte: Elaboração própria

É possível verificar na figura 3.3, que assim como os dois índices anteriores, o DAX tem vindo sempre a crescer, exceto nos períodos onde ocorreram as grandes crises financeiras globais. Apesar deste índice representar as 30 maiores companhias alemãs, verifica-se uma queda superior durante o período da crise do *subprime* quando comparada com a crise da dívida soberana europeia. Também podemos ver uma diminuição acentuada no início do ano de 2022, altura onde se acentuaram os conflitos entre a Rússia e a Ucrânia, demonstrando assim mais uma vez a grande dependência que os países europeus tem da Rússia.

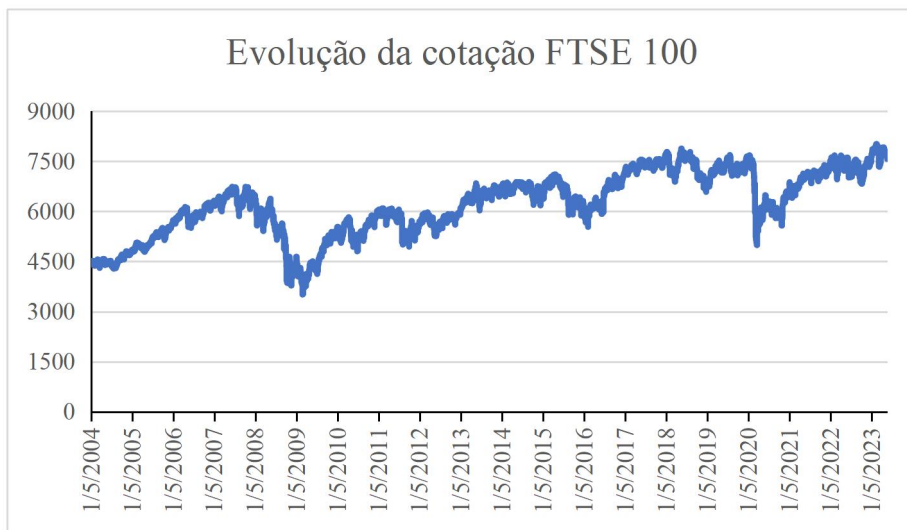


Figura 3.4 Cotação diária do índice FTSE 100, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em libras.

Fonte: Elaboração própria

Assim como o índice alemão, é possível verificar na figura 3.4, uma grande diminuição na cotação do FTSE 100, em 2008, quando comparada à queda que ocorreu durante a crise na zona euro, além disso como todos os índices já analisados apresenta uma grande queda na sua cotação no início da crise da pandemia COVID-19, apenas conseguindo recuperar o valor que tinha posteriormente, passados dois anos do surgimento da doença.

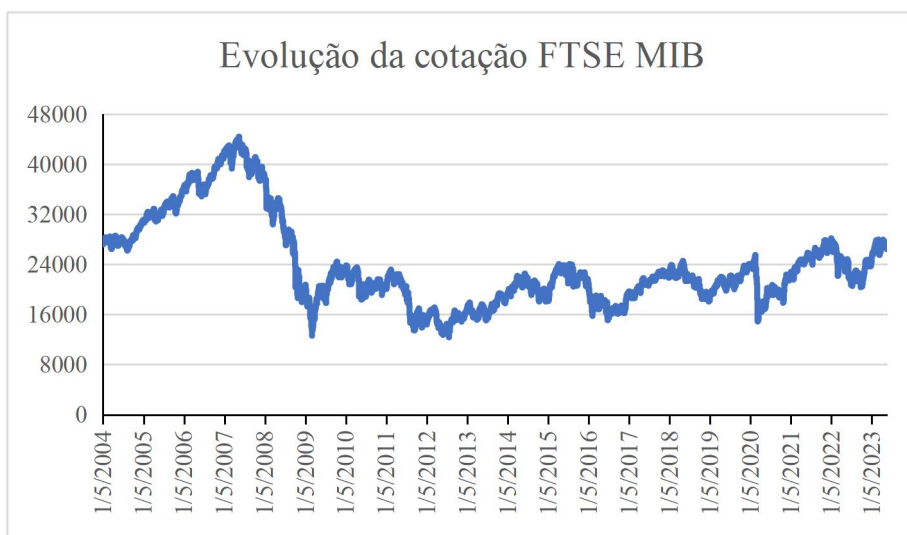


Figura 3.5 Cotação diária do índice FTSE MIB, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em euros.

Fonte: Elaboração própria

Na figura 3.5 é possível perceber que este índice tem a maior queda apresentada dos índices estudados, sendo que foi o único que ainda não conseguiu recuperar a cotação que tinha no período antes da crise de 2008. Mais uma vez é possível verificar a existência de uma redução na cotação no início de 2020, demonstrando assim a dependência dos países da zona euro para com a Rússia.



Figura 3.6 Cotação diária do índice Nikkei 225, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em iene japonês.

Fonte: Elaboração própria

A evolução da cotação do Nikkei 225, representado na figura 3.6, é um pouco diferente dos restantes indicadores previamente analisados, uma vez que apesar de se verificar uma queda durante o período da crise do *subprime* e da crise do COVID-19, houve uma recuperação rápida nesta última crise referida, situação que para a maioria dos outros índices levou anos até à recuperação do valor dos mesmos.

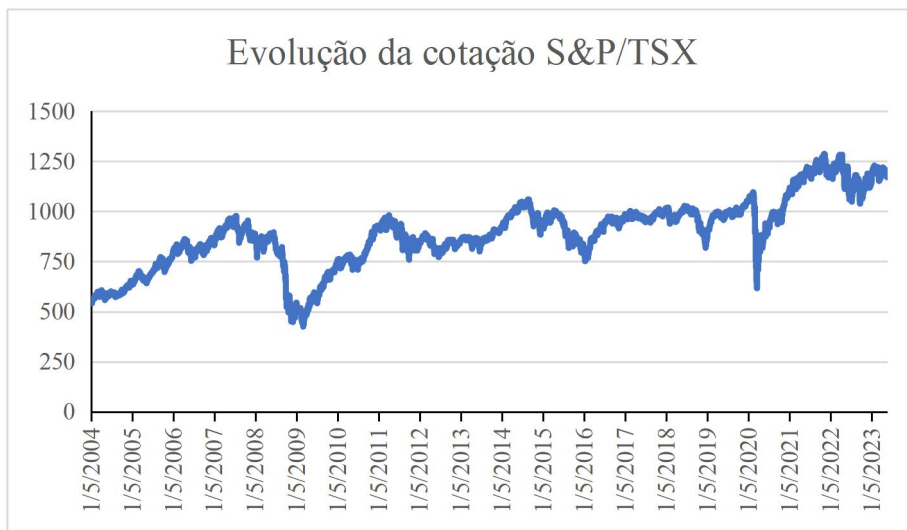


Figura 3.7 Cotação diária do índice S&P/TSX, para o período de 02 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, em dólares canadianos.

Fonte: Elaboração própria

Por fim o último índice que será analisado é o S&P/TSX, que representa neste estudo a bolsa de valores canadiana. Na figura 3.7, está a representação da evolução da cotação deste indicador para o mesmo período que os anteriormente analisados. Tendo uma variação parecida com o índice S&P 500, sofre uma queda acentuada no seu valor durante a crise do *subprime* e durante a recente crise da pandemia COVID-19. Porém, nota-se uma oscilação superior à do índice americano durante a crise da dívida soberana da zona euro.

De seguida será apresentada na figura 3.8 uma comparação entre todas as evoluções dos índices anteriormente analisados, sendo que os valores apresentados na figura são uma percentagem da evolução de cada um dos índices, tendo assim uma noção mais precisa do real impacto das quedas apresentadas na análise dos gráficos anteriores.

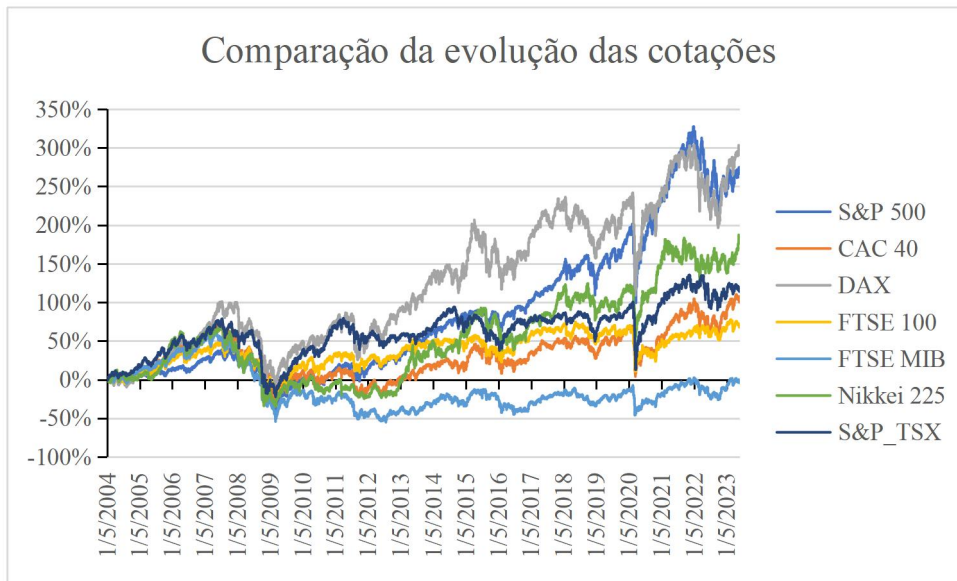


Figura 3.8 Evolução das cotações dos principais índices nas bolsas de valores dos países do G7 (em percentagem)

Fonte: Elaboração própria

Na figura 3.8, está uma representação da variação percentual ao longo do tempo do valor das cotações dos sete índices das bolsas selecionadas. Nesta comparação podemos perceber que, apesar de individualmente cada um dos índices ter oscilações positivas e negativas, essas variações podem não representar uma grande perda ou ganho a nível percentual. Por exemplo, o índice que representa neste estudo a bolsa italiana, onde, na figura 3.8, podemos perceber que no ano de 2008 teve uma grande diminuição na sua cotação, em termos percentuais representou uma queda semelhante aos demais índices.

Ainda é possível encontrar alguns padrões em todos os índices estudados, como uma tendência de subida das cotações até final de 2007, após essa data existe uma queda acentuada de todos os índices, indicando que a crise do *subprime* afetou todos os países constantes neste estudo. A mesma situação verifica-se a meio de 2020, onde se iniciou a pandemia Covid-19, o que gerou uma diminuição rápida nas cotações dos índices.

Também é possível verificar no gráfico os diferentes impactos que os eventos descritos tiveram sobre os mercados financeiros, variando desde quedas significativas a curto prazo, como é o caso da até a existência de períodos de longa volatilidade.

3.2.2 Evolução das rendibilidades dos índices bolsistas

Com a análise da evolução das cotações foi possível perceber o comportamento dos preços dos índices durante o período em análise. Nesta secção, será apresentada e analisada a evolução da rendibilidade de cada um dos índices bolsistas.

De modo a calcular a rendibilidade diária de cada índice, foi utilizada a seguinte formula matemática (3.12):

$$r_t = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) \quad (3.12)$$

Onde P_t , e P_{t-1} representam, respetivamente, as cotações dos índices no momento t e no momento t-1.

Assim é possível apresentar os resultados obtidos para a evolução das rendibilidades de cada um dos índices em estudo através de gráficos, estando estes ilustrados na figura 3.9.

Observando a figura infra, é possível verificar novamente uma ligação entre todos os índices quanto aos períodos de crise, uma vez que existe uma elevada variação das rendibilidades durante certos períodos, sendo mais salientes no ano de 2008 e 2020, o que demonstra o impacto que quer a crise do *subprime*, como a da pandemia COVID-19 provocaram sobre os mercados financeiros globais.

Ainda é importante salientar a existência de *clusters* de volatilidade, ou seja, períodos de elevada flutuação nas rendibilidades dos índices, que são seguidos por grandes variações e períodos de pequena flutuação são seguidos por pequenas variações. Assim é possível observar nas figuras abaixo, períodos onde as rendibilidades se agrupam e se destacam de outros períodos. Os *clusters* onde existe uma elevada flutuação na rendibilidade são maioritariamente vistos nos períodos de crise, enquanto os *clusters* de baixa flutuação são verificados nos períodos de tranquilidade.

