



Escola de Ciências Sociais e Humanas
Departamento de Economia Política

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Diogo Alexandre Simões Fontinha

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Economia Monetária e Financeira

Orientador:

Dr. Luís Filipe Farias de Sousa Martins, Professor Auxiliar com agregação,
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Setembro, 2017



Escola de Ciências Sociais e Humanas
Departamento de Economia Política

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e
Europeus

Diogo Alexandre Simões Fontinha

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Economia Monetária e Financeira

Orientador:

Dr. Luís Filipe Farias de Sousa Martins, Professor Auxiliar com agregação,
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Setembro, 2017

Agradecimentos

Quero dar os meus mais sinceros agradecimentos ao professor Luís Martins pela paciência, empenho e dedicação no objetivo de me orientar no desenvolvimento desta dissertação pois sempre demonstrou disponibilidade para o fazer e o fez da melhor forma, principalmente nas ocasiões em que encontrei maiores dificuldades.

Agradecer também aos meus pais, Jorge Fontinha e Maria Elisabete Fontinha que sempre me incentivaram a seguir o percurso académico até aqui, me apoiaram durante o mesmo e me proporcionaram as condições necessárias para a sua concretização.

Um agradecimento especial à minha namorada, Inês Lopes, que me incentivou no mesmo sentido e sempre acreditou nas minhas capacidades, tendo sido um grande suporte durante toda esta fase.

Por último, agradecer ao ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa e a todos os docentes que fizeram parte deste percurso por me terem proporcionado excelentes condições de integração e aprendizagem e me terem transmitido todos os conhecimentos necessários à sua realização e, principalmente, desta dissertação.

Resumo

Nesta dissertação procuro perceber se retornos dos mercados de ações do Japão, China e Hong Kong provocam influência nos retornos dos correspondentes mercados da Alemanha, Bélgica, Espanha, França, Itália e Portugal. É ainda tido em consideração o índice americano S&P 500 nos modelos de forma a isolar o seu efeito relativamente aos outros. Para isso são estimados modelos da família GARCH com retornos diários para o período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012. Posteriormente, a mesma análise é feita para subperíodos desta amostra associados ao período de crise iniciado em 2007. Concluo que os únicos índices asiáticos que tiveram uma influência significativa nos europeus são o HSI e o NIKKEI 225. O índice HSI foi o que teve um impacto imediato e de longo prazo maior e num maior número de índices europeus. Já os índices que demonstraram ter sido mais influenciados foram o PSI 20 no longo prazo e o CAC 40 no imediato. É considerável o aumento que a influência dos índices asiáticos e o do S&P 500, no seu conjunto, tiveram nos retornos dos índices europeus do período que antecede a crise para o período de crise. Há uma tendência para os índices da Europa começarem a responder aos impulsos provenientes da Ásia no próprio dia e para esse efeito de causalidade se prolongar no tempo. Sempre que há esse impacto contemporâneo, é nesse momento que os mercados europeus reagem mais fortemente.

Classificação JEL: C01, G15

Palavras chave: Índices de ações, fuso horário, causalidade, GARCH

Abstract

In this dissertation I try to understand if the stock markets returns of Japan, China and Hong Kong determine the returns of the correspondent markets of Germany, Belgium, Spain, France, Italia and Portugal. The S&P 500 index is also considered in order to isolate its effect from the others. For this purpose, GARCH-type models are estimated using daily returns for the period from March 13, 2003 to December 28, 2012. Subsequently, the same type of analysis is done for subperiods of this sample that represent the pre and post crisis period inception in 2007. I conclude that the only Asian indices that had a significant influence at the european are the HSI and NIKKEI 225. The HSI index was the one that had the larger immediate and long term impact and for a larger number of European indices. The indexes that showed to have been more influenced were the PSI 20 in the long term and the CAC 40 on the very same day. There is a considerable increase in the influence of the Asian and S&P 500 indexes, as a whole, on the returns of the European indexes from the pre-crisis period to the crisis period. There is also a tendency for Europe indices' to begin responding to Asian impulses on the same day and for this causal effect to continue over time. Whenever there is this contemporary impact, it corresponds to the moment that European markets react more strongly.

JEL classification: C01, G15

Keywords: Stock indices, timezone, causality, GARCH

Índice

I. Introdução	1
II. Descrição do Contexto	5
III. Enquadramento teórico.....	9
IV. Revisão de Literatura	13
V. Dados e Metodologia	19
VI. Resultados e Discussão	33
Validação dos modelos	33
Resultados de todo o período	35
Resultados do período anterior à crise.....	36
Resultados do período de crise	38
Resultados do período posterior à crise	40
Variação dos resultados entre períodos	42
Sumário dos resultados	44
VII. Conclusão	47
Referências Bibliográficas	51
Anexos	53

Índice de quadros

Quadro 2.1. Horários da negociação regular, em hora local e em hora UTC	5
Quadro 6.1. Multiplicadores calculados para o período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	35
Quadro 6.2. Multiplicadores calculados para o período de 13 de Março de 2003 a 18 de Maio de 2007	37
Quadro 6.3. Multiplicadores calculados para o período de 21 de Maio de 2007 a 9 de Março de 2009	39
Quadro 6.4. Multiplicadores calculados para o período de 10 de Março de 2009 a 28 de Dezembro de 2012	40
Quadro 6.5. Variação dos multiplicadores calculados do período de 13 de Março de 2003 a 18 de Maio de 2007 para o período de 21 de Maio de 2007 a 9 de Março de 2009	42
Quadro 6.6. Variação dos multiplicadores calculados do período de 21 de Maio de 2007 a 9 de Março de 2009 para o período de 10 de Março de 2009 a 28 de Dezembro de 2012	43

Índice de figuras

Figura 2.1. Representação gráfica dos horários da negociação regular, em hora UTC	6
Figura 2.2. Séries dos logaritmos dos preços de fecho dos índices Euro Stoxx 50, MSCI All Country Asia e MSCI World, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012	8
Figura 5.1. Série dos preços de fecho do índice DAX 30, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012.....	21
Figura 5.2. Série dos preços de fecho do índice BEL 20, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012.....	21
Figura 5.3. Série dos preços de fecho do índice IBEX 35, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012.....	21
Figura 5.4. Série dos preços de fecho do índice CAC 40, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012.....	21
Figura 5.5. Série dos preços de fecho do índice FTSE MIB, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012.....	21
Figura 5.6. Série dos preços de fecho do índice PSI 20, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012.....	21
Figura 5.7. Série dos preços de fecho do índice NIKKEI 225, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012.....	22
Figura 5.8. Série dos preços de fecho do índice HSI, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012.....	22
Figura 5.9. Série dos preços de fecho do índice SSEC, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012.....	22
Figura 5.10. Série dos preços de fecho do índice S&P 500, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012.....	22

Índice de anexos

Anexo A: Teste ADF à série de retornos do índice HSI, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012.....	53
Anexo B: Teste PP à série de retornos do índice HSI, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012.....	53
Anexo C: Teste KPSS à série de retornos do índice HSI, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012.....	53
Anexo D: Teste ADF à série de retornos do índice NIKKEI 225, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	53
Anexo E: Teste PP à série de retornos do índice NIKKEI 225, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	53
Anexo F: Teste KPSS à série de retornos do índice NIKKEI 225, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	54
Anexo G: Teste ADF à série de retornos do índice SSEC, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012.....	54
Anexo H: Teste PP à série de retornos do índice SSEC, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012.....	54
Anexo I: Teste KPSS à série de retornos do índice SSEC, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012.....	54
Anexo J: Teste ADF à série de retornos do índice S&P 500, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	54
Anexo K: Teste PP à série de retornos do índice S&P 500, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012.....	55
Anexo L: Teste KPSS à série de retornos do índice S&P 500, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	55
Anexo M: Teste ADF à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012.....	55
Anexo N: Teste PP à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012.....	55
Anexo O: Teste KPSS à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012.....	55
Anexo P: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	56
Anexo Q: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	56
Anexo R: Modelo ADL à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012.....	57
Anexo S: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	57

Anexo T: Teste BG ao modelo ADL à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	57
Anexo U: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	58
Anexo V: Modelo GARCH à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	58
Anexo W: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	59
Anexo X: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	59
Anexo Y: Teste ADF à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	63
Anexo Z: Teste PP à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	63
Anexo AA: Teste KPSS à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	63
Anexo AB: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	64
Anexo AC: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	64
Anexo AD: Modelo ADL à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	65
Anexo AE: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	65
Anexo AF: Testes BG ao modelo ADL à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	65
Anexo AG: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	66
Anexo AH: Modelo GARCH à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	66
Anexo AI: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	67
Anexo AJ: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	67
Anexo AK: Teste ADF à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	70
Anexo AL: Teste PP à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	70
Anexo AM: Teste KPSS à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	70

Anexo AN: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	70
Anexo AO: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	71
Anexo AP: Modelo ADL à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	72
Anexo AQ: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	72
Anexo AR: Testes BG ao modelo ADL à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	72
Anexo AS: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	73
Anexo AT: Modelo GARCH à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	73
Anexo AU: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	74
Anexo AV: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	74
Anexo AW: Teste ADF à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	78
Anexo AX: Teste PP à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	78
Anexo AY: Teste KPSS à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	78
Anexo AZ: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	78
Anexo BA: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	79
Anexo BB: Modelo ADL à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	80
Anexo BC: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	80
Anexo BD: Teste BG ao modelo ADL à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	80
Anexo BE: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	81
Anexo BF: Modelo GARCH à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	81
Anexo BG: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	82

Anexo BH: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	83
Anexo BI: Teste ADF à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	88
Anexo BJ: Teste PP à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	88
Anexo BK: Teste KPSS à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	88
Anexo BL: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	88
Anexo BM: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	89
Anexo BN: Modelo ADL à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	90
Anexo BO: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	90
Anexo BP: Teste BG ao modelo ADL à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	90
Anexo BQ: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	91
Anexo BR: Modelo GARCH à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	91
Anexo BS: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	92
Anexo BT: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	93
Anexo BU: Teste ADF à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	97
Anexo BV: Teste PP à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	97
Anexo BW: Teste KPSS à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	97
Anexo BX: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	97
Anexo BY: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	98
Anexo BZ: Modelo ADL à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	99
Anexo CA: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	99

Anexo CB: Testes BG ao modelo ADL à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	99
Anexo CC: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	100
Anexo CD: Modelo GARCH à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	100
Anexo CE: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	101
Anexo CF: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	101
Anexo CG: Quadro resumo dos R^2 ajustado dos modelos GARCH às séries de retornos dos índices europeus, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012	104

Glossário de siglas

ADF – *Augmented Dickey-Fuller*

ADL – *Autoregressive Distributed Lag*

ARCH – *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*

BEL 20 – Acrónimo do principal índice de ações da Bélgica

BG – *Breusch-Godfrey*

CAC 40 – *Cotation Assitée en Continu*, principal índice de ações de França

DAX – *Deutscher Aktien Index*, principal índice de ações da Alemanha

EUA – Estados Unidos da América

FT 30 – *Financial Times Ordinary Share Index*, índice de ações do Reino Unido

FTSE 100 – *Financial Times Stock Exchange 100*, principal índice de ações do Reino Unido

FTSE MIB – *Financial Times Stock Exchange Milano Indice di Borsa*, principal índice de ações de Itália

GARCH – *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*

HSI – *Hang Seng Index*, principal índice de ações de Hong Kong

IBEX 35 – *Iberia Index*, principal índice de ações de Espanha

JB – *Jarque-Bera*

KPSS – *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin*

LR – *Likelihood Ratio*

MIBTEL 30 – *Milano Indice di Borsa Telematico*, índice de ações de Itália

MSCI – *Morgan Stanley Capital International*

NASDAQ – *National Association of Securities Dealers Automated Quotations*, um dos principais índices de ações dos Estados Unidos da América

NIKKEI 225 – Acrónimo do principal índice de ações do Japão

OLS – *Ordinary Least Squares*

OMXR – Acrónimo do principal índice de ações da Letónia

PP – *Philips-Perron*

PSI 20 – *Portuguese Stock Index 20*, principal índice de ações de Portugal

SAX – *Slovak Stock Index* (traduzido para inglês), principal índice de ações da Eslováquia

SSEC – *Shanghai Stock Exchange Composite*

S&P 500 – *Standard & Poor's 500*, principal índice de ações dos EUA.

UTC – *Universal Time Coordinated*

VAR – *Vector Autoregressive*

VIF – *Variance Inflation Factor*

I. Introdução

Nesta dissertação vou procurar responder à seguinte pergunta de investigação: “Os retornos dos mercados bolsistas asiáticos têm influência nos retornos dos europeus?”. O objetivo é concluir quais as relações de causalidade unidirecionais que existem dos mercados de ações asiáticos para os europeus. Sempre que for obtida uma resposta positiva a esta questão, será feita uma análise empírica de forma a concluir quais os países/mercados mais influentes e os mais influenciados. Também será importante perceber quanto tempo demora até haver uma resposta dos mercados europeus aos impulsos provenientes dos mercados asiáticos e qual a duração dessa mesma resposta.

É pertinente colocar estas questões na medida em que pode ajudar a explicar e a prever a evolução dos mercados bolsistas europeus num certo dia, por exemplo, sabendo o que já aconteceu nas bolsas asiáticas nesse dia, uma vez que as negociações bolsistas na Ásia antecedem as da Europa devido aos diferentes fusos horários. Por outro lado permite perceber o nível de integração dos mercados financeiros, a dependência internacional dos países, o nível de globalização e a velocidade de transmissão de informação. A análise destes tópicos é muito importante para os gestores de ativos financeiros uma vez que uma alocação mais eficiente dos ativos num *portfólio* e o seu grau de diversificação dependem destes fatores.

Em relação a este tópico de investigação, Baumöhl e Výrost (2010) concluíram que os índices asiáticos, neste caso o HSI, de Hong Kong, e o NIKKEI 225, do Japão, têm um impacto positivo nomeadamente nos índices FTSE 100, do Reino Unido, e no DAX, da Alemanha. Výrost, Baumöhl, e Lyócsa (2015) usaram os retornos dos mesmos índices asiáticos e com isto perceberam que as bolsas europeias mais influenciadas são as de Portugal, Áustria, Países Baixos, Reino Unido, Bélgica, entre um grupo de muitos países europeus desenvolvidos, apesar de essa influência não partir exclusivamente destes países asiáticos. Também repararam que os Estados Unidos da América têm impacto em todos os países envolvidos no estudo e que aumentou depois da crise financeira iniciada em 2007. Por último concluíram que 72% das relações de causalidade estudadas permanecem significativas após um ano e meio do despoletar do choque. Já Urrutia e Malliaris (1992) decidiram estudar o colapso do mercado de ações de 1987 em alguns países asiáticos, em que se inclui os índices NIKKEI 225 e HSI, no índice europeu FTSE 30 e no índice norte-americano S&P 500. Os resultados sugerem que não há relações de causalidade significativas para os períodos antes e depois da queda do mercado. Já no período de crise verificaram que existem relações de causalidade bidirecional entre os índices NIKKEI 225 e FTSE 30, entre outras. Por outro lado, não existem relações de causalidade unidirecional de índices asiáticos para o índice europeu.

Este trabalho explora ideias que ainda não tinham sido referidas na literatura existente quer na vertente dos dados usados e da metodologia aplicado quer na análise efetuada. Em relação aos dados usados destaca-se a escolha do índice chinês SSEC como variável explicativa dos retornos dos índices europeus. Já tinham sido usados mercados de ações da China mas nunca com o objetivo de estudar a influência destes nos europeus. Depois, de forma a colmatar a falta de observações nas séries de retornos devido à existência de feriados e outros eventos nacionais, opto por aplicar um método de preenchimento desses *espaços vazios* (datas), ao contrário do que faz a maioria dos autores que já

abordaram este problema em que a sua solução passa simplesmente por excluir estes dias da base de dados. Quanto aos modelos estimados incluem nas variáveis explicativas os três índices asiáticos de forma a estudar o impacto de todos em simultâneo, em vez de o fazer de forma individual como a literatura lida sugere. Para além disso a análise desses resultados passa apenas por confirmar se há relação de causalidade ou não. Eu quantifico ainda esse impacto e analiso a sua evolução através do cálculo dos multiplicadores e comparo-os quer entre países quer entre períodos.

A base de dados em estudo nesta dissertação é constituída pelos retornos diários de alguns índices de ações europeus, asiáticos e pelo índice S&P 500 dos Estados Unidos da América, para o período compreendido entre os dias 13 de Março de 2003 e 28 de Dezembro de 2012. A escolha do fim da amostra é justificada pelo simples facto de querer atribuir a cada subperíodo uma média de três anos. A nível europeu incluem-se os índices PSI 20, de Portugal, IBEX 35, de Espanha, FTSE MIB, de Itália, CAC 40, de França, DAX, da Alemanha e BEL 20, da Bélgica. Os mercados asiáticos são o SSE, da China, o HSI, de Hong Kong e o NIKKEI 225, do Japão. Os retornos correspondem à diferença dos logaritmos dos preços de fecho entre dois dias. Como este tipo de séries temporais costumam ter *espaços vazios* correspondentes a dias em que não houve negociação derivado da presença de feriados nacionais ou outros eventos particulares a um determinado índice, é necessário adotar um método que atribua valores plausíveis a estes dias para que as várias séries não possuam quebras e tenham o mesmo número de observações e para os mesmos dias. Numa outra fase, esta base de dados é dividida em três subperíodos que pretendem representar o período de recessão observado nos mercados de ações derivado da crise do *subprime*, de 21 de Maio de 2007 a 9 de Março de 2009, o período de expansão que a antecedeu, de 13 de Março de 2003 a 18 de Maio de 2007, e um período posterior, de reação à crise, de 10 de Março de 2009 a 28 de Dezembro de 2012, de maneira a analisar as diferenças ocorridas ao longo do tempo.

De forma a concretizar o objetivo proposto, é necessário estimar modelos da família GARCH para os índices europeus e para o período e subperíodos referidos anteriormente, em que a equação correspondente à média do retorno assume a forma de um modelo ADL (*Augmented Distributed Lag*). Isto significa que a variável em estudo é o correspondente índice europeu e que as variáveis explicativas são o mesmo índice europeu mas desfasado no tempo, os três índices asiáticos e o índice S&P 500, estes últimos quer contemporânea quer desfasadamente no tempo. Com base nos coeficientes estimados são calculados os multiplicadores de impacto imediato e de longo prazo de forma a quantificar o efeito de causalidade que se pretende estudar. É com base neste modelo e nestes multiplicadores que são retiradas todas as conclusões necessárias para responder à pergunta de investigação.

Resumindo as conclusões retiradas, dos três índices asiáticos escolhidos para variáveis explicativas dos retornos dos índices europeus, os únicos que têm uma influência significativa são o HSI e o NIKKEI 225. O retorno do índice CAC 40 é o mais influenciado pelo conjunto dos índices asiáticos e pelo índice S&P 500. O menos influenciado é o PSI 20, verificando-se que os mercados dos países do sul da Europa são os menos influenciados em geral. Contudo, tendo apenas em conta o impacto dos mercados asiáticos não se pode retirar nenhuma conclusão neste âmbito. O índice HSI foi o que teve um impacto imediato e de longo prazo maior, em comparação com os outros índices

asiáticos, em um maior número de índices europeus. Já os índices que demonstraram ter sido mais influenciados foram o PSI 20 no longo prazo e o CAC 40 no imediato. É considerável o aumento que a influência dos índices asiáticos e o do S&P 500, no seu conjunto, tiveram nos retornos dos índices europeus do período que antecede a crise para o período de crise. No período seguinte essa influência diminuiu ligeiramente mas sem nunca voltar aos valores do período anterior à crise. Há uma tendência para os índices da Europa começarem a responder aos impulsos provenientes da Ásia no próprio dia e para esse efeito de causalidade se prolongar no tempo. Sempre que há esse impacto contemporâneo, é nesse mesmo dia que reagem mais fortemente. Esses impactos significativos revelaram-se de sinal positivo, ou seja, a reação dos índices europeus é no sentido do impulso dos índices asiáticos. Fora do âmbito principal da investigação, é importante referir a influência muito mais significativa que o índice S&P 500 tem, em comparação com os índices asiáticos, quer contemporaneamente quer no longo prazo.