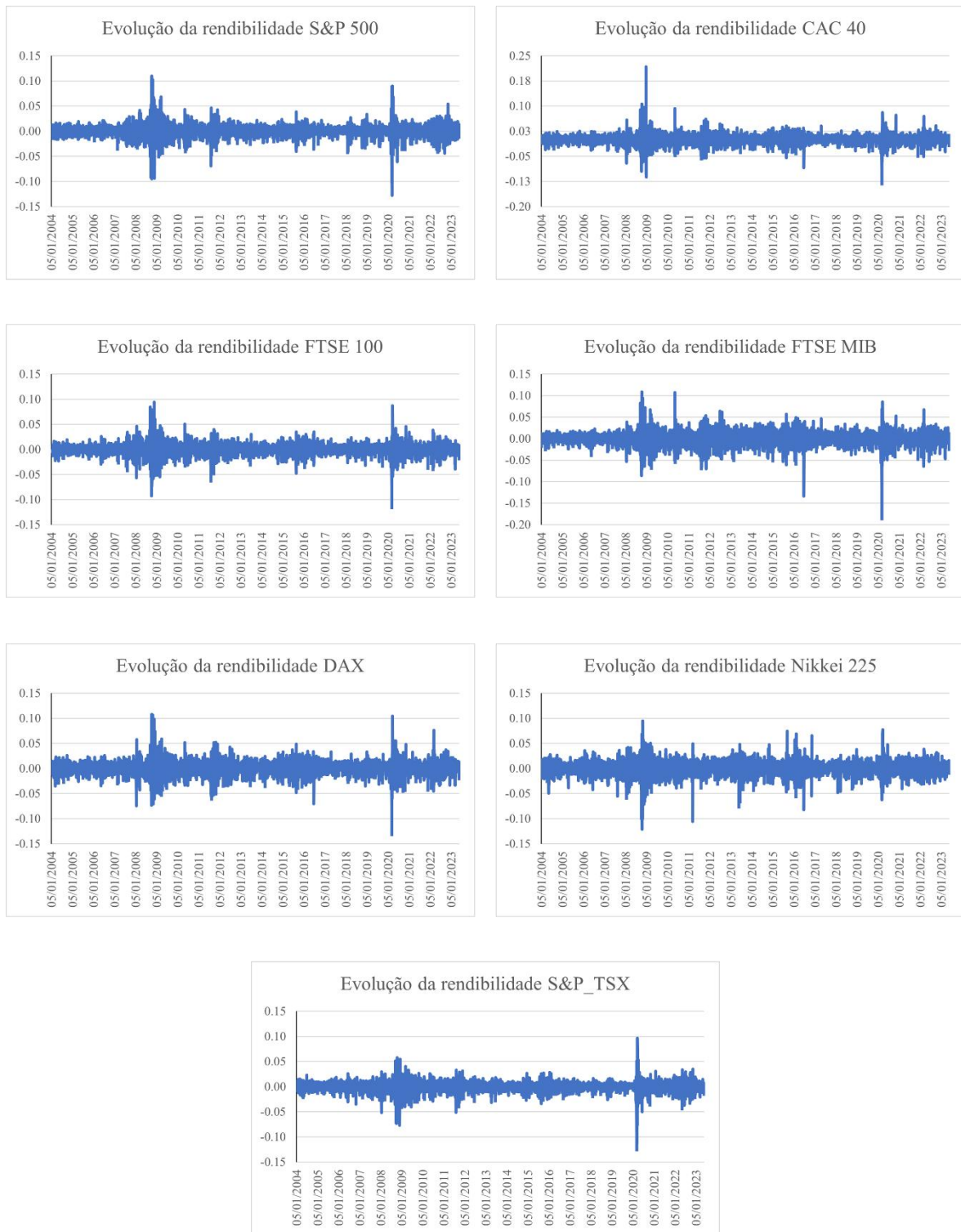


Figura 3.9 Evolução da rentabilidade diária dos índices em estudo, no período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023.

Fonte: Elaboração própria.

3.2.3 Histograma das rendibilidades

Nesta seção, serão apresentados os histogramas de rendibilidade para os índices bolsistas em estudo, durante todo o período de análise. Com a análise destes histogramas, é possível compreender a volatilidade e o desempenho de cada um dos índices. Os histogramas fornecem uma representação visual da distribuição das rendibilidades ao longo do tempo, sendo possível verificar padrões, assimetria ou a existência de eventos extremos.

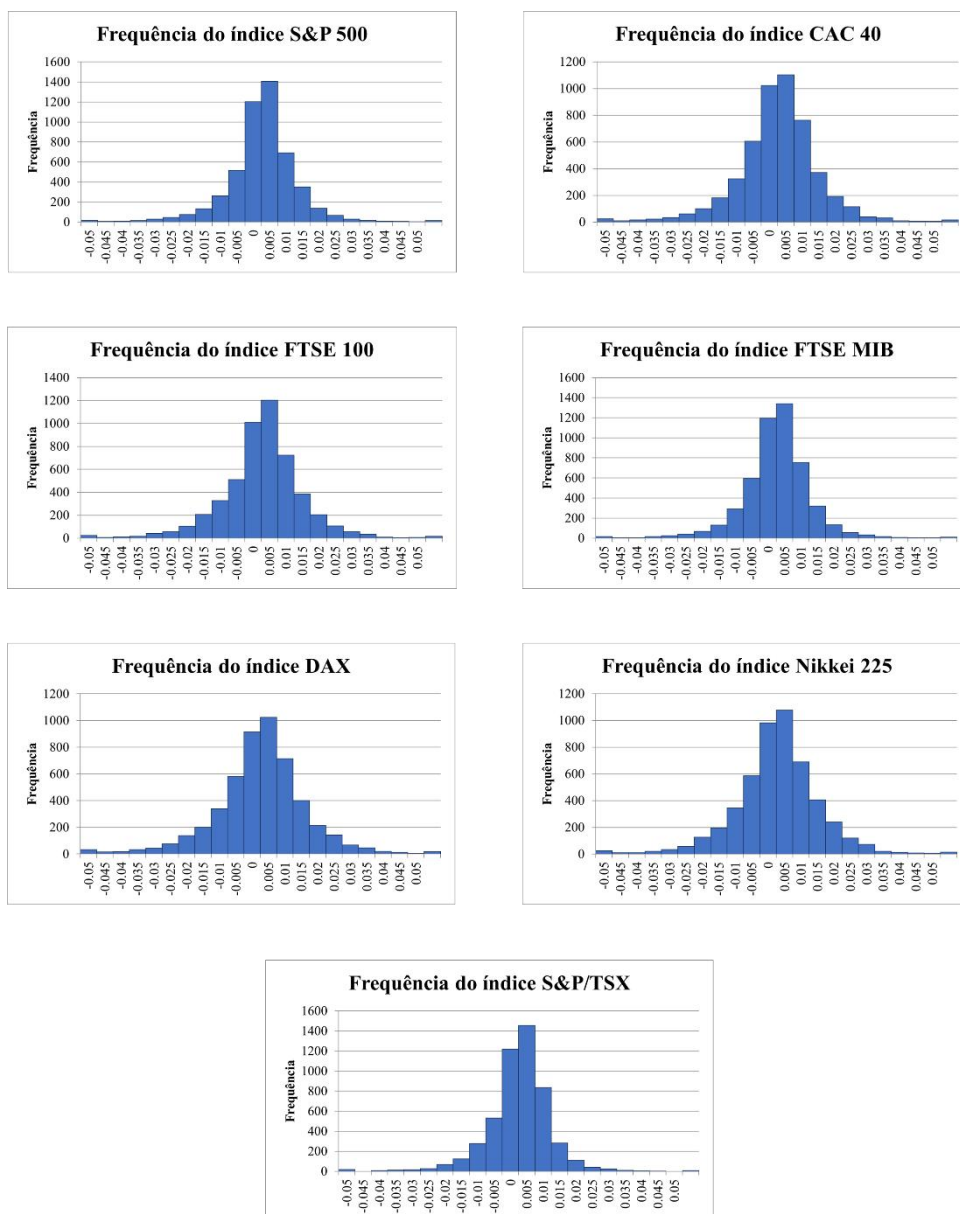


Figura 3.10 Histogramas da rendibilidade diária dos índices bolsistas em estudo, para o período de 05 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023.

Fonte: Elaboração própria

A partir da análise dos histogramas é possível verificar a grande concentração de resultados com uma tendência central, isto é, a grande maioria dos valores obtidos de rendibilidade dos índices está próximo da média.

Ainda se verifica a não normalidade dos dados, uma vez que o valor da média não divide os histogramas em duas partes iguais, além de não serem iguais, apresentam uma maior existência de acontecimentos à esquerda da média, o que significa que existem mais valores de rendibilidade menores do que a média, quando comparados a valores superiores. Adicionalmente é possível verificar um maior grau de dispersão para os índices DAX e CAC 40, assim representando uma menor densidade de valores.

3.2.4 Análise das estatísticas descritivas

Nesta secção do estudo será realizada uma análise às medidas de estatística descritiva para cada um dos índices, fazendo uma separação da análise para cada um dos períodos descritos no ponto 3.1.2. Estas medidas, são ferramentas que permitem compreender os dados da amostra. Para esta análise serão realizados os cálculos para as medidas como a média, a mediana, o máximo, o mínimo, o desvio padrão, a assimetria e a curtose. Para além destas ainda será realizado o teste Jarque-Bera.

Com o objetivo de verificar a hipótese nula de que a amostra foi retirada de uma distribuição normal, o teste Jarque-Bera, é um teste de normalidade que tem por base a diferença entre os coeficientes de assimetria e a curtose. ... Para a realização deste teste utiliza-se a equação 3.13, onde n é o número de observações, S o coeficiente de assimetria e k o coeficiente de curtose.

$$JB = \left(\frac{S^2}{6} + \frac{(k-3)^2}{24} \right) \quad (3.13)$$

Ainda será possível comparar os dados obtidos com os histogramas analisados na secção anterior, possibilitando assim uma análise das medidas de distribuição das rendibilidades dos índices bolsistas.

Deste modo estão apresentados os valores de cada uma das medidas descritivas, separados por cada um dos períodos em análise, na tabela 3.3.

Tabela 3.3 - Medidas de estatística descritiva das rendibilidades diárias dos índices bolsistas em estudo para cada um dos períodos em análise.

	N	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Assimetria	Curtose	Jaques-Bera
1º Período de tranquilidade									
S&P 500	823	0.000290	0.000679	0.021336	-0.03534	0.006425	-0.20653	4.31622	65.2589**
CAC 40	823	0.000520	0.000845	0.025047	-0.03227	0.008247	-0.42827	4.26105	79.6910**
FTSE 100	823	0.000624	0.001223	0.026051	-0.03516	0.008981	-0.47290	4.11046	72.9618**
FTSE MIB	823	0.000381	0.000831	0.026046	-0.02963	0.006582	-0.39775	4.71019	121.995**
DAX	823	0.000495	0.001039	0.022400	-0.03836	0.007155	-0.70504	5.31792	252.423**
Nikkei 225	823	0.000608	0.000617	0.035220	-0.04965	0.010367	-0.31453	4.48492	89.1821**
S&P/TSX	823	0.000610	0.000881	0.025672	-0.03494	0.006838	-0.55000	4.80141	152.772**
Subprime									
S&P 500	741	-0.000314	0.000802	0.109572	-0.094695	0.018840	-0.136396	9.162605	1174.86**
CAC 40	741	-0.000455	0.000237	0.217099	-0.111858	0.021141	1.228987	22.31296	11702.6**
FTSE 100	741	-0.000151	0.000749	0.107975	-0.074335	0.018150	0.243579	9.271952	1221.87**
FTSE MIB	741	-0.000177	0.000227	0.093842	-0.092646	0.017315	-0.077482	8.455236	919.569**
DAX	741	-0.000762	0.000163	0.108742	-0.085991	0.018737	0.060800	8.123754	811.013**
Nikkei 225	741	-0.000685	0.000489	0.094941	-0.121110	0.019937	-0.732728	8.582064	1028.35**
S&P/TSX	741	-0.000271	0.001328	0.057316	-0.077268	0.015155	-0.809373	7.213913	629.152**
Dívida soberana									
S&P 500	716	0.000358	0.000583	0.046317	-0.068958	0.011698	-0.445546	6.920943	482.340**
CAC 40	716	-0.000223	0.000110	0.092208	-0.056346	0.015664	0.092213	5.941627	259.168**
FTSE 100	716	0.000257	0.000537	0.052104	-0.059947	0.014395	-0.176628	5.148293	141.409**
FTSE MIB	716	0.0000825	0.000194	0.050323	-0.061994	0.011293	-0.331478	5.800359	247.065**
DAX	716	-0.000612	0.000338	0.10684	-0.070442	0.018534	0.026353	5.427707	175.913**
Nikkei 225	716	-0.000249	0.000058	0.049447	-0.105758	0.012381	-1.043924	10.96917	2024.69**
S&P/TSX	716	0.0002110	0.000776	0.033153	-0.051236	0.009329	-0.567719	5.430961	214.764**
2º Período de tranquilidade									
S&P 500	1892	0.000427	0.000551	0.038291	-0.041843	0.007838	-0.63429	6.306346	988.67**
CAC 40	1892	0.000305	0.000519	0.040604	-0.083844	0.010327	-0.45376	7.144759	1419.21**
FTSE 100	1892	0.000324	0.000804	0.048521	-0.070673	0.010404	-0.354052	5.523618	541.590**
FTSE MIB	1892	0.000144	0.000508	0.03515	-0.047795	0.008085	-0.193654	5.645266	563.456**
DAX	1892	0.000238	0.000542	0.056987	-0.133314	0.013379	-0.653599	9.551589	3518.50**
Nikkei 225	1892	0.000513	0.000717	0.074262	-0.082529	0.012334	-0.375393	8.2648	2229.55**
S&P/TSX	1892	0.000110	0.000424	0.028093	-0.03372	0.006699	-0.482528	5.346593	507.516**
Covid-19 + Guerra									
S&P 500	888	0.000297	0.000572	0.089683	-0.127652	0.015128	-0.764418	15.20587	5598.87**
CAC 40	888	0.000228	0.000981	0.080561	-0.130983	0.014531	-0.989478	14.95378	5431.93**
FTSE 100	888	0.000206	0.000755	0.104143	-0.130549	0.014782	-0.693990	15.05942	5452.17**
FTSE MIB	888	0.000012	0.000781	0.086668	-0.115124	0.012366	-1.185020	17.12918	7594.28**
DAX	888	0.000136	0.001243	0.085495	-0.185411	0.016087	-2.273123	27.75775	23443.7**
Nikkei 225	888	0.000312	0.000767	0.077314	-0.062736	0.012555	0.079266	7.06621	612.691**
S&P/TSX	888	0.000130	0.001024	0.096488	-0.124632	0.014022	-1.868649	23.04935	15389.9**

Nota: ** Denota um nível de significância de 1%

Com os resultados obtidos é possível apresentar diversas conclusões sobre o comportamento dos índices em estudo, bem como a semelhança ou não que estes têm uns com os outros.