Esta dissertação está então organizada da seguinte forma. O capítulo II. descreve o contexto em que se insere. O capítulo III. apresenta a teoria que está ligada aos objetivos da investigação. O capítulo IV. sintetiza a literatura lida mais relevante e que serviu de apoio ao estudo. O capítulo V. resume os dados e a metodologia usada. O capítulo VI. expõe e discute os resultados obtidos. Por fim, o capítulo VII. agrupa os principais resultados obtidos e sugere temas que possam aprofundar e dar seguimento a este trabalho.

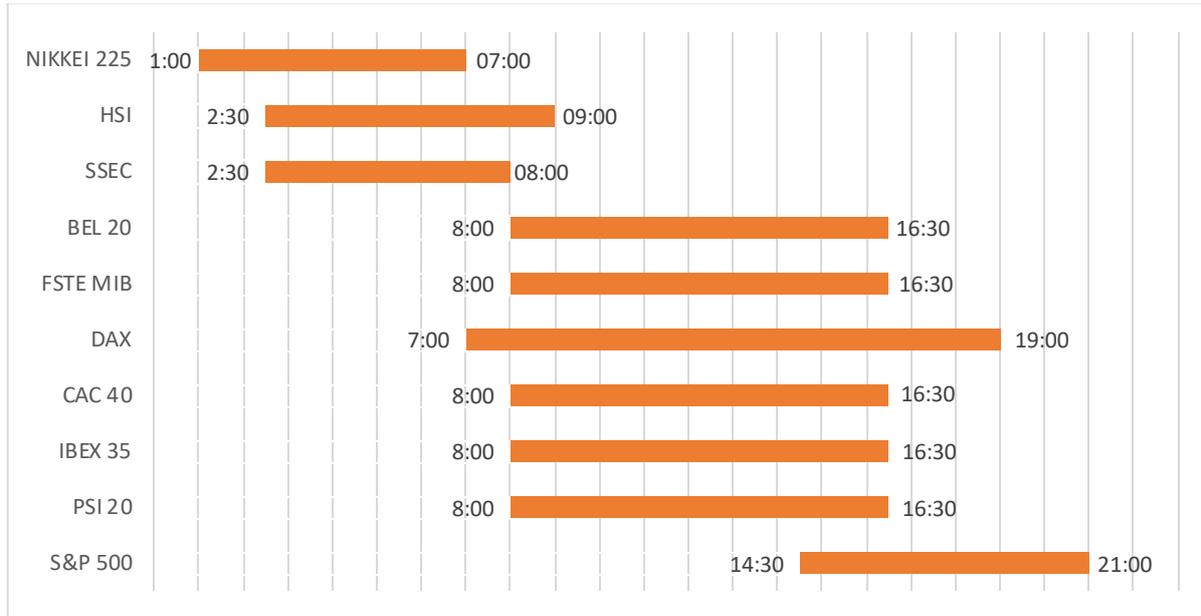
II. Descrição do Contexto

Visto que esta dissertação tem como objetivo estudar possíveis relações de causalidade entre mercados de ações do continente asiático e do continente europeu, a principal característica do contexto em que se insere é o facto de esses mercados terem horários de negociação bastante distintos devido aos diferentes fusos horários em que operam. Ora, isso implica que, num determinado dia, o seu funcionamento seja de forma quase consecutiva, ou seja, que não haja sobreposição de negociação entre estas bolsas, ou, caso haja, seja de poucas horas. No quadro seguinte estão resumidos os horários de início e fim da negociação regular de cada uma das bolsas asiáticas e europeias que são objeto de estudo. Adicionalmente também se inclui o horário do índice S&P 500 que, apesar de ser só uma variável complementar ao estudo, também faz parte dos modelos estimados. Esses horários estão representados em hora local e na respetiva hora UTC (*Universal Time Coordinated*) que é o fuso horário de referência a partir do qual se calculam todas as outras zonas horárias do mundo. É interessante traduzir estes horários de negociação para o horário UTC porque corresponde à hora de inverno de Portugal Continental, o que facilita a sua interpretação e entendimento. Ao contrário de VÝrost, Baumöhl, & Lyócsa, (2015), vou ignorar as negociações *pre-market* e *post-market* por entender que o que se passa no horário regular representa com elevado grau de confiança as manifestações dos respetivos mercados em termos gerais e por ser a informação contida neste intervalo que a maior parte dos seus intervenientes, nomeadamente os agentes mais pequenos, têm acesso mais facilmente e mais em conta nas suas decisões. Para além disso há a vantagem de saber que os dados usados correspondem sempre à respetiva hora de fecho da negociação em cada dia útil da semana, o que torna a análise mais objetiva. Posteriormente está a figura 2.1. que pretende representar de forma intuitiva os respetivos horários, em hora UTC, de forma a perceber a sequência e sobreposição do funcionamento destes mercados.

Quadro 2.1. Horários da negociação regular, em hora local e em hora UTC

Índice	Cidade (País)	UTC	Hora local		Hora UTC	
			Início da negociação	Fim da negociação	Início da negociação	Fim da negociação
NIKKEI 225	Tóquio (Japão)	+8	09:00	15:00	01:00	07:00
SSEC	Xangai (China)	+7	09:30	15:00	02:30	08:00
HSI	Hong Kong	+7	09:30	16:00	02:30	09:00
DAX	Frankfurt (Alemanha)	+1	08:00	20:00	07:00	19:00
IBEX 35	Madrid (Espanha)	+1	09:00	17:30	08:00	16:30
CAC 40	Paris (França)	+1	09:00	17:30	08:00	16:30
FSTE MIB	Milão (Itália)	+1	09:00	17:30	08:00	16:30
BEL 20	Bruxelas (Bélgica)	+1	09:00	17:30	08:00	16:30
PSI 20	Lisboa (Portugal)	0	08:00	16:30	08:00	16:30
S&P 500	Nova Iorque (EUA)	-5	09:30	16:00	14:30	21:00

Figura 2.1. Representação gráfica dos horários da negociação regular, em hora UTC



Isto leva a que durante a maior parte da negociação regular dos mercados bolsistas europeus já sejam conhecidos todos os acontecimentos ocorridos nos homólogos asiáticos, as principais decisões tomadas pelos investidores nestes e, conseqüentemente, todas as oscilações dos seus preços, possíveis pontos de suporte e/ou resistência e o retorno desse dia.

Para além disto também é importante expor as condições de mercado que caracterizam o período da amostra selecionada quer económica quer financeiramente. Como se sabe, o mundo está em constante evolução de forma a adaptar-se às necessidades que vão surgindo. Nos últimos anos tem havido consecutivas evoluções, nomeadamente ao nível da tecnologia, da indústria, da informática, das telecomunicações e dos transportes, evoluções essas que foram cruciais para o desenvolvimento económico de muitos países um pouco por todo o mundo. A acompanhar isto esteve a crescente liberalização da circulação de capitais. Este conjunto de situações deu azo a que as oportunidades de investimento passassem a ser consideradas em muitos outros locais do mundo para além do país doméstico de um investidor, capitalista ou empreendedor. A conseqüência óbvia disto foi o aumento dos fluxos de capitais a nível internacional, quer por via do investimento estrangeiro quer por via do comércio internacional. Ora isto criou muitas interligações e dependências entre países dos quatro cantos do mundo uma vez que passaram a estar integrados economicamente, levando até ao uso do termo globalização. Por sua vez, esta crescente integração económica levou a uma crescente integração financeira pois incentivou muito as transações dos mais variados instrumentos financeiros, nomeadamente ações. Outro fator a contribuir para isto foi também a maior facilidade de colocação e execução de ordens de mercado, mesmo em países pertencentes a outros continentes, situação que deriva também de muitas das evoluções enunciadas anteriormente. Contudo isto também só foi possível devido ao aumento da quantidade de informação que os investidores, e principalmente os mais pequenos, passaram a ter disponível, com muito mais facilidade e muito mais rapidez. Diria até

que essa informação passou a transmitir-se de forma quase instantânea e a estar acessível através de um simples clique.

Um exemplo de integração financeira foi a sequência de acontecimentos que deram origem à crise do *subprime* e que provocaram uma enorme queda nas bolsas mundiais durante o período de a 21 de Maio de 2007 a 9 de Março de 2009¹. Tudo isto começou com uma excessiva concessão de crédito de elevado risco por parte das instituições financeiras norte-americanas, que, pelo facto do país estar a viver um período de forte expansão económica, foram menos exigentes nos requisitos para a concessão desse tipo de crédito. Acontece que começaram a fazer-se notar elevados níveis de incumprimento nos pagamentos relativos a este. Para além de prejudicar gravemente os resultados das instituições que o concederam, este acontecimento teve outras duas consequências. Primeiro, os bancos começaram a vender os ativos imobiliários que serviam de colateral a estes empréstimos, o que levou a sucessivas quedas dos preços destes ativos, gerando um sentimento de empobrecimento na população em geral e uma consequente diminuição da procura agregada. Em segundo, como este tipo de crédito tinha sido titularizado, ou seja, fragmentado em pequenas unidades, os títulos a que se faziam corresponder foram vendidos a instituições financeiras por toda a América, Europa e Ásia. Devido ao incumprimento dos pagamentos dos créditos subjacentes a estes títulos, o seu valor fundamental ficou muito próximo de zero, afetando assim negativamente também estas instituições que os adquiriram. O sistema financeiro mundial estava contaminado por estes ativos tóxicos gerando um elevado nível de desconfiança dentro deste e levando mesmo até a um funcionamento anormal do Mercado Monetário Interbancário. O pânico instalou-se quando o banco de investimento Lehman Brothers foi à falência por decisão do governo americano de não intervir em sentido contrário. Foi a partir daqui que começaram-se a registar as primeiras quedas significativas nos mercados acionistas e rapidamente este sentimento passou para a parte real da economia. De forma natural o consumo das famílias reduziu bastante como reação à desvalorização de ativos que tinham em sua posse, nomeadamente ações e habitações. A diminuição da procura agregada levou à diminuição da oferta agregada, do respetivo investimento e consequentemente ao despedimento de trabalhadores. A economia americana iniciou assim uma espiral recessiva que afetou o resto do mundo. Isto porque, em grande medida, sendo os Estados Unidos da América grandes importadores de muitos outros países, essa diminuição do consumo começou a fazer-se notar também nesses países, contagiando-os. Isto deu origem então às sucessivas quedas nos mercados de ações um pouco por todo o mundo, fator que caracteriza este período em particular. Daí ser interessante abordar a questão de investigação para este período em particular e comparar com os períodos de expansão anterior e posterior ao mesmo. A figura 2.2. pretende representar graficamente a evolução dos índices Euro Stoxx 50, MSCI All Country Asia e MSCI World, índices globais da Europa, Ásia e do Mundo respetivamente, nestes períodos.

¹ A parte seguinte explica o sucedido neste período que levou à crise do *subprime*. Fonte: Leão, Emanuel Reis (2009), "A actual crise económica e a sua origem na esfera financeira", *Revista Dirigir*, (105), pp. 3-8

Figura 2.2. Séries dos logaritmos dos preços de fecho dos índices Euro Stoxx 50, MSCI All Country Asia e MSCI World, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012



III. Enquadramento teórico

Um dos conceitos teóricos que mais importa definir, por ser o conceito base que permitirá entender e conjugar a teoria que daqui advém com os resultados que serão obtidos, é o valor fundamental de uma ação. Este valor é calculado segundo a fórmula $V_0 = \sum_{t=1}^n \frac{D_t}{(1+k)^t}$, em que V_0 é o valor fundamental de determinada ação estimado no presente e que depende de D_t , dividendo por ação que se espera que seja distribuído no momento t , e k , taxa de desconto aplicável a esta ação, no momento t , que reflete o risco da empresa que a emitiu, sendo n o período em que se espera a distribuição do último dividendo. De referir que o dividendo é uma parte do lucro da empresa. O valor fundamental de uma ação é então igual à soma do valor atualizado de todos os dividendos que se espera que a empresa distribua no futuro. A teoria da eficiência dos mercados assume como hipótese que o preço de uma ação reflete o seu valor fundamental, ou seja, que tem em conta toda a informação disponível a cada momento e que por isso a flutuação dos preços não é previsível. Se o mercado for de facto eficiente, o preço atual de uma ação vai subir se se esperar que os dividendos futuros da empresa cresçam ou que o seu risco de negócio diminua. Caso contrário diminuirá. Por sua vez, a afetar os dividendos futuros esperados estão um conjunto de variáveis denominadas 'fundamentais'. Neste conjunto incluem-se, por exemplo, todas as notícias que vão sendo conhecidas sobre a empresa, novas informações relativas a dados de emprego, inflação e PIB do país onde opera essa empresa, e a política monetária posta em prática pelo Banco Central do país ou zona económica onde se insere o país em que a empresa está instalada. Caso sejam revelados bons indicadores económicos que favoreçam o setor de determinada empresa, o preço das suas ações vai subir. O mesmo acontece caso surjam no mercado boas notícias para o seu negócio. Mas destas, a variável considerada mais importante é a política monetária, que geralmente tem como base de decisão os dados já conhecidos e as expectativas para o futuro do emprego e da inflação, ou seja, do crescimento económico. A política monetária é assim um dos fatores que mais influencia o comportamento das ações pois como é decidida com base em expectativas para o futuro, também é mais fácil perceber quais as expectativas para os futuros dividendos das empresas e assim avaliar melhor o valor fundamental das ações no presente. A política monetária é constituída por dois tipos de instrumentos à disposição do Banco Central em causa. Em primeiro, este pode optar pela compra ou venda de títulos obrigacionistas às instituições financeiras ou diretamente às empresas. Em segundo pode subir ou descer a taxa de juro de referência do país ou zona económica de forma a levar as instituições financeiras a agir de determinado modo no que respeita à concessão de crédito, que por sua vez vai condicionar o comportamento dos outros agentes económicos, levando a economia a seguir determinado rumo. Geralmente o objetivo dos Bancos Centrais é que haja estabilidade de preços e pleno emprego na economia, ou seja, que haja um crescimento económico sustentável. Portanto, o que o Banco Central se limita a fazer é usar os instrumentos à sua disposição para cumprir os seus objetivos. Com base nisto, cada um vai dar mais ou menos importância a certos indicadores económicos e vai ter a sua maneira de atuar. Mas, basicamente, a ideia passa por diminuir a taxa de juro e/ou comprar títulos obrigacionistas, ou seja, adotar uma política monetária expansionista, se se verificar que os níveis de emprego e a inflação estão a diminuir ou não mostrem sinais de recuperação, de maneira a injetar

dinheiro na economia e a tornar as condições de crédito mais favoráveis a famílias e empresas com o foco de estimular a economia e cumprir assim o seu objetivo. Por outro lado, aumenta-se a taxa de juro e/ou vende-se títulos obrigacionistas se a economia já estiver perto do pleno emprego e se começarem a verificar pressões inflacionistas, de modo a retirar dinheiro da economia e tornar a concessão de crédito mais difícil com o objetivo de reduzir a procura agregada e estabelecer o equilíbrio pretendido. Como já foi dito, a maneira de atuar do Banco Central tem muita influência no comportamento das ações. Caso seja o momento deste adotar uma política monetária expansionista, os índices de ações tendem a reagir positivamente pois perspectiva-se um aumento dos lucros da empresa por via do aumento da procura agregada e por via da diminuição dos seus custos financeiros. Caso contrário os mercados bolsistas vão assumir uma tendência descendente pois perspectiva-se que a economia comece a abrandar e que os custos financeiros das empresas aumentem, diminuindo os seus lucros. Como foi dito no capítulo anterior, tem havido uma crescente integração económica e financeira entre países, por vezes até de pontos opostos do planeta. Ora isto leva a que, por vezes, fatores que afetem diretamente o preço das ações de determinado país, seja de forma geral ou isoladamente a uma empresa, possam afetar também, indiretamente, o preço de ações de empresas de outros países caso se verifique essa interdependência. Por exemplo, muitas empresas optam por entrar no capital de outras por entenderem que essa estratégia vai rentabilizar o seu negócio. Assim, as empresas que detêm esse capital acabam por ficar expostas à evolução do negócio da sua participada que por sua vez depende de certos fatores exclusivos ao país onde está instalada. Outro exemplo é o de um país que exporta maior parte da sua produção. Ao se detetar que as suas empresas estão a vender menos isso significa que a procura agregada dos países que são importadores deste está a diminuir, levando a que se formem expectativas que as empresas desses países importadores também venham a contrair o seu negócio. Estas relações acabam por ser relações de causalidade pois há uma transmissão de determinado efeito de empresa para empresa. Da mesma maneira que isto se verifica em casos isolados, também se pode verificar de índice bolsistas para índice bolsistas caso as relações de mercado entre os dois países em causa sejam significativas e as suas economias estejam interligadas no geral. O foco deste trabalho é precisamente estudar estas relações de causalidade dos índices asiáticos para os índices europeus. Haver uma relação de causalidade entre uma variável X e uma variável Y , ou seja, um impulso da variável X provocar uma resposta na variável Y , significa que X ajuda a prever Y , mesmo no sentido de ser apenas contemporaneamente. Isto implica que haja um certo nível de correlação entre as variáveis. Esta é uma questão muito pertinente de se estudar, nomeadamente da perspectiva de gestores de *portfólios* de ativos financeiros, neste caso ações. Uma das regras de ouro destes profissionais do mercado é “*não colocar todos os ovos no mesmo cesto*”. Isto quer dizer que, de forma a reduzir o risco dos investimentos realizados em ações, não se deve apostar toda a banca destinada a estas transações no mesmo título, ou seja, é necessário diversificar as escolhas. As ações costumam estar expostas a dois tipos de risco: o risco de mercado e o risco específico. O risco de mercado tem origem em acontecimentos que influenciam o setor de atividade, o país ou a zona económica em que está instalado o seu negócio. É um risco que afeta muitas empresas em simultâneo. É por isso que é aconselhado investir-se em diferentes setores de atividade porque ações de empresas que têm negócio no mesmo setor tendem a reagir às mesmas informações, levando

os seus preços a movimentarem-se sincronizadamente. Isto acontece porque apresentam um elevado nível de correlação, o que pode sugerir uma relação de causalidade. O mesmo pensamento pode ser aplicado do ponto de vista macroeconómico ao se decidir diversificar em termos de países. O risco específico deriva de fatores que afetam apenas essa empresa. Isto para dizer que os gestores de carteiras destes ativos vão procurar diversificar os seus investimentos ao máximo de forma a reduzir o seu risco e irão fazê-lo ao escolherem ações que tenham o mínimo de correlação possível. Porque a única forma de ter o mínimo risco possível é estar exposto a riscos de mercado diferentes uma vez que o risco específico de uma ação vai sempre existir e é impossível controlar. Um estudo deste tipo pode ajudar estas pessoas a tomar decisões com menos risco e maior rentabilidade. O tema da correlação entre índices de ações de todo o mundo já foi abordado por vários autores. Ball & Torous (2000) concluíram que, de facto, essa correlação costuma verificar-se e que se tem alterado ao longo do tempo. Sandoval (2014) complementa dizendo que a maioria dos países correlação com o índice S&P 500, seja contemporânea seja com desfasamento de um dia e que esses níveis de correlação aumentaram no período da mais recente crise financeira. Kahya (1997) também já tinham descoberto que, no início do século, já se verificavam este tipo de correlações entre os principais índices de Japão, Reino Unido e EUA.