Como já referido na secção 3.1.2 deste estudo, o mesmo está dividido em dois períodos de tranquilidade e três períodos de crise, sendo estes últimos, o período da crise do *subprime*, o da crise da dívida soberana e o período que engloba quer a crise gerada pela pandemia covid 19 e a guerra entre a Rússia e a Ucrânia.

Os resultados das medidas de tendência central, que são a média e a mediana, demonstram bem a diferença entre os períodos de tranquilidade e os períodos de crises, na maneira que

os resultados da média da rendibilidade para todos os índices durante os períodos de crise são negativos, ou muito próximo de zero, aumentado este resultado para ambos os períodos de tranquilidade.

Os valores extremos, máximo e mínimo, fornecem a informação, respetivamente, do valor mais alto e mais baixo apresentados na amostra. Um valor interessante que se pode obter é a diferença entre ambos, percebendo assim se a variação das rendibilidades é maior ou menos durante os períodos de crise ou de tranquilidade. Assim para todos os índices em estudo e durante os três períodos de crise selecionados esta variação ultrapassa o valor de 0,1, enquanto durante os dois períodos de tranquilidade apenas quatro índices no segundo período tranquilo ultrapassam este valor.

O desvio padrão é uma medida de dispersão que indica a distância dos dados relativamente à média, assim quanto maior o desvio padrão, maior será a volatilidade dos dados, o que por sua vez representa a variação que as rendibilidades dos índices bolsistas sofreram durante o período selecionado. Mais uma vez, é possível verificar que os valores obtidos para esta medida durante os três períodos de crise é superiores, quando comparados com os períodos de tranquilidade.

Quanto aos resultados da assimetria, foi possível perceber a forma de distribuição dos dados da amostra, isto é, quando a assimetria é positiva, significa que a amostra apresenta uma cauda longa à direita, sendo a média superior à mediana, o contrário verificasse caso o valor da assimetria seja negativo. Também é possível ver esta diferença nos valores da assimetria nos histogramas apresentados na secção 3.2.3, uma vez que a média não os divide os histogramas em duas partes iguais. Como é possível perceber para os dois períodos de tranquilidade, os valores obtidos para a assimetria são todos negativos, por outro lado, para os períodos de crise, existem valores positivos e os valores negativos são, na grande maioria, superiores aos valores obtidos nos períodos de tranquilidade.

A curtose é uma medida que mede o achatamento ou alongamento da distribuição, esta medida permite quantificar a concentração ou dispersão dos dados obtidos. É possível distinguir a distribuição em três grupos através da curtose. Caso o valor seja inferior a três, diz-se que estamos perante uma distribuição platicúrtica, caso a curtose seja superior a três estamos perante uma distribuição leptocúrtica, por fim se o valor for igual a três a distribuição é mesocúrtica. Assim podemos perceber que no primeiro período de tranquilidade os valores são todos inferiores a três apresentando assim uma distribuição de

valores platicúrtica, ou seja, neste período a probabilidade de ocorrência de valores extremos é reduzida. Por sua vez, nos restantes períodos os valores da curtose são todos superiores a três, apresentando assim uma maior probabilidade da ocorrência de eventos extremos e pode ser um indicativo de alta volatilidade.

Por fim foi realizado o teste Jarque-Bera, um teste de normalidade, que verifica se a amostra segue uma distribuição normal, demonstra-nos a não normalidade dos dados, uma vez que todos os resultados são estatisticamente significativos, indicando assim que a amostra para nenhum dos momentos de estudo segue os parâmetros de uma normal.

3.2.5 Coeficientes de correlação

O coeficiente de correlação de *Pearson* é uma medida estatística bastante importante para avaliar a relação linear entre duas variáveis contínuas.

Este coeficiente pode variar entre o valor mínimo de -1 e máximo de 1, onde se o resultado da relação das duas variáveis for de -1, estas têm uma relação negativa perfeita, já se o resultado for igual a 1, as variáveis têm uma relação positiva perfeita. Quanto mais próximo de 0 for o resultado do coeficiente, significa que as variáveis estudadas têm uma relação menor. Assim, se um coeficiente entre duas variáveis for positivo significa que quando uma das variáveis aumenta a outra também tende a aumentar, o contrário verifica-se para o caso da obtenção de um resultado negativo, ou seja, se o valor de uma variável aumentar, a outra tende a diminuir.

Para calcular este coeficiente é necessário ter em consideração inicialmente a covariância, medida que permite medir a relação entre duas variáveis, desta forma será utilizada a fórmula 3.14, com o objetivo de obter o valor das covariâncias necessárias.

$$s_{xy} = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X}) * (Y_i - \bar{Y})}{n-1} \quad (3.14)$$

Onde, X_i , representa os valores das observações da variável X e \bar{X} , é a médias destes valores. O mesmo acontece para X_i e \bar{X} , mas desta vez para a variável Y. por fim o valor de n representa o número de observações para as variáveis em análise.

Após este cálculo é possível utilizar a fórmula do coeficiente de correlação de *Pearson*, apresentada na equação 3.15.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} \quad (3.15)$$

Sendo que o S_x e o S_y , representam, respetivamente o desvio padrão durante o período de análise da variável X e da variável Y. Desta forma é possível perceber que o coeficiente de correlação é a razão matemática entre a covariância das variáveis e o produto dos seus desvios padrão.

Assim utilizando 5060 observações para cada um dos índices em análise neste estudo, obtêm-se os resultados descritos na tabela 3.4.

Tabela 3.4 - Coeficientes de correlação dos índices em estudo para cada um dos períodos em análise.

	S&P 500	CAC 40	FTSE 100	FTSE MIB	DAX	Nikkei 225	S&P/TSX
1º Período de tranquilidade							
S&P 500	1.000	0.439	0.467	0.422	0.437	0.109	0.504
CAC 40	0.439	1.000	0.936	0.866	0.878	0.338	0.365
FTSE 100	0.467	0.936	1.000	0.831	0.875	0.312	0.360
FTSE MIB	0.422	0.866	0.831	1.000	0.821	0.297	0.415
DAX	0.437	0.878	0.875	0.821	1.000	0.267	0.355
Nikkei 225	0.109	0.338	0.312	0.297	0.267	1.000	0.197
S&P/TSX	0.504	0.365	0.360	0.415	0.355	0.197	1.000
Subprime							
S&P 500	1.000	0.525	0.632	0.569	0.554	0.152	0.718
CAC 40	0.525	1.000	0.808	0.843	0.823	0.375	0.597
FTSE 100	0.632	0.808	1.000	0.877	0.863	0.396	0.626
FTSE MIB	0.569	0.843	0.877	1.000	0.878	0.420	0.654
DAX	0.554	0.823	0.863	0.878	1.000	0.417	0.653
Nikkei 225	0.152	0.375	0.396	0.420	0.417	1.000	0.329
S&P/TSX	0.718	0.597	0.626	0.654	0.653	0.329	1.000
Dívida Soberana Europeia							
S&P 500	1.000	0.719	0.719	0.662	0.667	0.177	0.744
CAC 40	0.719	1.000	0.937	0.881	0.914	0.321	0.619
FTSE 100	0.719	0.937	1.000	0.863	0.864	0.313	0.628
FTSE MIB	0.662	0.881	0.863	1.000	0.792	0.310	0.624
DAX	0.667	0.914	0.864	0.792	1.000	0.238	0.557
Nikkei 225	0.177	0.321	0.313	0.310	0.238	1.000	0.262
S&P/TSX	0.744	0.619	0.628	0.624	0.557	0.262	1.000
2º Período de tranquilidade							
S&P 500	1.000	0.560	0.538	0.516	0.494	0.169	0.632
CAC 40	0.560	1.000	0.920	0.827	0.843	0.284	0.456
FTSE 100	0.538	0.920	1.000	0.783	0.800	0.273	0.417
FTSE MIB	0.516	0.827	0.783	1.000	0.700	0.288	0.460
DAX	0.494	0.843	0.800	0.700	1.000	0.228	0.406
Nikkei 225	0.169	0.284	0.273	0.288	0.228	1.000	0.156
S&P/TSX	0.632	0.456	0.417	0.460	0.406	0.156	1.000
Covid 19 + Guerra							
S&P 500	1.000	0.607	0.611	0.575	0.598	0.244	0.807
CAC 40	0.607	1.000	0.948	0.894	0.911	0.387	0.665
FTSE 100	0.611	0.948	1.000	0.864	0.909	0.377	0.659
FTSE MIB	0.575	0.894	0.864	1.000	0.845	0.380	0.663
DAX	0.598	0.911	0.909	0.845	1.000	0.310	0.642
Nikkei 225	0.244	0.387	0.377	0.380	0.310	1.000	0.343
S&P/TSX	0.807	0.665	0.659	0.663	0.642	0.343	1.000

Com os resultados obtidos é possível identificar a relação linear que estes índices têm entre si, sendo possível analisar as suas relações consoante o período, assim como a relação linear entre os índices não se altere entre um período de tranquilidade e um momento de crise,

pode indicar que estes têm comportamentos de interdependência e não de contágio financeiro.

Desde já, é possível verificar que todos os índices apresentam valores de correlação positivos entre si, o que significa, que proporcionalmente ao valor, a média das rendibilidades de um índice aumenta quando o outro aumenta, este pode ser um sinal da interligação dos mercados financeiros globais. Acrescentando que a relação linear entre um índice europeu é superior entre outro índice europeu do que os norte americanos ou asiáticos em estudo, por sua vez os dois índices norte americanos apresentam um valor de correlação superior do que quando comparados com os restantes. Ainda é possível verificar que o índice japonês é, da amostra, aquele que apresenta os menores valores de correlação.

Na maioria das relações é possível identificar um aumento da dependência entre os índices, quando estamos perante um período de crise, por exemplo, entre o primeiro período de tranquilidade e o período que engloba a crise do *subprime*, a maioria das relações aumentam, o mesmo acontece para o período da dívida soberana europeia, por sua vez entre este período e o segundo momento de tranquilidade os valores voltam a diminuir na sua maioria, por fim, quando analisado o período que engloba a pandemia covid-19 e a guerra entre a Rússia e a Ucrânia os valores aumentam consideravelmente.

Para todos os períodos em análise, à exceção do período da crise do *subprime*, o maior valor de correlação é sempre entre o CAC 40 e o FTSE 100, apresentando assim uma forte relação existente entre os dois mercados, mesmo para o período excepcional, a relação entre estes dois índices é próxima da máxima para o período em questão. Além destes dois, os restantes índices europeus apresentam na grande maioria valores de correlação superiores a 0,80 em todos os períodos de análise. Por outro lado, os índices norte americanos apresentam na sua maioria valores inferiores a 0,70, à exceção da relação entre si. Por fim, o Nikkei 225, apresenta sempre valores abaixo de 0,50, donde a relação entre este e os índices norte americanos são sempre os mais baixos apresentados.

3.2.6 Teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Com o intuito de verificar tendências estocásticas na amostra em estudo, foi realizado o teste ADF, uma vez que este permite testar se ao longo de uma série temporal, estamos ou não perante raízes unitárias, assim concluindo se as variáveis são ou não estacionárias. Por outras palavras, uma série não estacionária, indica que esta apresenta um comportamento

que não tende a estabilizar a longo prazo. De modo a obter os resultados deste teste é utilizada a seguinte formula matemática:

Assim a hipótese nula deste teste pode ser caracterizada da seguinte forma:

H0: $P=0$, indicando a existência de raiz unitária, concluindo que a série é não estacionária.