IV. Revisão de Literatura

O principal objetivo desta dissertação é investigar se o retorno das bolsas asiáticas influencia o das bolsas europeias, tendo em conta o facto de a negociação bolsista na Ásia preceder a da Europa. Dentro disto será interessante perceber quais os países asiáticos mais influentes, os europeus mais influenciados, a partir de que momento se verifica uma resposta dos índices europeus aos impulsos provenientes dos asiáticos e qual a sua duração. Esta análise, para além de ser feita em todo o período da amostra, também o será para subperíodos que representem uma fase antes da crise, o momento da crise e a fase após a crise, para se poder concluir sobre a evolução destas relações ao longo do período selecionado.

Espera-se encontrar muitas relações significativas e com grande impacto porque tem havido uma tendência para os vários países do mundo criarem interligações e dependências entre si devido ao aumento dos fluxos de capitais a nível internacional, quer por via do investimento estrangeiro quer por via do comércio internacional. Esta crescente integração económica levou a uma crescente integração financeira pois incentivou muito as transações dos mais variados instrumentos financeiros, nomeadamente ações. Ora isto leva a que essas ações de diferentes países por vezes estejam expostas aos mesmos riscos de mercado e por isso os seus preços apresentarem um certo nível de correlação. Por outro lado, se essa integração for à base da entrada no capital de empresas de um certo país em outras de outro país, isso pode levar a relações de causalidade nos preços das suas ações.

Sawa (2009) investigou a transmissão de preços e volatilidade entre alguns mercados de ações europeus, como o FTSE 100 do Reino Unido, o DAX da Alemanha, o CAC 40 da França, o MIBTEL 30 da Itália e o IBEX 35 da Espanha, e o S&P 500 dos Estados Unidos da América. Para isso estimou modelos da família GARCH, de forma a ter em conta a covariância dinâmica do tipo assimétrica. Os dados utilizados, obtidos para o período de 3 de agosto de 1990 a 12 de abril de 2005, foram preços diários registados às 16:00 horas de Londres para evitar problemas de dados não sincronizados. Deste estudo puderam-se chegar a várias conclusões. O S&P 500 não é influenciado por nenhum dos outros índices. Por outro lado apenas influencia contemporaneamente o FTSE 100. Os restantes apenas são influenciados nos dias seguintes. Uma explicação para isto pode ser a importância que o índice de Londres tem a nível mundial, o que o torna mais sensível em relação ao índice norte-americano. Os índices europeus em geral apresentam interações entre si, quer contemporaneamente que desfasadamente.

Hamao, Masulis e Ng (1990) estudaram a interdependência de curto prazo dos preços e a sua volatilidade nos três principais mercados de ações internacionais, NIKKEI 225, FTSE 100 e S&P 500, com o objetivo de tentar perceber em que medida os preços de um mercado influenciam os preços do próximo mercado em negociação. Foram usados dados diários e intradiários na estimação de modelos GARCH para o período de 1 de Abril de 1985 a 31 de Março de 1988. Constata-se que o retorno do mercado londrino provoca uma certa influencia no S&P 500 e que este por sua vez tem impacto no índice do Japão.

Ding (2010) estudou a relação de causalidade dos movimentos dos mercados bolsistas entre os Estados Unidos da América e vários mercados da Ásia-Pacífico como Japão, China, Hong Kong, Taiwan, Singapura, Coreia do Sul e Indonésia, ao executar testes de causalidade à *Granger* e ao estimar um modelo VAR para verificar a interação entre os mercados. Para o seu estudo usou os retornos diários desses índices mas calculando-os com base nos preços de abertura e fecho. O mais importante a reter deste estudo é que os mercados dos Estados Unidos da América e do Japão são mais propensos a causar flutuações nos outros mercados asiáticos, sendo o papel dos Estados Unidos da América relativamente mais significativo. Estes resultados fazem sentido uma vez que se trata da principal economia do mundo e do país asiático com mais preponderância nos mercados financeiros mundiais. Por outro lado verificou-se também que nenhum país asiático influencia o mercado dos Estados Unidos da América e que não existem relações de causalidade entre os mercados asiáticos. No geral, é mais provável que países com uma maior capitalização de mercado influenciem os países com menor capitalização uma vez que o seu poder de mercado e trocas comerciais a nível mundial também são superiores.

Baumöhl e VÝrost (2010) tiveram como principal objetivo encontrar uma metodologia adequada para estimar modelos que pretendam incorporar o efeito da não sincronização das negociações bolsistas ao lidar com retornos diários, neste caso calculados com preços de fecho de dias consecutivos. Disso, surgiu o interesse em perceber quais os potenciais problemas que podem derivar da existência deste efeito entre o índice S&P 500, dos Estados Unidos da América e alguns países da Ásia e da Europa como o HSI, de Hong Kong, o NIKKEI 225, do Japão, o FTSE 100, do Reino Unido e o DAX, da Alemanha, entre Janeiro de 2000 e Setembro de 2010. Este trabalho de investigação também teve como principal metodologia a realização de testes de causalidade à *Granger*, tendo por base um modelo VAR ligeiramente diferente do convencional de forma a incorporar o efeito não-sincronização, ou seja, incluir não só observações desfasados mas também contemporâneas, que façam sentido, nas variáveis explicativas. Neste caso verificou-se que os índices asiáticos têm uma influência significativa nos retornos de todos os outros índices, tal como o índice dos Estados Unidos da América. Por outro lado é de salientar que este último também é afetado pelas variações nos preços de todos os outros. De seguida foi aplicada a mesma metodologia mas desta vez recorrendo a um modelo VAR convencional, ou seja, sem incluir variáveis contemporâneas, de modo a analisar se o efeito da não sincronização é relevante do ponto de vista econométrico. Os resultados obtidos sugerem que há uma diferença considerável em ter ou não em conta o efeito da não sincronização uma vez que muitas das relações estudadas só se mostram relevantes quando este efeito é tido em consideração. Esta conclusão parece ser a mais acertada. Não incluir o efeito da não sincronização significaria não incluir observações contemporâneas na estimação realizada, observações essas que espera-se serem as mais significativas devido à velocidade de transmissão de informação nos mercados financeiros ser bastante inferior a um dia.

Olbrys e Majewska (2013) focaram o seu estudo nas fricções dos processos de negociação em um contexto onde ocorra o efeito da não sincronização, especialmente nos mercados de ações de países da Comunidade Económica Europeia em relação aos Estados Unidos da América. A metodologia usada é muito semelhante à usada pelos autores anteriores. As conclusões a que

chegaram foram as mesmas quando decidiram ter em conta, ou não, o efeito da não sincronização, o que contraria Baumöhl e Výrost (2010). Para além de analisarem a amostra inteira de Maio de 2004 a Abril de 2012, também o fizeram para duas subamostras iguais, uma que corresponde ao período de crise e outra ao período pós-crise. Com isto puderam concluir que existem relações de causalidade entre os Estados Unidos da América e a maioria dos outros países em estudo, em ambos os sentidos, quer para todo o período da amostra quer para os subperíodos já referidos. Como exceção existe a relação entre o índice S&P 500 e o índice SAX da Eslováquia. Já o índice OMXR da Letónia também não causa à *Granger* o índice S&P 500 mas apenas no período pós-crise. Isto deixa a ideia de que relações que se verificavam significativas durante todo o período em análise podem deixar de o ser no período pós-crise.

Výrost, Baumöhl, e Lyócsa (2015) examinaram a estrutura de transmissão dos retornos bolsistas de 20 países desenvolvidos, incluindo Hong Kong e Japão da Ásia e Estados Unidos da América e Canadá da América do Norte, pertencendo a maioria dos restantes à Europa, onde se inclui Portugal. Esta análise foi feita através da construção de redes de causalidade à *Granger* usando as séries temporais dos retornos diários das bolsas referidas, no período de 2 de Janeiro de 2006 a 31 de Dezembro de 2013. No seu estudo tiveram em conta a não sincronização dos dados. Daqui concluíram que as bolsas mais influentes são as europeias no geral e que as asiáticas têm pouca ponderação neste aspeto. As mais influenciadas são as do Canadá, Portugal, Áustria, Países Baixos, Reino Unido, Bélgica. Numa outra fase decidiram fazer os mesmos procedimentos mas para subperíodos, sobrepostos, de 3 meses. Aqui perceberam que antes e durante a crise financeira, a influência do mercado dos Estados Unidos da América foi maior do que após a crise. Por outro lado concluíram que as redes de causalidade encontradas podem ser consideradas estáveis pois cerca de 72% das dessas relações permanecem presentes após um ano e meio. A metodologia usada acaba, mais uma vez, por ser muito semelhante à usada por outros autores já referidos. Pode-se até dizer que este trabalho é uma continuação mais elaborada e aprofundada de Baumöhl e Výrost (2010), uma vez que os mesmos autores decidiram usar novamente o teste de causalidade à *Granger* para um maior número de países e para alguns subperíodos da amostra.

Já Urrutia e Malliaris (1992) tiveram como objetivo perceber o como e o porquê de o colapso do mercado de ações de 1987 se ter propagado internacionalmente. Para isso analisaram as relações de causalidade entre os índices bolsistas S&P 500, NIKKEI 225, FT 30, Hong Kong Hang Seng, Singapore Straits Times e Austrália All Ordinaries. Para responder a isso fizeram testes de causalidade à *Granger* aos preços de fecho diários para três períodos distintos: o período antes da queda do mercado; o período da queda do mercado; e o período após a queda do mercado. Na sua análise tiveram em conta o efeito da não sincronização na negociação ao usarem um modelo VAR modificado, tal como Baumöhl e Výrost (2010). Os resultados sugerem que não há relações de causalidade significativas para os períodos antes e depois da queda do mercado. Já durante o mês da queda do mercado notaram-se relações importantes. Foram detetadas relações de causalidade bidirecional nos seguintes pares de mercados: S&P 500 e FT 30, S&P 500 e Hong Kong Hang Seng, FT 30 e Singapore Straits Times, NIKKEI 225 e FT 30, Austrália All Ordinaries e FT 30, Austrália All Ordinaries e Hong Kong Hang Seng e por fim Austrália All Ordinaries e NIKKEI 225. Já relações de causalidade

unidirecional foram encontradas nos seguintes mercados: S&P 500 para NIKKEI 225, FT 30 para Hong Kong Hang Seng, Hong Kong Hang Seng para Singapore Straits Times, NIKKEI 225 para Singapore Straits Times, Austrália All Ordinaries para Singapore Straits Times e, por fim, Hong Kong Hang Seng para NIKKEI 225.

Ahmad, Ashraf e Ahmed (2005) também se interessaram no mecanismo de transmissão internacional dos movimentos do mercado de ações. No seu caso, tentaram compreender as conexões e as relações causais entre o índice NASDAQ dos Estados Unidos da América, o NIKKEI 225 do Japão e o NSE Nifty e BSE Sensex da Índia. No seu trabalho usaram os preços de fecho diários respetivos, de Janeiro de 1999 a Agosto de 2004, tendo a análise sido realizada para dois subperíodos de forma a estudar o impacto de características específicas destes. O primeiro subperíodo vai de 1999-2001 e incorpora essencialmente a euforia da Internet. Já o segundo subperíodo, que corresponde ao resto da amostra, pretende incluir a introdução das transações em futuros e opções e um maior fluxo de investimento direto estrangeiro. Para isso aplicaram o teste de cointegração de *Johansen* para medir a relação de longo prazo os vários pares de índices e o teste de causalidade à *Granger*, com base num modelo VAR, para verificar as relações de causalidade de curto prazo. De modo a incluir o efeito da não sincronização dos dados, tiveram em conta a diferença horária entre os vários países na análise dos resultados. Com isto concluíram que o NASDAQ e o NIKKEI 225 têm uma influência de causalidade de curto prazo sobre Nifty e o Sensex para todo o período da amostra. No entanto, tendo em conta os subperíodos, essa relação é mais forte no primeiro período, em comparação com o segundo o que significa que a influência dos mercados de ações norte-americanos e japoneses no mercado indiano ficou mais fraca.

Tian (2007) desenvolveu um trabalho muito idêntico ao de Ahmad, Ashraf e Ahmed (2005) em termos de métodos usados. As diferenças passam pelos países escolhidos, o período em análise e a periodicidade dos dados. Decidiu investigar as relações de cointegração e de causalidade de longo prazo mas entre os mercados de ações A e B de Shanghai e entre estes dois mercados e Hong Kong, Taiwan, Japão e Estados Unidos da América, tendo em conta os seus preços de fecho mensais. O período da amostra vai de Julho de 1993 a Março de 2007 mas a análise foi feita para dois subperíodos: Julho de 1993 a Junho de 1997 e Agosto de 1998 a Março de 2007. Para este efeito foi mais uma vez estimado um modelo VAR, aplicado o teste de causalidade à *Granger* e o teste de cointegração de *Johansen*. Os resultados sugerem que existe uma relação de equilíbrio de longo prazo, medida pela cointegração, entre os índices bolsistas chineses e o de Hong Kong, e também com o mercado dos Estados Unidos da América durante o segundo subperíodo, que abrange o período desde que o mercado de ações A de Shanghai foi aberto para aos Investidores Institucionais Estrangeiros Qualificados em 2002. Verificou-se também que o mercado de ações A de Shanghai causou à *Granger* os outros mercados regionais após a crise financeira asiática, não se verificando a relação oposta, exceto com o mercado de Hong Kong. O mercado de Hong Kong também influenciou o mercado de Taiwan e o norte-americano, uma vez que, de forma unidirecional, causou à *Granger* estes dois mercados após a crise financeira. Por outro lado o mercado norte-americano só exerceu influência no mercado japonês, indicando que a influência do mercado norte-americano tem diminuído desde a crise financeira.

Eun e Shim (1989) também se focaram no mecanismo de transmissão internacional dos movimentos do mercado de ações mas com o objetivo de detetar os principais canais de interação entre as bolsas e as respostas dinâmicas de um mercado às inovações noutras. Para isso foi estimado um modelo VAR com nove equações, uma para cada um dos mercados em estudo: Austrália, Canadá, França, Alemanha, Hong Kong, Japão, Suíça, Reino Unido e EUA. Também usaram a Função Impulso Resposta de forma a distinguir os padrões de resposta e a sua durabilidade, e o método da Decomposição de Variâncias para perceber a importância relativa do próprio mercado e do mercado estrangeiro na flutuação dos retornos. Para analisar os resultados tiveram em conta a não sincronização das negociações na interpretação dos resultados da mesma maneira que alguns autores anteriores. Concluíram então que os Estados Unidos da América são o mercado com mais influência no mundo, respondendo os outros países fortemente às suas inovações com um dia de defasamento e com a duração de dois dias. Contudo o oposto dificilmente acontece. Num horizonte de 20 dias, as inovações nos mercados estrangeiros representam, em média, 26% da variância dos mercados nacionais.

Na investigação de Dooley e Hutchison (2009) também foi estudada a transmissão da mais recente crise financeira, dos Estados Unidos da América para os mercados emergentes, com o objetivo de avaliar como os mercados financeiros destes responderam às notícias norte-americanas, essencialmente sobre a economia e o setor financeiro, durante este período de alta volatilidade. Para isso decidiram estimar uma regressão simples em que a variável em estudo foi a variação diária do *spread* dos Credit Default Swaps de cada mercado emergente, entre Janeiro de 2007 e Janeiro de 2009. Os mercados emergentes em causa estão geograficamente distribuídos em todo o mundo, de modo a avaliar e comparar como o impacto se propagou mundialmente. Com isto verificaram que estes mercados pareciam estar um pouco isolados dos desenvolvimentos nos mercados financeiros dos Estados Unidos da América desde o início de 2007 até ao verão de 2008. A partir daí reagiram muito fortemente à deterioração da situação no sistema financeiro e na economia real dos Estados Unidos. Como repararam que os mercados emergentes foram mais sensíveis aos anúncios de notícias dos Estados Unidos da América na última parte da amostra, os autores decidiram investigar esta particularidade ao tentar perceber qual a ligação entre o mercado de ações deste e do México. Foi então estimado um modelo VAR, com o qual fizeram testes de causalidade à *Granger* e calculadas Funções Impulso Resposta. Em suma, os resultados destas estimações indicam que o México tem estado mais ligado ao mercado dos Estados Unidos da América desde o outono de 2008 do que anteriormente.

Resumindo, o principal objetivo destas investigações foi estudar as relações de causalidade, essencialmente bidirecional, entre os mercados de ações de países espalhados geograficamente um pouco por todo o mundo. A literatura aqui resumida permite então traçar algumas conclusões gerais a partir de resultados comuns obtidos por vários autores. A primeira é que países com uma maior capitalização de mercado tendem a ter uma influência maior e mais abrangente sobre países com menor capitalização. Geralmente esta relação causal é unidirecional, ou seja, é raro os países com mercados bolsistas mais pequenos exercerem influência nos retornos dos mercados maiores. Dentro da categoria dos mais influentes podemos incluir os mercados de Estados Unidos da América, Japão,

Reino Unido, Alemanha e França. Já no grupo dos mais influenciados podem-se incluir a maioria dos outros países asiáticos, americanos e europeus. Também foram detetadas algumas relações de causalidade bidirecional dentro destes grupos de países. Contudo no caso dos mercados menos desenvolvidos isso verifica-se com mais frequência quando há proximidade geográfica entre eles. Estas transmissões de retornos entre mercados têm um desfasamento máximo de um dia. É de destacar a influência que o principal índice bolsista dos Estados Unidos da América tem um pouco por todo o mundo, incluindo os mercados europeus mais importantes. Os autores que estudaram e quantificaram estas relações para vários subperíodos da amostra, de modo a estudar as crises financeiras, notaram que muitas destas só se tornaram significativas quando a crise começou e que depois da crise essas influências se foram desvanecendo. Apesar disso, as relações de causalidade tendem a permanecer ao longo do tempo. Do ponto de vista econométrico é relevante ter ou não em conta o efeito da não sincronização na metodologia usada uma vez que muitas das relações estudadas só se mostram relevantes quando este efeito é tido em consideração.

Na minha opinião a literatura foca-se muito em estudar as relações entre os países mas de forma individual. Penso que em alguns casos o mais adequado seria estudar estas relações de forma conjunta, ou seja, analisar o impacto simultâneo que determinados mercados têm em um outro. Por outro lado limitam-se a concluir sobre a existência dessas relações, não as quantificando com nenhum método para se fazer uma análise comparativa posteriormente de forma a tentar perceber de onde vêm os impulsos mais fortes e quem responde mais a esses. Visto que ainda ninguém estudou estas relações com este tipo de metodologia, um dos objetivos desta dissertação é explorar e aprofundar estas lacunas uma vez que permite analisar e retirar conclusões mais detalhadas e objetivas. Para isso é estimado um modelo GARCH para cada um dos mercados europeus em que nas variáveis explicativas se incluem em simultâneo os mercados asiáticos e o mercado americano. Com os coeficientes estimados são calculados os multiplicadores de impacto imediato e de longo prazo.