H1: $P < 0$, neste caso considera-se a série estacionária.

Ao não possuir estacionaridade, é pressuposto que a série temporal em estudo, possua uma tendência ou padrão que não desaparece a longo tempo. Caso os resultados do teste sejam estatisticamente significativos, no sentido de rejeitar a hipótese nula, demonstra que a série temporal não possui uma raiz unitária, por outro lado, se não forem obtidos resultados suficientes para rejeitar a hipótese nula, não será possível garantir que a série é estacionária, logo considera-se a mesma como não estacionária.

Tabela 3.5 - Teste Dickey-Fuller Aumentado

	Tranquilidade 1	Subprime	Div. Soberana	Tranquilidade 2	Covid-19 + Guerra
S&P 500	-28,7731	-23,2632	-16,8471	-43,3981	-8,5880
CAC 40	-31,3083	-19,7197	-25,6335	-43,7299	-30,3271
FTSE 100	-29,6908	-28,2442	-24,0460	-43,3762	-19,5018
FTSE MIB	-31,3130	-13,4862	-24,9778	42,2266	-31,1381
DAX	-31,2931	-12,6387	-25,5453	-46,8901	-19,1469
Nikkei 225	-28,4853	-27,4844	-26,1516	-44,9883	-18,7523
S&P/TSX	-25,4783	-25,5165	-22,8923	-39,6235	-9,8043

** Denota um nível de significância de 1%

Com os resultados observados na tabela 3.5, é possível perceber que para todos os índices em estudo durante todos os períodos, a hipótese nula, a série é não estacionária, é rejeitada, uma vez que os valores são estatisticamente significantes para um nível de significância de 1%, deste modo podemos perceber que através dos resultados do teste ADF, as séries

temporais em estudo, isto é, as séries de rendibilidade dos índices bolsistas analisados, são estacionárias.

Ainda podemos observar que durante os períodos de tranquilidade os valores são consideravelmente inferiores, ou seja, mais negativos, quando comparados com os períodos de crise, assim sendo possível verificar o aumento dos resultados quando se altera do primeiro período de tranquilidade para os períodos da crise do *subprime* e da dívida soberana, bem como, com a passagem destes períodos para o segundo momento de tranquilidade, observa-se um aumento da negatividade nos resultados obtidos do teste.

3.2.7 Teste Kwiatkowski – Phillips – Schmidt – Shin (KPSS)

Este segundo teste de estacionariedade que será efetuado neste estudo, tem como objetivo conferir e afirmar os resultados obtidos no teste ADF. Neste teste, ao contrário do ADF, o objetivo é a verificação de tendências ou padrões de longo prazo nas séries em análise, o que por sua vez irá indicar que é não estacionária.

H0: $P < 0$, indica que a série é estacionária.

H1: $P = 0$, considera que a série é não estacionária.

De seguida serão apresentados, na tabela 3.6, os resultados para o teste KPSS, sendo assim possível a sua análise de modo a verificar os resultados obtidos no teste anterior.

Tabela 3.6 - Teste Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin

	Tranquilidade 1	Subprime	Div. Soberana	Tranquilidade 2	Covid-19 + Guerra
S&P 500	0,0399	0,2002	0,0438	0,0392	0,0868
CAC 40	0,0449	0,2056	0,0516	0,0531	0,1002
FTSE 100	0,1164	0,1685	0,0599	0,0679	0,0623
FTSE MIB	0,0495	0,1943	0,0337	0,0414	0,1207
DAX	0,0395	0,2116	0,0556	0,0636	0,0759
Nikkei 225	0,0810	0,1750	0,0345	0,2380	0,0566
S&P/TSX	0,0320	0,2841	0,1734	0,0463	0,0533

Os resultados obtidos neste teste acrescentam importantes conclusões ao teste ADF, uma vez que neste caso a hipótese nula, a série é estacionária, é aceite, o que confirma os resultados obtidos através do teste ADF.

Assim, através dos resultados dos dois testes de estacionariedade, é possível aceitar que todas as séries são estacionárias, o que irá permitir a utilização do modelo de causalidade à *Granger*, de modo a verificar as relações causais entre cada um dos índices.

3.2.8 Teste de causalidade à *Granger*

Nesta secção será avaliada a causalidade da relação entre as variáveis, deste modo será utilizado o teste de causalidade à *Granger*, que tem por base o valor de uma variável num determinado momento e o momento anterior de outra variável.

Assim, o objetivo principal deste teste é determinar se uma série temporal, poderá ter impacto em mudanças de outras séries temporais, ou seja, é um modo de avaliar se as informações passadas de uma série, permitem prever as informações futuras das outras séries.

Tabela 3.7 - Teste de causalidade à *Granger*

	Tranquilidade 1	Subprime	Div. Soberana	Tranquilidade 2	Covid-19 + Guerra
S&P 500/ CAC40	5,00E-28**	2,00E-29**	9,00E-09**	2,00E-20**	5,00E-06**
CAC 40/ S&P 500	0,7197	0,3165	0,0686*	0,2966	2,00E-09**
S&P 500/ FTSE 100	6,00E-21**	2,00E-18**	1,00E-07**	2,00E-19**	4,00E-06**
FTSE 100/ S&P 500	0,2178	0,1876	0,0013**	0,1426	2,00E-09**
S&P 500/ FTSE MIB	5,00E-23**	3,00E-33**	2,00E-11**	1,00E-30**	0,0001**
FTSE MIB/ S&P 500	0,7973	0,4408	9,00E-05**	0,4885	1,00E-07**
S&P 500/ DAX	9,00E-17**	8,00E-28**	0,0059**	2,00E-10**	2,00E-05**
DAX/ S&P 500	0,7537	0,1165	0,1052	0,4057	5,00E-13**
S&P 500/ Nikkei 225	2,00E-32**	3,00E-81**	9,00E-58**	1,00E-106**	4,00E-45**
Nikkei 225/ S&P 500	0,5869	0,0577*	0,5743	0,0354**	0,4326
S&P 500/ S&P/TSX	0,0013**	0,0001**	0,4665	0,0214**	0,0603*

S&P/TSX/ S&P 500	0,1756	0,0298**	0,0320**	0,0150**	0,0102**
CAC 40/ FTSE 100	0,0061**	0,0088**	0,0030**	0,5970	0,1505
FTSE 100/ CAC 40	0,0163**	4,00E-07**	0,0004**	0,5571	0,4984
CAC 40/ FTSE MIB	0,5703	0,2656	0,5164	0,5917	1,00E-05**
FTSE MIB/ CAC 40	0,7396	0,0002**	0,0188**	0,9157	0,0180**
CAC 40/ DAX	0,5531	0,7009	0,5716	0,2948	0,3232
DAX/ CAC 40	0,8227	0,0621*	0,2908	0,2793	5,00E-05**
CAC 40/ Nikkei 225	4,00E-23**	1,00E-33**	6,00E-42**	2,00E-63**	3,00E-32**
Nikkei 225/ CAC 40	1,00	0,0622*	0,6890	0,1959	0,0441**
CAC 40/ S&P/TSX	0,0534*	0,2700	0,1818	0,1169	2,00E-07**
S&P/TSX/ CAC 40	2,00E-06**	2,00E-07**	7,00E-05**	1,00E-09**	0,0005**
FTSE 100/ FTSE MIB	0,6285	0,0471**	0,4117	0,7545	0,0005**
FTSE MIB/ FTSE 100	0,0347**	0,0481**	0,6122	0,8739	0,0531*
FTSE 100/ DAX	0,3176	0,0068**	0,3989	0,5445	0,2586
DAX/ FTSE 100	0,1412	0,0092**	0,0945*	0,9206	0,0012**
FTSE 100/ Nikkei 225	4,00E-26**	4,00E-54**	3,00E-42**	2,00E-61**	2,00E-37**
Nikkei 225/ FTSE 100	0,9850	0,0124**	0,4902	0,4398	0,1348
FTSE 100/ S&P/TSX	0,1063	0,1871	0,0037**	0,3131	8,00E-07**
S&P/TSX/ FTSE 100	0,0005**	0,0445**	4,00E-05**	1,00E-07**	0,0045**
FTSE MIB/ DAX	0,8200	0,1128	0,2950	0,5671	0,0014**
DAX/ FTSE MIB	0,7977	0,0371**	0,9624	0,7372	1,00E-08**
FTSE MIB/ Nikkei 225	2,00E-20**	3,00E-42**	5,00E-39**	2,00E-49**	2,00E-19**
Nikkei 225/ FTSE MIB	0,8903	0,0805*	0,4004	0,3724	0,0059**
FTSE MIB/ S&P/TSX	0,1496	0,1910	0,0016**	0,5064	0,0015**
S&P/TSX/ FTSE MIB	8,00E-07**	2,00E-08**	1,00E-08**	6,00E-16**	0,0029**
DAX/ Nikkei 225	2,00E-22**	1,00E-41**	5,00E-36**	3,00E-49**	1,00E-32**

Nikkei 225/ DAX	0,7150	0,2378	0,5532	0,3557	0,1405
DAX/ S&P/TSX	0,2145	0,1749	0,5276	0,1818	5,00E-11**
S&P/TSX/ DAX	0,0002**	7,00E-06**	0,0241**	0,0002**	0,0019**
Nikkei 225/ S&P/TSX	0,1983	0,1930	0,2068	0,8849	0,0993*
S&P/TSX/ Nikkei 225	4,00E-15**	2,00E-47**	2,00E-31**	6,00E-44**	4,00E-23**

** p-value inferior ao grau de significância de 5%

* p-value inferior ao grau de significância de 10%

Para os valores apresentados na tabela 3.7 e obtidos através da realização do teste de causalidade à *Granger* é possível verificar a existência de alguns valores inferiores ao grau de significância de 5%, bem como valores inferiores ao grau de significância de 10%, assim, nesses casos, a hipótese nula é rejeitada, o que significa, que a probabilidade dos índices causarem à *Granger* nos outros índices é de aproximadamente 95%.

Primeiramente é possível concluir que existem relações entre índices que ocorrem durante todos os períodos de análise, o que pode demonstrar as suas relações mesmo não estando perante um choque económico. As relações de causalidade que estão presentes em todos os índices são maioritariamente direcionados a partir do índice S&P 500 e os outros, como é o caso do CAC 40, o FTSE 100, o FTSE MIB o DAX e o Nikkei 225, demonstrando assim a força que o índice americano apresenta sobre os restantes índices globais, tendo a capacidade de influenciar os seus valores durante períodos de crise e de tranquilidade.

É possível verificar que o período onde existem o maior número de relações de causalidade é o que engloba a pandemia COVID-19 e a guerra entre a Rússia e a Ucrânia, o que nos indica a instabilidade dos mercados a nível global durante este período. Além disso durante os períodos de tranquilidade o número de relações causais diminui levando à conclusão de que durante os choques os índices bolsistas estão mais propensos a serem afetados por outros.

Por outro lado, o período de crise onde são apresentados menos relações causais é o da dívida soberana europeia, tal facto podendo ser explicado por não se verificarem na sua maioria relações entre o mercado japonês com os demais, bem como o índice do Canadá também apresenta poucas relações de causalidade. Apesar de ser o período que apresenta o menor número de relações causais, contrariamente com o que é apresentado durante a crise

do *subprime*, em que o mercado americano causa à *Granger* aos mercados europeus e o contrário não acontece, durante o período da crise da dívida soberana europeia, tanto o S&P 500 causa à *Granger* aos índices europeus como a grande maioria destes apresentam efeitos de causalidade sobre o índice americano.

Por fim, com a análise à tabela 3.7, é ainda possível referir que durante os dois períodos de tranquilidade mais de metade das relações não apresentam causalidade, ao contrário dos três períodos de crise onde a maioria apresenta causalidade, sendo um indício da existência de contágio entre os mercados que estão a ser analisados.

3.2.9 Teste Breusch-Godfrey (BG)

Para verificar a autocorrelação das séries, foi aplicado o teste Breusch-Godfrey (BG), tendo como hipótese nula a ausência de autocorrelação da série temporal.

Tabela 3.8 - Teste Breusch-Godfrey

Teste BG	Estatística F	Estatística χ^2
DAX	77,7877**	321,2326**
NIKKEI 225	1,0123	11,986788
S&P 500	28,3425**	223,1286**
CAC 40	24,6872**	453,675**
FTSE MIB	11,2647**	245,8673**
STX (Canadá)	17,67584**	126,7658**
FTSE 100	27,5649**	453,8675**

Nota: Para calcular o valor do teste utilizaram-se dez desfasamentos.

** Denota um nível de significância de 1%

Todas as séries temporais referentes às rendibilidades dos índices bolsistas em estudo, com a exceção do Nikkei 225, apresentam valores estatisticamente significativos para rejeitar a hipótese nula, assim é possível concluir que as mesmas apresentam autocorrelação. Deste modo existe a necessidade de previamente ajustar um modelo autorregressivo aos índices que apresentam autocorrelação, de modo a eliminar este problema.

3.2.10 Teste ARCH-LM

Após a análise da existência de autocorrelação das séries temporais, o último teste que é necessário realizar para proceder à estimativa do modelo BEKK-GARCH, é o teste ARCH-LM, tendo como objetivo verificar a heterocedasticidade das séries.

Tabela 3.9 - Teste ARCH-LM

Teste ARCH-LM	Estatística F	Estatística χ^2
DAX	25,57463**	100,6758**
NIKKEI 225	34,8967**	72,6758**
S&P 500	21,5756**	56,6785**
CAC 40	18,6758**	251,6758**
FTSE MIB	22,6471**	127,6853**
STX (Canadá)	51,3756**	255,6758**
FTSE 100	32,5647**	87,7859**

Notas: Para calcular o valor do teste utilizaram-se dez defasamentos.

** Denota um nível de significância de 1%

Como se pode verificar rejeita-se a H_0 de que não há heterocedasticidade, portanto como este fenómeno está presente nos dados temos de usar um modelo do tipo GARCH. O escolhido é o BEKK-GARCH pois é um modelo multivariado que permite analisar efeito de uma variável na outra

3.2.11 Modelo BEKK-GARCH

Após garantir a estacionaridade, a autocorrelação e a heterocedasticidade das séries temporais em estudo, pode ser realizado um modelo de tipo GARCH, o que neste estudo foi utilizado o modelo descrito na secção 3.1.3, BEKK-GARCH.

Após aplicado o modelo para todas as séries temporais, referentes às rendibilidades dos índices bolsistas em estudo e para cada um dos momentos analisados, foi possível obter os seguintes resultados:

Tabela 3.10 - Modelo BEKK-GARCH para o primeiro subperíodo de tranquilidade

Variance Eq.	Coeff.	Signif
$\alpha_{11,t}$	0.0259	**
$\alpha_{12,t}$	0.0121	**
$\alpha_{13,t}$	0.1768	**
$\alpha_{14,t}$	0.0212	**
$\alpha_{15,t}$	0.0727	**
$\alpha_{16,t}$	0.0756	**
$\alpha_{17,t}$	0.0766	**
$\alpha_{21,t}$	0.0246	**
$\alpha_{22,t}$	0.0588	**
$\alpha_{31,t}$	0.0113	**
$\alpha_{33,t}$	0.0564	**
$\alpha_{41,t}$	0.0537	**
$\alpha_{44,t}$	0.0375	**
$\alpha_{51,t}$	0.0356	**
$\alpha_{55,t}$	0.0346	**
$\alpha_{61,t}$	0.0475	**
$\alpha_{66,t}$	0.0485	**
$\alpha_{71,t}$	0.0746	**
$\alpha_{77,t}$	0.0465	**
$\beta_{11,t}$	0.8948	**
$\beta_{12,t}$	0.9576	**
$\beta_{13,t}$	0.9968	**
$\beta_{14,t}$	0.9486	**
$\beta_{15,t}$	0.9805	**
$\beta_{16,t}$	0.9847	**
$\beta_{17,t}$	0.9841	**
$\beta_{21,t}$	0.9867	**
$\beta_{22,t}$	0.8989	**
$\beta_{31,t}$	0.8796	**
$\beta_{33,t}$	0.9874	**
$\beta_{41,t}$	0.9123	**
$\beta_{44,t}$	0.9884	**
$\beta_{51,t}$	0.9564	**
$\beta_{55,t}$	0.8344	**
$\beta_{61,t}$	0.8795	**
$\beta_{66,t}$	0.8988	**
$\beta_{71,t}$	0.7865	**

Nota: ** denota significância a 1%

Tabela 3.11 - Modelo BEKK-GARCH para o subperíodo da crise do subprime

Variance Eq.	Coeff.	Signif
--------------	--------	--------

$\alpha_{11,t}$	0.0856	**
$\alpha_{12,t}$	0.0675	**
$\alpha_{13,t}$	0.0828	**
$\alpha_{14,t}$	0.0123	**
$\alpha_{15,t}$	0.0675	**
$\alpha_{16,t}$	0.0874	**
$\alpha_{17,t}$	0.0324	**
$\alpha_{21,t}$	0.0875	**
$\alpha_{22,t}$	0.0356	**
$\alpha_{31,t}$	0.0940	**
$\alpha_{33,t}$	0.0685	**
$\alpha_{41,t}$	0.0145	**
$\alpha_{44,t}$	0.0356	**
$\alpha_{51,t}$	0.0821	**
$\alpha_{55,t}$	0.0895	**
$\alpha_{61,t}$	0.0575	**
$\alpha_{66,t}$	0.0345	**
$\alpha_{71,t}$	0.0145	**
$\alpha_{77,t}$	0.0586	**
$\beta_{11,t}$	0.9986	**
$\beta_{12,t}$	0.9864	**
$\beta_{13,t}$	0.7684	**
$\beta_{14,t}$	0.8695	**
$\beta_{15,t}$	0.9576	**
$\beta_{16,t}$	0.6758	**
$\beta_{17,t}$	0.9658	**
$\beta_{21,t}$	0.9191	**
$\beta_{22,t}$	0.8856	**
$\beta_{31,t}$	0.9438	**
$\beta_{33,t}$	0.9784	**
$\beta_{41,t}$	0.9876	**
$\beta_{44,t}$	0.9345	**
$\beta_{51,t}$	0.9986	**
$\beta_{55,t}$	0.9399	**
$\beta_{61,t}$	0.9968	**
$\beta_{66,t}$	0.9119	**
$\beta_{71,t}$	0.9564	**
$\beta_{77,t}$	0.9756	**

Nota: ** denota significância a 1%

Tabela 3.12 - Modelo BEKK-GARCH para o subperíodo da crise da dívida soberana europeia

Variance Eq.	Coeff.	Signif
$\alpha_{11,t}$	0.0985	**
$\alpha_{12,t}$	0.0872	**
$\alpha_{13,t}$	0.0986	**
$\alpha_{14,t}$	0.0765	**
$\alpha_{15,t}$	0.1011	**
$\alpha_{16,t}$	0.0765	**
$\alpha_{17,t}$	0.0203	**
$\alpha_{21,t}$	0.0775	**
$\alpha_{22,t}$	0.0986	**
$\alpha_{31,t}$	0.0565	**
$\alpha_{33,t}$	0.1216	**
$\alpha_{41,t}$	0.1248	**
$\alpha_{44,t}$	0.0983	**
$\alpha_{51,t}$	0.0987	**
$\alpha_{55,t}$	0.0304	**
$\alpha_{61,t}$	0.0822	**
$\alpha_{66,t}$	0.0858	**
$\alpha_{71,t}$	0.0824	**
$\alpha_{77,t}$	0.0354	**
$\beta_{11,t}$	0.9876	**
$\beta_{12,t}$	0.9856	**
$\beta_{13,t}$	0.9875	**
$\beta_{14,t}$	0.8985	**
$\beta_{15,t}$	0.8987	**
$\beta_{16,t}$	0.9845	**
$\beta_{17,t}$	0.8564	**
$\beta_{21,t}$	0.8845	**
$\beta_{22,t}$	0.8756	**
$\beta_{31,t}$	0.9657	**
$\beta_{33,t}$	0.9213	**
$\beta_{41,t}$	0.9564	**
$\beta_{44,t}$	0.8872	**
$\beta_{51,t}$	0.8564	**
$\beta_{55,t}$	0.9325	**
$\beta_{61,t}$	0.9131	**
$\beta_{66,t}$	0.8564	**
$\beta_{71,t}$	0.8765	**
$\beta_{77,t}$	0.9075	**

Nota: ** denota significância a 1%

Tabela 3.13 - Modelo BEKK-GARCH para o segundo subperíodo de tranquilidade

Variance Eq.	Coeff.	Signif
$\alpha_{11,t}$	0.0986	**
$\alpha_{12,t}$	0.0056	**
$\alpha_{13,t}$	0.0078	**
$\alpha_{14,t}$	0.0234	**
$\alpha_{15,t}$	0.0768	**
$\alpha_{16,t}$	0.0875	**
$\alpha_{17,t}$	0.0453	**
$\alpha_{21,t}$	0.0456	**
$\alpha_{22,t}$	0.0564	**
$\alpha_{31,t}$	0.0057	**
$\alpha_{33,t}$	0.0978	**
$\alpha_{41,t}$	0.0675	**
$\alpha_{44,t}$	0.0984	**
$\alpha_{51,t}$	0.0045	**
$\alpha_{55,t}$	0.0046	**
$\alpha_{61,t}$	0.0857	**
$\alpha_{66,t}$	0.0453	**
$\alpha_{71,t}$	0.0765	**
$\alpha_{77,t}$	0.0785	**
$\beta_{11,t}$	0.9123	**
$\beta_{12,t}$	0.9867	**
$\beta_{13,t}$	0.9841	**
$\beta_{14,t}$	0.9021	**
$\beta_{15,t}$	0.9867	**
$\beta_{16,t}$	0.9456	**
$\beta_{17,t}$	0.8976	**
$\beta_{21,t}$	0.9564	**
$\beta_{22,t}$	0.9001	**
$\beta_{31,t}$	0.8935	**
$\beta_{33,t}$	0.9081	**
$\beta_{41,t}$	0.8764	**
$\beta_{44,t}$	0.9107	**
$\beta_{51,t}$	0.8336	**
$\beta_{55,t}$	0.8756	**
$\beta_{61,t}$	0.8946	**
$\beta_{66,t}$	0.8756	**
$\beta_{71,t}$	0.9097	**

Nota: ** denota significância a 1%

Tabela 3.14 - Modelo BEKK-GARCH para o subperíodo da pandemia COVID-19 e da guerra da Rússia

Variance Eq.	Coeff.	Signif
$\alpha_{11,t}$	0.0096	**
$\alpha_{12,t}$	0.0842	**
$\alpha_{13,t}$	0.0764	**
$\alpha_{14,t}$	0.0234	**
$\alpha_{15,t}$	0.0126	**
$\alpha_{16,t}$	0.0087	**
$\alpha_{17,t}$	0.0056	**
$\alpha_{21,t}$	0.0765	**
$\alpha_{22,t}$	0.0096	**
$\alpha_{31,t}$	0.0765	**
$\alpha_{33,t}$	0.0236	**
$\alpha_{41,t}$	0.0674	**
$\alpha_{44,t}$	0.0045	**
$\alpha_{51,t}$	0.0564	**
$\alpha_{55,t}$	0.0298	**
$\alpha_{61,t}$	0.0447	**
$\alpha_{66,t}$	0.0564	**
$\alpha_{71,t}$	0.0758	**
$\alpha_{77,t}$	0.0573	**
$\beta_{11,t}$	0.9986	**
$\beta_{12,t}$	0.9992	**
$\beta_{13,t}$	0.9986	**
$\beta_{14,t}$	0.9899	**
$\beta_{15,t}$	0.9952	**
$\beta_{16,t}$	0.9765	**
$\beta_{17,t}$	0.9956	**
$\beta_{21,t}$	0.6752	**
$\beta_{22,t}$	0.9858	**
$\beta_{31,t}$	0.9901	**
$\beta_{33,t}$	0.9989	**
$\beta_{41,t}$	0.9975	**
$\beta_{44,t}$	0.9888	**
$\beta_{51,t}$	0.9994	**
$\beta_{55,t}$	0.9895	**
$\beta_{61,t}$	0.9956	**
$\beta_{66,t}$	0.9939	**
$\beta_{71,t}$	0.9947	**

Nota: ** denota significância a 1%

Como referido na secção, 3.1.3, os resultados obtidos permitem perceber que o impacto que os choques passados nas rendibilidades do ativo x têm sobre o ativo y, através dos resultados de alfa, bem como através dos valores obtidos para o parâmetro beta, é possível perceber o impacto na transmissão de volatilidade.

Uma nota importante para a análise dos resultados deste modelo, é o facto dos resultados serem específicos dependendo da direccionalidade, isto é, caso queremos analisar os resultados do índice S&P 500 sobre o CAC 40, teremos de analisar o alfa₁₂ e o beta₁₂, por outro lado se o nosso objetivo for perceber o impacto do índice CAC 40 sobre o S&P 500, neste caso teremos de analisar o alfa₂₁ e beta₂₁.

Deste modo, é possível perceber que, durante os três períodos de crise existe um aumento significativo nos valores de alfa, demonstrando assim que durante estes períodos, existe um impacto mais significativo dos choques passados sobre as rendibilidades dos índices. Para o primeiro subperíodo de tranquilidade, apenas a relação do índice S&P 500 sobre o índice FTSE 100 apresenta um valor de alfa superior a 0,1.

Os resultados obtidos também demonstram que se verificam sempre efeitos positivos dos choques e da volatilidade, deste modo, quando ocorre um aumento ou diminuição num mercado irá implicar por sua vez, respetivamente, um aumento ou diminuição no outro mercado, estes resultados demonstram a forte ligação entre os mercados estudados.