V. Dados e Metodologia

O primeiro passo para a construção da base de dados de suporte a esta dissertação é a obtenção dos preços de fecho diários, em moeda local, dos mercados de ações do estudo. Estas séries temporais são obtidas através da plataforma *Datastream*, começando no dia 12 de Março de 2003 e terminando a 31 de Dezembro de 2012. A escolha deste período deriva do facto de integrar a crise do *subprime* e dois períodos de tendência positiva nos mercados acionistas europeus, um antes e outro depois da crise. A escolha do fim da amostra é justificada pelo simples facto de querer atribuir a cada subperíodo uma média de três anos. No lote dos índices europeus está incluído o PSI 20, de Portugal, por ser o mercado bolsista representativo da economia portuguesa. Estão também o IBEX 35, de Espanha, e o FTSE MIB, de Itália, por pertencerem a países do sul da Europa que foram gravemente afetados pela mais recente crise financeira, tal como Portugal. Para contrastar este cenário, e a fechar o grupo dos índices europeus, adicionaram-se o CAC 40, de França, o DAX, da Alemanha e o BEL 20, da Bélgica. Já os asiáticos são o SSEC, da China, HSI, de Hong Kong e o NIKKEI 225, do Japão. A escolha dos índices chinês e japonês é justificada pela preponderância que os seus países têm no comércio internacional e, conseqüentemente, na economia mundial. Outro fator é a moeda japonesa ser uma das divisas mais transacionadas nos mercados financeiros de todo o mundo. Para o índice HSI pesou o facto de o Banco Central de Hong Kong ter adotado uma âncora cambial de forma a manter a sua taxa de câmbio fixa contra o dólar dos Estados Unidos da América. Devido a isto espera-se que as duas economias apresentem alguma correlação, e conseqüentemente os seus mercados acionistas. Também consta o índice S&P 500 visto ser considerado o mercado acionista líder a nível mundial. A sua enorme influência deve-se à economia americana ser cerca de 20% do PIB mundial e de ser um país com relações comerciais com muitos países à volta do globo. Nesse sentido, a sua inclusão parece pertinente porque permite isolar o seu efeito nas estimações efetuadas. Visto que o objetivo da dissertação é estudar a influência dos mercados asiáticos nos europeus, os resultados obtidos serão muito mais confiáveis para análise. O índice mais usado pelos autores que realizaram investigação neste âmbito foi sem dúvida o S&P 500, seguido do NIKKEI 225 e do FTSE 100, muitas vezes em simultâneo. O índice de Hong Kong também foi usado com alguma frequência. Alguns desses autores também tiveram em conta os mercados europeus que decidi incluir no meu estudo. Não tão usados foram os índices da Europa de leste, da América Latina, o SSEC e outros índices asiáticos.

Um preço de fecho de um índice, por si só, não revela grande informação sobre o que ocorreu na negociação daquele dia. O que interessa aos investidores é saber se esse preço se situou acima ou abaixo do preço do dia anterior. Obviamente que isto é de um ponto de vista de um investidor que executa transações a médio ou longo-prazo. Já um investidor intradiário, ou seja, que executa várias ordens durante um dia, está mais atento à evolução do preço durante as horas de negociação e não apenas aos preços de fecho dos vários dias. Nesse sentido, o que retrata as ocorrências que tiveram influência num determinado índice, num determinado dia, é a oscilação do seu preço de fecho desse dia em relação ao do dia anterior, ou seja, o seu retorno diário. Sendo o objetivo deste estudo ver se as ocorrências nos índices asiáticos são capazes de influenciar a negociação nos índices europeus, importa então transformar as séries de preços recolhidas em séries de retornos. Assim, estas novas

séries, em percentagem, são obtidas aplicando a seguinte fórmula para cada dia: $retorno_t = (\ln(preço_t) - \ln(preço_{t-1})) * 100$. Com esta transformação perde-se a primeira observação em cada série visto ser impossível calcular o retorno daquele dia por não haver observações anteriores. Com estas novas séries são criadas seis bases de dados, cada uma constituída por um índice europeu, pelos índices asiáticos e pelo índice S&P 500, uma vez que a ideia é modelar um índice europeu em função dos restantes. Uma particularidade em comum que estas séries têm é a inexistência de algumas observações. Estes espaços vazios tanto podem ser comuns a algumas séries como podem ser exclusivos, ou seja, em certo dia podem haver vários índices sem valor de retorno registado ou apenas um. Isto acontece porque estes dias correspondem a feriados nacionais ou a outros eventos que obriguem ao encerramento do mercado acionista naquele dia. Ora esta é uma situação incomportável porque, por exemplo, o software *EViews*, ao se deparar com isto, faz uma sincronização automática, nomeadamente na estimação de modelos, o que implica a perda de um grande número de observações. Desse modo os resultados obtidos iriam estar enviesados e não iriam ser de confiança. Vários autores como Ahmad et al., (2005), Baumöhl & Výrost, (2010), Olbrys & Majewska, (2013) e Výrost et al., (2015) também tiveram este problema nas suas investigações. Apesar de haver algumas diferenças, as resoluções que adotaram para resolver esta situação passavam, basicamente, por só ter em consideração os dias em que todos os mercados bolsistas estiveram em negociação. O problema disto é que leva à perda de algumas observações nas várias séries, observações essas que podem ser preponderantes para a qualidade das estimações.

Visto que grande parte da literatura faz referência e usa este método de sincronização, quis inovar neste aspeto e proponho um novo. O primeiro passo é remover da amostra os dias em que não houve negociação em nenhuma das bolsas. Neste caso houve cinco dias a serem retirados por corresponder a um feriado de Ano Novo em dia de semana. Por defeito, a base de dados extraída já não considera fins-de-semana na sua constituição. Neste caso, as observações removidas são dias de feriado comum a todos os países, como por exemplo o Dia de Ano Novo. O procedimento seguinte passa por atribuir valores de retorno aos dias que carecem destes. Deste modo não é necessário remover mais observações pois os espaços em branco na amostra já ficarão preenchidos e as séries temporais já estarão sincronizadas nesse aspeto. Apesar de os mercados financeiros encerrarem em alguns dias, toda a sua envolvente continua a funcionar e novas informações continuam a surgir. Só que o mercado só vai refletir essas informações no próximo dia em que abrir à negociação, ou seja, o retorno de mercado nesse dia refletirá, não só, notícias do próprio dia como dos dias anteriores em que esteve encerrado. Nesse sentido, o critério de atribuição passa por decompor, em partes iguais, o retorno do dia que sucede dias em que não houve negociação por esses mesmos dias e por ele próprio. Como exemplo, imagine-se um período de cinco dias em que o mercado só esteve aberto no quinto dia e o retorno desse dia foi 5%. Ao aplicar este método estou a assumir que o retorno daquele índice se deve, em média, 1% a cada um dos dias daquele período e é esse o valor a atribuir-lhes. Este método é aplicado individualmente a cada uma das subamostras. Como na serie de retornos do Japão, a última observação, dia 31 de Dezembro de 2012, é zero, é impossível aplicar este método para atribuir um valor a esse dia. Assim, essa observação deixa também de fazer parte de cada uma das subamostras, restringindo-as do dia 13 de Março de 2003 ao dia 28 de Dezembro de 2012 e contando

assim com 2552 observações. A análise, para além de ser feita para este período, também o é para subperíodos de forma a perceber como foi a evolução das conclusões retiradas. São então definidos 3 subperíodos de modo a representarem as diferentes fases dos mercados acionistas neste período. O subperíodo de referência é o que pretende representar o efeito da crise do *subprime* nas bolsas. Este começa a 21 de Maio de 2007 e termina a 9 de Março de 2009, sendo caracterizado por uma tendência negativa dos preços das ações. Contabiliza 469 observações. O subperíodo que a antecede vai de 13 de Março de 2003 a 18 de Maio de 2007 e é composto por 1090 observações. Pretende representar o movimento altista anterior à crise. Já o subperíodo posterior tem 993 observações, de 10 de Março de 2009 e 28 de Dezembro de 2012 e pretende representar a reação das respetivas bolsas à crise. Nos gráficos seguintes, 5.1. a 5.10., é possível ver a evolução dos índices de ações em estudo em todo o período. É de notar a enorme correção do primeiro movimento altista, que teve na sua génese a crise financeira.

Figura 5.1. Série dos preços de fecho do índice DAX 30, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012

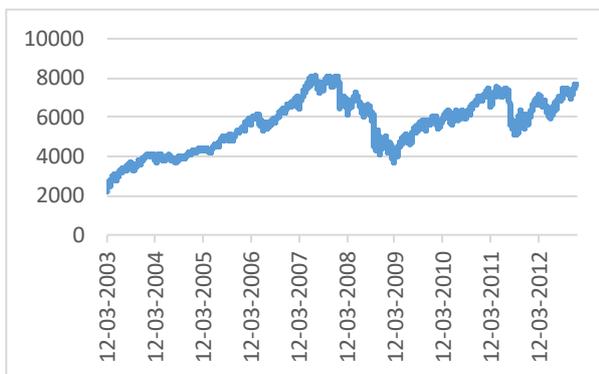


Figura 5.2. Série dos preços de fecho do índice BEL 20, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012



Figura 5.3. Série dos preços de fecho do índice IBEX 35, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012

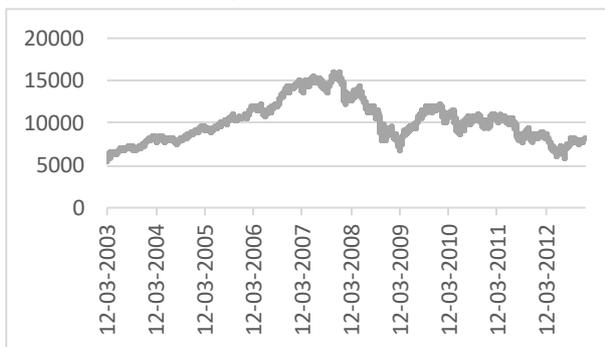


Figura 5.4. Série dos preços de fecho do índice CAC 40, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012