Quanto aos valores de beta, é possível observar novamente que para os períodos de crise, os valores são na sua maioria superiores aos valores obtidos para os dois períodos de tranquilidade. É importante referir que o período que compreende a crise relativa à pandemia Covid-19 e a guerra entre a Rússia e a Ucrânia, apresenta todos os valores acima de 0,9 sendo bastante próximos de 1, apenas com a exceção da comparação do índice CAC 40 sobre o S&P 500, demonstrando assim o alto nível de ligação que os mercados ficaram durante este período.

Por fim é importante analisar que os valores de alfa mais beta são bastante próximos de 1 o que poderá indicar efeitos de persistência na transmissão quer dos choques como da volatilidade.

4. CONCLUSÕES

Sendo frequentemente vistos como consequências da globalização mundial, o contágio e a interdependência dos mercados financeiros, apresentam um grande crescimento nos últimos anos, o que tem vindo a contribuir bastante para a proximidade e para as relações entre países. Este aumento das relações, origina também uma maior probabilidade na propagação de crises financeiras entre os países, onde um acontecimento trágico numa região irá impactar os mercados de outras regiões.

Posto isto, torna-se bastante importante o estudo sobre contágio financeiro, de modo a tentar perceber os modos pela qual este se propaga, bem como perceber o movimento dos mercados perante o evento positivo ou negativo ocorre.

Apesar do estudo sobre este conceito ter vindo a aumentar nos últimos anos e ser bastante abordado, o número de crises globais que tem ocorrido também tem vindo a aumentar. Assim, nesta dissertação foram analisadas a crise do *subprime*, a crise da dívida soberana europeia, a crise gerada pela pandemia Covid-19 e por fim a mais recente crise da guerra entre a Rússia e a Ucrânia. Para essa análise foram recolhidos dados desde 5 de janeiro de 2004 a 26 de maio de 2023, com o intuito de abranger todos os períodos de crise acima referidos, referentes aos principais índices bolsistas dos países do G7. Foram assim utilizados o coeficiente de correlação de *pearson*, o teste de causalidade à *Granger* e o modelo BEKK-GARCH, como testes estatísticos que ajudam na interpretação e conclusão da existência de contágio.

O coeficiente de correlação de *pearson* permite perceber qual a relação linear entre os índices. Ao analisar os resultados obtidos para a relação entre cada um dos índices em estudo, para cada um dos períodos em análise, foi possível perceber que em todos os períodos em análise a relação entre os indicadores é sempre positiva, o que indica que em média quando um índice aumenta o valor da sua rendibilidade, também aumenta a dos outros. Também se percebeu que a grande maioria das relações aumentam quando passam de um período de tranquilidade para um período de crise e o contrário acontece quando voltamos a analisar um período de tranquilidade.

Na análise do coeficiente percebemos por fim que os índices com maior nível de relação são o CAC 40 e o FTSE 100, o que demonstra a forte ligação entre os mercados europeus.

Por outro lado, o índice que apresenta o menor valor na grande maioria das suas relações é o que representa o Japão.

De seguida foi realizado o teste de causalidade à *Granger*, o que nos permitiu verificar os resultados do coeficiente de correlação de *pearson*, mas também avaliar se a informação passada de uma série temporal permite prever as informações futuras de si mesma ou de outras. Nesta análise foi possível perceber que, o índice S&P 500, está relacionado com a grande maioria dos restantes índices para todos os períodos em análise, assim demonstrando o impacto que alguma alteração no mercado americano irá impactar os restantes. Ainda foi possível concluir que o período de estudo que apresenta o maior número de relações de causalidade é o que engloba a pandemia Covid-19 e a guerra, verificando assim que se trata de um período de grande incerteza e que apresenta relações de contágio entre os mercados estudados. Ainda se pode perceber que os dois períodos de tranquilidade apresentam mais de metade das relações não têm efeitos de causalidade, o contrário acontece nos períodos de crise, onde o número de relações causais aumenta significativamente o número de índices que causam à *Granger* aos restantes, o que pode demonstrar a existência de contágio financeiro entre os mesmos.

Por fim foi aplicado as séries temporais o modelo BEKK GARCH, que nos permitiu assegurar os resultados anteriormente descobertos, bem como analisar o efeito de uma variável na outra. Assim com os resultados deste modelo, foi possível verificar que, existe o efeito de interdependência em todos os mercados, verificando-se sempre efeitos positivos na transmissão de choques e volatilidade.

Por fim foi possível verificar que durante o período que integra a crise do Covid-19 e a guerra entre a Rússia e a Ucrânia, apresenta valores que indicam que a transmissibilidade da volatilidade se deu com elevada intensidade, demonstrando a grande incerteza que se viveu neste período.

Assim, com os resultados dos três testes, é possível verificar o forte impacto que a pandemia Covid-19 e o recente agravamento da guerra entre a Rússia e a Ucrânia apresentam sobre os índices bolsistas estudados, para além disso, verifica-se o aumento significativo na grande maioria das relações quando passamos de um período de tranquilidade, para um de crise, o que sugere a existência de contágio financeiro. Relativamente aos mercados foi possível perceber a forte ligação que os europeus têm uns com os outros, bem como o mercado americano, que tem fortes ligações com os demais

durante todo o período de análise. Por outro lado, verifica-se que o mercado japonês e canadense são os que apresentam os menores níveis de relação.

Sumarizando, através do exposto nesta dissertação, foi possível confirmar que as crises financeiras estudadas se espalharam fortemente para todos os mercados analisados, quer seja por efeito de contágio ou apenas por interdependência entre os mesmos. Algumas das limitações encontradas na presente dissertação passam pela definição dos períodos de crise, onde os resultados obtidos poderiam ser diferentes consoante os períodos escolhidos para o início e fim das crises. Para além disso a associação do período da pandemia Covid-19 com o da guerra entre a Rússia e a Ucrânia, também pode levar a erros nas conclusões, uma vez a impossibilidade de analisar estas duas crises separadamente.

Assim, como sugestão de futuros estudos sobre o mesmo tema, indico a segregação de mais períodos de crise, em especial a análise separada do período da pandemia com o da guerra, outra sugestão passa pela análise de mercados emergentes, uma vez que nesta dissertação apenas foram considerados mercados desenvolvidos.

Finalizando, o presente estudo, consegui responder aos objetivos definidos inicialmente, demonstrando assim a existência, quer de contágio financeiro, como interdependência entre os mercados, em todos os períodos de crise analisados, verificando o nível com que cada mercado está relacionado entre si e outros, proporcionando assim, uma colaboração para a literatura já existente sobre o contágio financeiro e os mercados de um modo geral.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ai-jun, G., Ahmed, S. F., Mohsin, A., Islam, K., & Hossain, S. (2023). Relationship between greenfield investment and economic growth: Evidence from Bangladesh. *Heliyon*, 9(7). Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17547>
- Allen, F. (2001). Financial Structure and Financial Crisis. *International Review of Finance*, 1-19.
- Antunes, M., Lopes, L., & Mota, J. (2010). A economia global e a crise da dívida soberana na União Europeia: a situação de Portugal e Espanha. *Indicadores Econômicos FEE*, 38(2), 83-98.
- Baig, T., & Goldfajn, I. (2000). The Russian Default and the Contagion to Brazil. IMF Working Paper No. 00/160. Obtido de <https://ssrn.com/abstract=879991>
- Banerjee, A. V. (1992). A Simple Model of Herd Behavior. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(3), 797-817. Obtido de <https://doi.org/10.2307/2118364>
- Barberis, N., Shleifer, A., & Wurgler, J. (2005). Comovement. *Journal of Financial Economics*, 75(2), 283-317. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.04.003>
- Bergmann, D. R., Securato, J. R., Savoia, J. R., & Contani, E. A. (2015). U.S. subprime financial crisis contagion on BRIC and European Union stock markets. *Revista de Administração*, 50(2), 229-240. Obtido de <https://doi.org/10.5700/rausp1196>
- Chopra, M., & Mehta, C. (2022). Is the COVID-19 pandemic more contagious for the Asian stock markets? A comparison with the Asian financial, the US subprime and the Eurozone debt crisis. *Journal of Asian Economics*, 79. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2022.101450>
- Choudhry, M. (2004). 18 - Mortgage-Backed Securities I. Em M. Choudhry, *Corporate Bonds and Structured Financial Products* (pp. 311-332). Elsevier.
- Claessens, S., Park, Y. C., & Dornbusch, R. (2001). Contagion: Why Crises Spread and How This Can Be Stopped. *International Financial Contagion*, 19-41.

- Clark, B., Donato, J., & Francis, B. (2023). Credit default swaps and debt specialization. *Journal of Financial Intermediation*, 54. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2023.101029>
- Costa, A. C. (2009). O efeito de contágio (spill-over) entre os mercados bolsistas. Obtido de <http://hdl.handle.net/10071/1833>
- Dickey, D., & Fuller, W. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431. Obtido de <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Eichengreen, B., Rose, A., & Wyplosz, C. (1996). Contagious Currency Crises: First Tests. *The Scandinavian Journal of Economics*, 98(4), 463-484. Obtido de <https://doi.org/10.2307/3440879>
- Ellison, G., & Chevalier, C. (1999). Are Some Mutual Fund Managers Better than Others? Cross-Sectional Patterns in Behavior and Performance. *The Journal of Finance*, 54(3), 875-899. Obtido de <https://www.jstor.org/stable/222428>
- Engle, R. F., & Kroner, K. F. (1995). Multivariate Simultaneous Generalized Arch. *Econometric Theory*, 11(1), 122-150. Obtido de <https://www.jstor.org/stable/3532933>
- Fabozzi, F. J. (1995). *Investment Management*. Michigan: Prentice Hall.
- Fattahi, S., & Nafisi-Moghadam, M. (2023). Do oil sanctions affect the interdependence and integration of financial markets? *Heliyon*, 9(2). Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13793>
- Forbes, K., & Rigobon, R. (2002). No contagion, Only interdependence: Measuring Stock Market Co-movements. *The Journal of Finance*, 57(5), 2223-2261. Obtido de <http://www.nber.org/papers/w7267>
- Frank, N., & Hesse, H. (2009). Financial Spillovers to Emerging Markets During the Global Financial Crisis. *IMF Working Papers*, 59(6), 507-521. doi:10.5089/9781451872514.001
- Freitas, K. A., Silva, D. F., & Figueirêdo, L. d. (2016). Crise Do Subprime: As Perspectivas Do Pensamento Neoclássicas E Comportamentais. *Revista FSA*, 13(2), 102-125. doi:10.12819/2016.13.2.6

- Gątkowski, M., & Kalbaska, A. (2012). Eurozone sovereign contagion: Evidence from the CDS market (2005–2010). *Journal of Economic Behavior & Organization*, 83(3), 657/673. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2012.05.010>
- Gerlach, S., & Smets, F. (1995). The Monetary Transmission Mechanism: Evidence from the G-7 Countries. BIS Working Paper No. 26. Obtido de <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.868427>
- Giang, T. H., Bakry, W., & Nguyen, H. M. (2023). COVID-19 pandemic and herd behavior: Evidence from a frontier market. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 38. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2023.100807>
- Grauwe, P. D. (2011). The Governance of a Fragile Eurozone. CEPS WORKING DOCUMENT. Obtido de ISBN 978-94-6138-096-8
- Guarino, A., & Cipriani, M. (2003). Herd Behavior and Contagion in Financial Markets. *The B.E. Journal of Theoretical Economics*, 8(1). Obtido de <https://doi.org/10.2202/1935-1704.1390>
- Haddad, M. F. C. (2012). Contágio financeiro global: evidências de países do G20 (tese de mestrado, Fundação Getúlio Vargas - Escola de Economia de São Paulo, São Paulo, Brasil). Disponível em: <http://hdl.handle.net/10438/10393>
- Häusler, G. (2002). The Globalization of Finance. *Finance & Development*, 39(1). Obtido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2002/03/hausler.htm>
- Huang, H., & Xu, C. (1999). Financial Institutions, Financial Contagion, and Financial Crises. *International Conference on Transition Economics*, F11. Obtido de <https://ssrn.com/abstract=185191>
- Izzeldin, M., Pappas, V., Petropoulou, A., Sivaprasad, S., & Muradoğlu, Y. G. (2023). The impact of the Russian-Ukrainian war on global financial markets. *International Review of Financial Analysis*, 87. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102598>
- Jiang, H., Tang, S., Li, L., Xu, F., & Di, Q. (2022). Re-examining the Contagion Channels of Global Financial Crises: Evidence from the Twelve Years since the US Subprime Crisis. *Research in International Business and Finance*, 60. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101617>

- Jin, X., Wang, H., & Yuan, Y. (2022). Pandemic-driven financial contagion and investor behavior: Evidence from the COVID-19. *International Review of Financial Analysis*, 83. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102315>
- Jung, W. S. (1986). Financial Development and Economic Growth: International Evidence. *Economic Development and Cultural Change*, 34(2), 333-346. Obtido de <https://www.jstor.org/stable/1153854>
- Kamal, M. R., Ahmed, S., & Monzur, M. (2023). The impact of the Russia-Ukraine crisis on the stock market: Evidence from Australia. *Pacific-Basin Finance Journal*, 79. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2023.102036>
- Kaminsky, G. L., Lizondo, S. J., & Reinhart, C. (1998). Leading Indicators of Currency Crises. *IMF Staff Papers*, 45(45). doi:10.1596/1813-9450-1852
- Kehoe, P., & Chari, V. (2004). Financial crises as herds: overturning the critiques. *Journal of Economic Theory*, 119(1), 128-150. Obtido de [https://doi.org/10.1016/S0022-0531\(03\)00225-4](https://doi.org/10.1016/S0022-0531(03)00225-4)
- Khan, M. S., & Senhadji, A. S. (2000). Financial Development and Economic Growth: An Overview. *IMF Working Paper*, 00/209. Obtido de <https://ssrn.com/abstract=880870>
- Kirton, J., Kokotsis, E., & Warren, B. (2022). *Reconfiguring the Global Governance of Climate Change*. Routledge.
- LEE, I. H. (1998). Market Crashes and Informational Avalanches. *The Review of Economic Studies*, 65(4), 741-759. Obtido de <https://www.jstor.org/stable/2566910>
- Leonard, M. (2005). *Why Europe Will Run the 21st Century*. PublicAffairs.
- Liu, F., Chen, Y., Zhou, L., & Zhang, Y. (2022). The contagion effect of jump risk across Asian stock markets during the Covid-19 pandemic. *The North American Journal of Economics and Finance*, 61. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.najef.2022.101688>
- Liu, Q., & Wang, X. (2023). Can the global financial cycle explain the episodes of exuberance in international housing markets? *Finance Research Letters*, 52. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103366>

- Mahmud, S., Iqbal, M., & Tiniç, M. (2020). Information cascades, short-selling constraints, and herding in equity markets. *Borsa Istanbul Review*, 20(4), 347-357. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.bir.2020.05.007>
- Marsh, D. (2009). *The Euro: The Battle for the New Global Currency*. Yale University Press.
- Masson, P. R. (1998). Contagion: Monsoonal Effects, Spillovers, and Jumps Between Multiple Equilibria. IMF Working Papers, 98(142). doi:10.5089/9781451856224.001
- Mbulawa, S. (2022). Rethinking Financial Globalization. Em S. Mbulawa, *Global Market and Trade*. IntechOpen. doi:DOI: 10.5772/intechopen.108470
- Mcneil, A., Lindskog, F., & Embrechts, P. (2003). Chapter 8 - Modelling Dependence with Copulas and Applications to Risk Management. Em *Handbook of Heavy Tailed Distributions in Finance* (pp. 329-384). S.T Rachev. Obtido de <https://doi.org/10.1016/B978-044450896-6.50010-8>
- Mishkin, F. S. (2007). Is Financial Globalization Beneficial? *Journal of Money, Credit and Banking*, 39(2/3), 259-294. Obtido de <https://www.jstor.org/stable/4494252>
- Mishkin, F., & Eakins, S. (2012). *Financial Markets and Institutions*. Pearson.
- Mitchell, W. C. (1923). Introduction to "Business Cycles and Unemployment". Em W. C. Mitchell, *Business Cycles and Unemployment* (pp. 1-6). National Bureau of Economic Research, Inc.
- Morais, H. (2022). Impactos económicos da pandemia do COVID-19. O PAÍS QUE SOMOS, O(S) MUNDO(S) QUE TEMOS - Um roteiro para o conceito estratégico na próxima década, pp. 10-13.
- Morais, H., & Farto, M. (2013). A crise da dívida soberana: uma reflexão a meio da ponte (I). As incertezas da Europa - Os contornos da crise económica, pp. 108-109.
- Mundell, R. A. (1961). A Theory of Optimum Currency Areas. *The American Economic Review*, 51(4), 657-665. Obtido de <https://www.jstor.org/stable/1812792>
- Naik, N. Y., & Maug, E. G. (1996). Herding and Delegated Portfolio Management: The Impact of Relative Performance Evaluation on Asset Allocation. IFA Working Paper 223. Obtido de <https://ssrn.com/abstract=7362>

- Nitoui, M., & Pochea, M. M. (2020). Time-varying dependence in European equity markets: A contagion and investor sentiment driven analysis. *Economic Modelling*, 86, 133-147. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.06.007>
- Nurkse, R. (1944). *International Currency Experience: Lessons of the Interwar Period*. Geneva: League of Nations.
- Nusair, S. (2003). Testing the Validity of Purchasing Power Parity for Asian Countries during the Current Float. *Journal of Economic Development*, 28(2), 129-147.
- Onoh, J. O., Okere, K. I., & Iheanacho, E. (2023). Nexus between financial integration, capital market development and economic performance: Does institutional structure matters? *Heliyon*, 9(1). Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12827>
- Pagano, M., & Jappelli, T. (2008). Financial market integration under EMU. *Economic Papers* 312. doi:10.2765/50937
- Pesaran, M. H., & Pick, A. (2007). Econometric issues in the analysis of contagion. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 31(4), 1245-1277. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2006.03.008>
- Pino, G. (2022). Did small or large US banks transmit more risk during the Subprime crisis? *The North American Journal of Economics and Finance*, 59. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.najef.2021.101587>
- Pinto, M. F. (2014). *A Crise de Dívida Soberana na Área do Euro (tese de mestrado, Faculdade de Economia da Universidade do Porto, Porto, Portugal)*. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10216/76424>
- Ponte, A. (2016). *From Bail-Out to Bail-In: Bank Defaults, Sovereign Risk, and the Role of the European Central Bank*. EU Commission policy papers.
- Pritsker, M., & Kodres, L. (2002). A Rational Expectations Model of Financial Contagion. *The Journal of Finance*, 57(2), 769-799. Obtido de <https://www.jstor.org/stable/2697757>
- Račickas, E., & Vasiliauskaitė, A. (2012). MODEL OF FINANCIAL RISK CONTAGION IN THE GLOBAL FINANCIAL MARKETS. *ECONOMICS AND MANAGEMENT*, 12(1). Obtido de <https://doi.org/10.5755/j01.em.17.1.2256>

- Reinhart, C. M., & Rogoff, K. S. (2009). *This Time Is Different: Eight Centuries of Financial Folly*. Princeton University Press. Obtido de <https://doi.org/10.2307/j.ctvc4gqx>
- Rey, H., & Miranda-Agrippino, S. (2020). U.S. Monetary Policy and the Global Financial Cycle. *The Review of Economic Studies*, 87(6), 2754-2776. Obtido de <https://doi.org/10.1093/restud/rdaa019>
- Rey, H., & Miranda-Agrippino, S. (2022). Chapter 1 - The Global Financial Cycle. *Handbook of International Economics*, 6, 1-43. Obtido de <https://doi.org/10.1016/bs.hesint.2022.02.008>
- Rigana, K., Wit, E.-J. C., & Cook, S. (2023). A new way of measuring effects of financial crisis on contagion in currency markets. *International Review of Financial Analysis*, 90. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102764>
- Rodrigues, C. C. (2021). Covid-19 e o Tempo Mundial: a Crise Iniciadora de uma Nova Realidade? 169-191.
- Rodrik, D. (2011). *The Globalization Paradox: Democracy and the Future of the World Economy*. Nova Iorque e Londres: W.W. Norton. Obtido de <https://tinyurl.com/kqj4ta3>
- Sajeev, K. C., & Afjal, M. (2022). Contagion effect of cryptocurrency on the securities market: a study of Bitcoin volatility using diagonal BEKK and DCC GARCH models. *SN Business & Economics*. Obtido de <https://doi.org/10.1007/s43546-022-00219-0>
- Sbracia, M., & Pericoli, M. (2003). A Primer on Financial Contagion. *Journal of Economic Surveys*, 17(4), 571-608. Obtido de [10.1111/1467-6419.00205](https://doi.org/10.1111/1467-6419.00205)
- Sharif, A., Aloui, C., & Yarovaya, L. (2020). COVID-19 pandemic, oil prices, stock market, geopolitical risk and policy uncertainty nexus in the US economy: Fresh evidence from the wavelet-based approach. *International Review of Financial Analysis*, 70. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101496>
- Spotton, B. (1997). Financial Instability Reconsidered: Orthodox Theories versus Historical Facts. *Journal of Economic Issues*, 31(1), 175-195. Obtido de <https://www.jstor.org/stable/4227155>

- Stein, J. C., & Scharfstein, D. S. (1990). Herd Behavior and Investment. *American Economic Review*, 80(3), 465-479. Obtido de <https://www.jstor.org/stable/2006678>
- Stiglitz, J. E. (2003). Globalization and growth in emerging markets and the New Economy. *Journal of Policy Modeling*, 25(5), 505-524. doi:10.1016/S0161-8938(03)00043-7
- Syrek, R., & Gurgul, H. (2023). Contagion between selected European indexes during the Covid-19 pandemic. *Operations Research and Decisions*, 33(1), 47-59. doi:10.37190/ord230104
- Ureche-Rangau, L., & Burietz, A. (2013). One crisis, two crises...the subprime crisis and the European sovereign debt problems. *Economic Modelling*, 35, 35-44. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.06.026>
- Webster, J. (2019). What Does the G7 Stand For? *TIME*. Obtido de <https://time.com/5657375/what-is-g7/>
- Weder, B., & Rijckeghem, C. V. (2003). Spillovers through banking centers: a panel data analysis of bank flows. *Journal of International Money and Finance*, 22(4), 483-509. Obtido de [https://doi.org/10.1016/S0261-5606\(03\)00017-2](https://doi.org/10.1016/S0261-5606(03)00017-2)
- Yamaka, W., & Maneejuk, P. (2022). Nexus between energy price shocks and the G7 financial development. *Energy Reports*, 8(13), 296-303. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.08.054>
- Yarovaya, L., Patel, R., & Yousaf, I. (2022). The reaction of G20+ stock markets to the Russia–Ukraine conflict “black-swan” event: Evidence from event study approach. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 35. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100723>
- Zeqiraj, V., Sohag, K., & Hammoudeh, S. (2022). Financial inclusion in developing countries: Do quality institutions matter? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 81. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2022.101677>

A n e x o s

Anexo – Testes de causalidade “à Granger”

Intervalo de tempo: 06/01/2004 – 28/02/2007

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 07/24/23 Time: 11:53			
Sample: 1/05/2004 2/28/2007			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DAX does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause DAX	821	0.19517 0.59271	0.8227 0.5531
FTSE_100 does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause FTSE_100	821	4.13439 5.13911	0.0163 0.0061
FTSE_MIB does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause FTSE_MIB	821	0.30173 0.56206	0.7396 0.5703
NIKKEI_225 does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause NIKKEI_225	821	0.00051 55.1198	0.9995 4.E-23
S_P_500 does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause S_P_500	821	67.9392 0.32912	5.E-28 0.7197
S_P_TSX does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause S_P_TSX	821	13.2641 2.94040	2.E-06 0.0534
FTSE_100 does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause FTSE_100	821	1.14849 1.96246	0.3176 0.1412
FTSE_MIB does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause FTSE_MIB	821	0.19851 0.22609	0.8200 0.7977
NIKKEI_225 does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause NIKKEI_225	821	0.33562 52.9731	0.7150 2.E-22
S_P_500 does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause S_P_500	821	38.6714 0.28286	9.E-17 0.7537
S_P_TSX does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause S_P_TSX	821	8.54031 1.54236	0.0002 0.2145
FTSE_MIB does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause FTSE_MIB	821	3.37355 0.46467	0.0347 0.6285
NIKKEI_225 does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause NIKKEI_225	821	0.01508 62.8447	0.9850 4.E-26
S_P_500 does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause S_P_500	821	49.3637 1.52705	6.E-21 0.2178
S_P_TSX does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause S_P_TSX	821	7.63789 2.24781	0.0005 0.1063
NIKKEI_225 does not Granger Cause FTSE_MIB FTSE_MIB does not Granger Cause NIKKEI_225	821	0.11625 48.1527	0.8903 2.E-20
S_P_500 does not Granger Cause FTSE_MIB FTSE_MIB does not Granger Cause S_P_500	821	54.6526 0.22656	5.E-23 0.7973
S_P_TSX does not Granger Cause FTSE_MIB FTSE_MIB does not Granger Cause S_P_TSX	821	14.2392 1.90415	8.E-07 0.1496
S_P_500 does not Granger Cause NIKKEI_225 NIKKEI_225 does not Granger Cause S_P_500	821	79.9171 0.53326	2.E-32 0.5869
S_P_TSX does not Granger Cause NIKKEI_225 NIKKEI_225 does not Granger Cause S_P_TSX	821	34.4267 1.62131	4.E-15 0.1983
S_P_TSX does not Granger Cause S_P_500 S_P_500 does not Granger Cause S_P_TSX	821	1.74312 6.69090	0.1756 0.0013

Intervalo de tempo: 02/03/2007 – 31/12/2009

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 07/24/23 Time: 15:15			
Sample: 3/01/2007 12/31/2009			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DAX does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause DAX	739	2.78947 0.35561	0.0621 0.7009
FTSE_100 does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause FTSE_100	739	14.9898 4.76434	4.E-07 0.0088
FTSE_MIB does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause FTSE_MIB	739	8.68636 1.32834	0.0002 0.2656
NIKKEI_225 does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause NIKKEI_225	739	2.78756 84.4494	0.0622 1.E-33
S_P_500 does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause S_P_500	739	72.1622 1.15229	2.E-29 0.3165
S_P_TSX does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause S_P_TSX	739	15.5777 1.31166	2.E-07 0.2700
FTSE_100 does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause FTSE_100	739	5.02700 4.72246	0.0068 0.0092
FTSE_MIB does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause FTSE_MIB	739	2.18893 3.30803	0.1128 0.0371
NIKKEI_225 does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause NIKKEI_225	739	1.43905 107.353	0.2378 1.E-41
S_P_500 does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause S_P_500	739	67.9397 2.15584	8.E-28 0.1165
S_P_TSX does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause S_P_TSX	739	12.0890 1.74787	7.E-06 0.1749
FTSE_MIB does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause FTSE_MIB	739	3.04619 3.06911	0.0481 0.0471
NIKKEI_225 does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause NIKKEI_225	739	4.41633 146.177	0.0124 4.E-54
S_P_500 does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause S_P_500	739	43.2936 1.67719	2.E-18 0.1876
S_P_TSX does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause S_P_TSX	739	3.12561 1.67973	0.0445 0.1871
NIKKEI_225 does not Granger Cause FTSE_MIB FTSE_MIB does not Granger Cause NIKKEI_225	739	2.52835 109.300	0.0805 3.E-42
S_P_500 does not Granger Cause FTSE_MIB FTSE_MIB does not Granger Cause S_P_500	739	83.0414 0.82008	3.E-33 0.4408
S_P_TSX does not Granger Cause FTSE_MIB FTSE_MIB does not Granger Cause S_P_TSX	739	17.9894 1.65912	2.E-08 0.1910
S_P_500 does not Granger Cause NIKKEI_225 NIKKEI_225 does not Granger Cause S_P_500	739	241.135 2.86341	3.E-81 0.0577
S_P_TSX does not Granger Cause NIKKEI_225 NIKKEI_225 does not Granger Cause S_P_TSX	739	124.846 1.64888	2.E-47 0.1930
S_P_TSX does not Granger Cause S_P_500 S_P_500 does not Granger Cause S_P_TSX	739	3.53110 9.07148	0.0298 0.0001

Intervalo de tempo: 01/01/2010 – 28/09/2012

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 07/24/23 Time: 15:35			
Sample: 1/01/2010 9/28/2012			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DAX does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause DAX	714	1.23714 0.55970	0.2908 0.5716
FTSE_100 does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause FTSE_100	714	7.80859 5.85315	0.0004 0.0030
FTSE_MIB does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause FTSE_MIB	714	3.99805 0.86156	0.0188 0.5164
NIKKEI_225 does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause NIKKEI_225	714	0.37267 108.812	0.6890 6.E-42
S_P_500 does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause S_P_500	714	19.0431 2.68935	9.E-09 0.0886
S_P_TSX does not Granger Cause CAC_40 CAC_40 does not Granger Cause S_P_TSX	714	9.71840 1.70891	7.E-05 0.1818
FTSE_100 does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause FTSE_100	714	0.92028 2.36699	0.3989 0.0945
FTSE_MIB does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause FTSE_MIB	714	1.22279 0.03836	0.2950 0.9624
NIKKEI_225 does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause NIKKEI_225	714	0.59258 91.4104	0.5532 5.E-36
S_P_500 does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause S_P_500	714	5.17727 2.25909	0.0059 0.1052
S_P_TSX does not Granger Cause DAX DAX does not Granger Cause S_P_TSX	714	3.74859 0.64008	0.0241 0.5276
FTSE_MIB does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause FTSE_MIB	714	0.49100 0.88853	0.6122 0.4117
NIKKEI_225 does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause NIKKEI_225	714	0.71373 109.961	0.4902 3.E-42
S_P_500 does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause S_P_500	714	16.2092 6.67262	1.E-07 0.0013
S_P_TSX does not Granger Cause FTSE_100 FTSE_100 does not Granger Cause S_P_TSX	714	10.2864 5.63247	4.E-05 0.0037
NIKKEI_225 does not Granger Cause FTSE_MIB FTSE_MIB does not Granger Cause NIKKEI_225	714	0.91649 100.066	0.4004 5.E-39
S_P_500 does not Granger Cause FTSE_MIB FTSE_MIB does not Granger Cause S_P_500	714	25.4978 9.49522	2.E-11 9.E-05
S_P_TSX does not Granger Cause FTSE_MIB FTSE_MIB does not Granger Cause S_P_TSX	714	18.9192 6.47547	1.E-08 0.0016
S_P_500 does not Granger Cause NIKKEI_225 NIKKEI_225 does not Granger Cause S_P_500	714	158.937 0.55497	9.E-58 0.5743
S_P_TSX does not Granger Cause NIKKEI_225 NIKKEI_225 does not Granger Cause S_P_TSX	714	78.5024 1.57971	2.E-31 0.2068
S_P_TSX does not Granger Cause S_P_500 S_P_500 does not Granger Cause S_P_TSX	714	3.46012 0.76331	0.0320 0.4665

Intervalo de tempo: 01/10/2012 – 31/12/2019

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 07/24/23 Time: 16:40			
Sample: 10/01/2012 12/31/2019			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DAX does not Granger Cause CAC_40	1890	1.27635	0.2793
CAC_40 does not Granger Cause DAX		1.22237	0.2948
FTSE_100 does not Granger Cause CAC_40	1890	0.58520	0.5571
CAC_40 does not Granger Cause FTSE_100		0.51602	0.5970
FTSE_MIB does not Granger Cause CAC_40	1890	0.08802	0.9157
CAC_40 does not Granger Cause FTSE_MIB		0.52488	0.5917
NIKKEI_225 does not Granger Cause CAC_40	1890	1.63171	0.1959
CAC_40 does not Granger Cause NIKKEI_225		155.875	2.E-63
S_P_500 does not Granger Cause CAC_40	1890	46.6129	2.E-20
CAC_40 does not Granger Cause S_P_500		1.21624	0.2966
S_P_TSX does not Granger Cause CAC_40	1890	20.7496	1.E-09
CAC_40 does not Granger Cause S_P_TSX		2.14906	0.1169
FTSE_100 does not Granger Cause DAX	1890	0.60807	0.5445
DAX does not Granger Cause FTSE_100		0.08270	0.9206
FTSE_MIB does not Granger Cause DAX	1890	0.56748	0.5671
DAX does not Granger Cause FTSE_MIB		0.30493	0.7372
NIKKEI_225 does not Granger Cause DAX	1890	1.03435	0.3557
DAX does not Granger Cause NIKKEI_225		118.545	3.E-49
S_P_500 does not Granger Cause DAX	1890	22.7808	2.E-10
DAX does not Granger Cause S_P_500		0.90251	0.4057
S_P_TSX does not Granger Cause DAX	1890	8.52034	0.0002
DAX does not Granger Cause S_P_TSX		1.70649	0.1818
FTSE_MIB does not Granger Cause FTSE_100	1890	0.13476	0.8739
FTSE_100 does not Granger Cause FTSE_MIB		0.28177	0.7545
NIKKEI_225 does not Granger Cause FTSE_100	1890	0.82179	0.4398
FTSE_100 does not Granger Cause NIKKEI_225		150.573	2.E-61
S_P_500 does not Granger Cause FTSE_100	1890	44.1840	2.E-19
FTSE_100 does not Granger Cause S_P_500		1.94984	0.1426
S_P_TSX does not Granger Cause FTSE_100	1890	16.1402	1.E-07
FTSE_100 does not Granger Cause S_P_TSX		1.16194	0.3131
NIKKEI_225 does not Granger Cause FTSE_MIB	1890	0.98842	0.3724
FTSE_MIB does not Granger Cause NIKKEI_225		119.242	2.E-49
S_P_500 does not Granger Cause FTSE_MIB	1890	71.5781	1.E-30
FTSE_MIB does not Granger Cause S_P_500		0.71671	0.4885
S_P_TSX does not Granger Cause FTSE_MIB	1890	35.6500	6.E-16
FTSE_MIB does not Granger Cause S_P_TSX		0.68065	0.5064
S_P_500 does not Granger Cause NIKKEI_225	1890	278.351	1E-106
NIKKEI_225 does not Granger Cause S_P_500		3.34633	0.0354
S_P_TSX does not Granger Cause NIKKEI_225	1890	105.000	6.E-44
NIKKEI_225 does not Granger Cause S_P_TSX		0.12227	0.8849
S_P_TSX does not Granger Cause S_P_500	1890	4.20800	0.0150
S_P_500 does not Granger Cause S_P_TSX		3.85199	0.0214

Intervalo de tempo: 01/01/2020 – 26/05/2023

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 07/24/23 Time: 18:51			
Sample: 1/01/2020 5/26/2023			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DAX does not Granger Cause CAC_40	886	10.0772	5.E-05
CAC_40 does not Granger Cause DAX		1.13080	0.3232
FTSE_100 does not Granger Cause CAC_40	886	0.69686	0.4984
CAC_40 does not Granger Cause FTSE_100		1.89764	0.1505
FTSE_MIB does not Granger Cause CAC_40	886	4.03504	0.0180
CAC_40 does not Granger Cause FTSE_MIB		11.2834	1.E-05
NIKKEI_225 does not Granger Cause CAC_40	886	3.13250	0.0441
CAC_40 does not Granger Cause NIKKEI_225		78.7454	3.E-32
S_P_500 does not Granger Cause CAC_40	886	12.3101	5.E-06
CAC_40 does not Granger Cause S_P_500		20.3962	2.E-09
S_P_TSX does not Granger Cause CAC_40	886	7.75507	0.0005
CAC_40 does not Granger Cause S_P_TSX		15.8187	2.E-07
FTSE_100 does not Granger Cause DAX	886	1.35458	0.2586
DAX does not Granger Cause FTSE_100		6.74420	0.0012
FTSE_MIB does not Granger Cause DAX	886	6.63049	0.0014
DAX does not Granger Cause FTSE_MIB		18.4979	1.E-08
NIKKEI_225 does not Granger Cause DAX	886	1.96727	0.1405
DAX does not Granger Cause NIKKEI_225		79.7453	1.E-32
S_P_500 does not Granger Cause DAX	886	10.7412	2.E-05
DAX does not Granger Cause S_P_500		29.2054	5.E-13
S_P_TSX does not Granger Cause DAX	886	6.29534	0.0019
DAX does not Granger Cause S_P_TSX		24.3410	5.E-11
FTSE_MIB does not Granger Cause FTSE_100	886	2.94562	0.0531
FTSE_100 does not Granger Cause FTSE_MIB		7.60144	0.0005
NIKKEI_225 does not Granger Cause FTSE_100	886	2.00872	0.1348
FTSE_100 does not Granger Cause NIKKEI_225		93.4973	2.E-37
S_P_500 does not Granger Cause FTSE_100	886	12.7106	4.E-06
FTSE_100 does not Granger Cause S_P_500		20.6205	2.E-09
S_P_TSX does not Granger Cause FTSE_100	886	5.44377	0.0045
FTSE_100 does not Granger Cause S_P_TSX		14.3116	8.E-07
NIKKEI_225 does not Granger Cause FTSE_MIB	886	5.17124	0.0059
FTSE_MIB does not Granger Cause NIKKEI_225		45.0910	2.E-19
S_P_500 does not Granger Cause FTSE_MIB	886	9.01903	0.0001
FTSE_MIB does not Granger Cause S_P_500		16.1064	1.E-07
S_P_TSX does not Granger Cause FTSE_MIB	886	5.89515	0.0029
FTSE_MIB does not Granger Cause S_P_TSX		6.53368	0.0015
S_P_500 does not Granger Cause NIKKEI_225	886	114.934	4.E-45
NIKKEI_225 does not Granger Cause S_P_500		0.83879	0.4326
S_P_TSX does not Granger Cause NIKKEI_225	886	54.7404	4.E-23
NIKKEI_225 does not Granger Cause S_P_TSX		2.31584	0.0993
S_P_TSX does not Granger Cause S_P_500	886	4.61384	0.0102
S_P_500 does not Granger Cause S_P_TSX		2.81712	0.0603