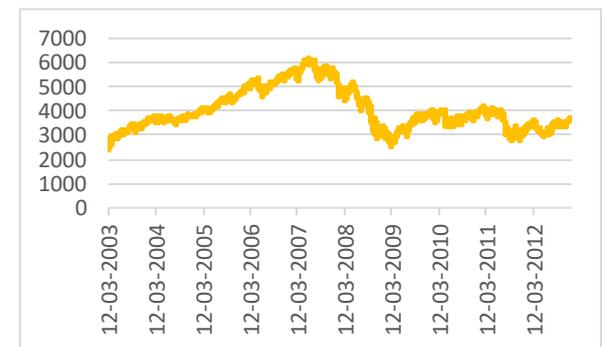


Figura 5.5. Série dos preços de fecho do índice FTSE MIB, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012

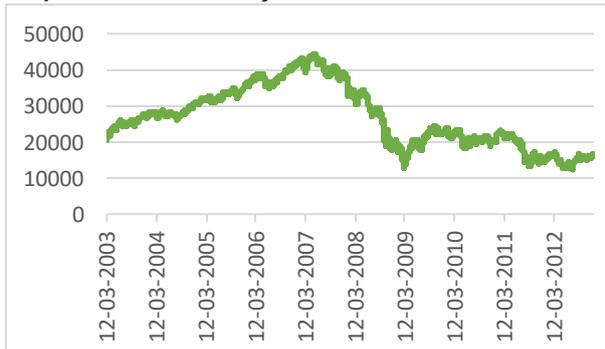


Figura 5.6. Série dos preços de fecho do índice PSI 20, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012

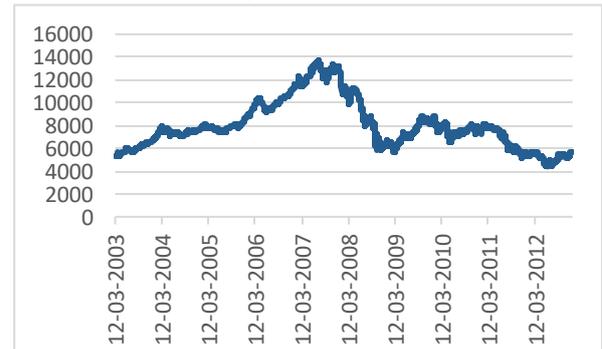


Figura 5.7. Série dos preços de fecho do índice NIKKEI 225, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012

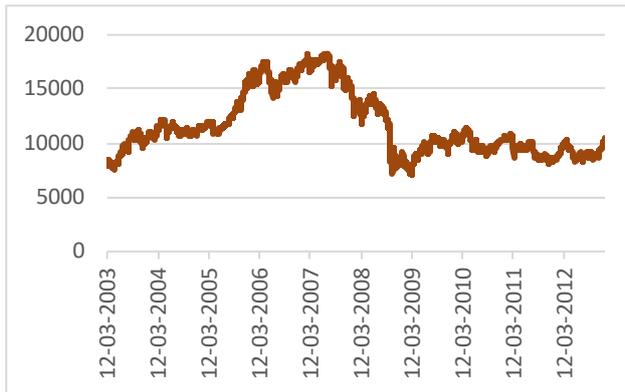


Figura 5.8. Série dos preços de fecho do índice HSI, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012

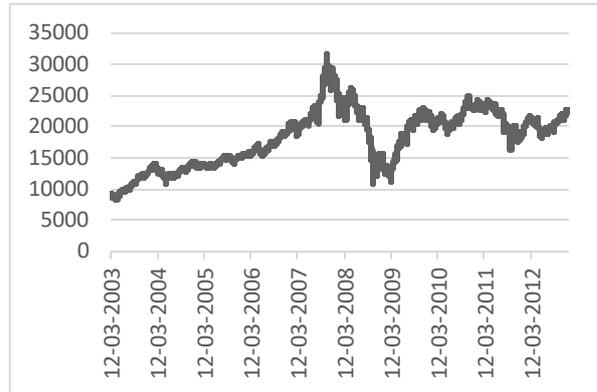


Figura 5.9. Série dos preços de fecho do índice SSEC, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012

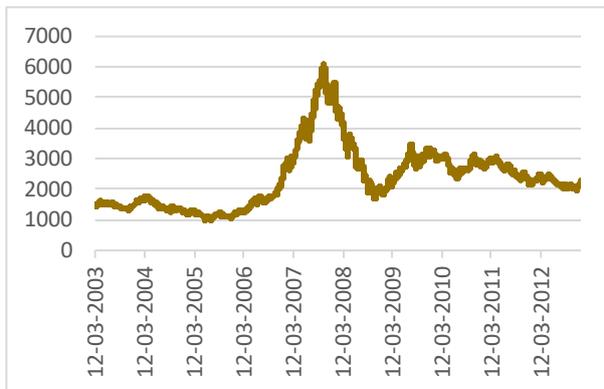
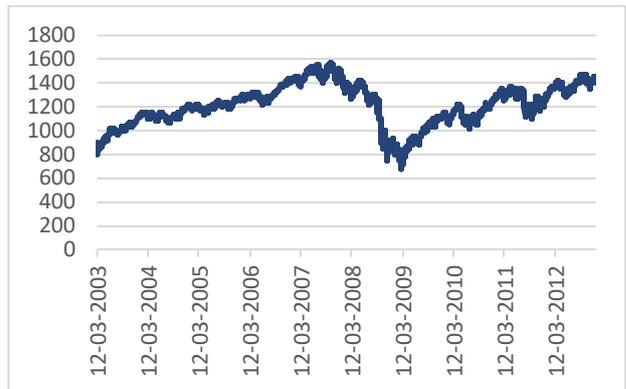


Figura 5.10. Série dos preços de fecho do índice S&P 500, no período de 12 de Março de 2003 a 31 de Dezembro de 2012



De seguida estão expostas as metodologias econométricas usadas para chegar a modelos finais com estimações eficientes e não enviesadas. Para pôr em prática essas metodologias é usado o *software EViews*. Como o objetivo é fazer uma análise para todo o período da amostra e para os subperíodos definidos anteriormente, a seguinte sequência de procedimentos é aplicada para todos esses períodos individualmente.

Testes de raiz unitária

Em primeiro lugar é preciso perceber como se comportam as variáveis ao longo do tempo em termos de estacionaridade. Caso uma variável oscile dentro de uma banda de valores diz-se que é estacionária. Em termos gerais, caso contrário pode apresentar uma tendência determinística, ou seja, uma tendência bem definida no tempo, o que a torna estacionária em torno dessa tendência. Ou pode apresentar uma tendência estocástica, ou seja, que não se encontra bem definida no tempo, o que a torna estacionária apenas às primeiras diferenças. Concluir sobre a estacionaridade das séries temporais é importante porque a distribuição dos estimadores e dos testes *t* são diferentes caso se use variáveis estacionárias ou variáveis não estacionárias. Para além disso, caso sejam não estacionárias, é bastante diferente apresentarem uma relação espúria ou de cointegração uma vez que é essa característica que também define qual o melhor modelo a estimar para aquele conjunto de variáveis.

Nesse sentido são realizados três testes diferentes de raiz unitária, para cada uma dos índices: teste ADF, teste PP e teste KPSS.

Teste ADF

Este teste apresenta duas fases.

A primeira pretende distinguir se a variável é estacionária ou não. Para a regressão $\Delta y_t = c + \alpha y_{t-1} + \lambda_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \lambda_p \Delta y_{t-p} + \varepsilon_t$, onde y é a variável em causa, λ é o coeficiente de Δy , ε é o erro do modelo e α é o coeficiente de y_{t-1} , são testadas as seguintes hipóteses:

$$\begin{cases} H0: \alpha = 0 \rightarrow a \text{ variável } y \text{ não é estacionária} \\ H1: \alpha < 0 \rightarrow a \text{ variável } y \text{ é estacionária} \end{cases} \quad (1)$$

Para se chegar a uma conclusão analisa-se o *p-value* dado no *output* do teste. Caso esse valor seja inferior ao nível de significância definido para este teste, rejeita-se a hipótese nula e por isso a variável y é estacionária. Caso não se possa rejeitar, a variável não é estacionária e, assim sendo, é necessário executar a segunda fase do teste.

A segunda fase, sabendo que a variável não é estacionária, apenas pretende distinguir se apresenta uma tendência determinística ou uma tendência estocástica. Portanto, dada a regressão $\Delta y_t = c + \delta t + \alpha y_{t-1} + \lambda_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \lambda_p \Delta y_{t-p} + \varepsilon_t$, onde t é a variável tempo e δ é o seu coeficiente, são testadas as seguintes hipóteses:

$$\begin{cases} H0: \delta = 0 \rightarrow a \text{ variável } y \text{ tem tendência estocástica} \\ H1: \delta < 0 \rightarrow a \text{ variável } y \text{ tem tendência determinística} \end{cases} \quad (2)$$

Mais uma vez analisa-se o *p-value* dado no *output* do teste com a mesma lógica do teste da primeira fase.

Teste PP

Este teste apresenta o mesmo número de fases, com as mesmas hipóteses de teste, do anterior. A única diferença é que não corrige parametricamente, ou seja, via modelo, a autocorrelação nos erros, como faz o teste ADF. Neste caso a autocorrelação nos erros é feita por via das hipóteses de teste, não parametricamente.

Teste KPSS

O teste KPSS é muito semelhante aos anteriores mas com a particularidade de trocar as hipóteses de teste em ambas as fases. Assim, na primeira, testam-se as seguintes hipóteses:

$$\begin{cases} H0: a \text{ variável } y \text{ é estacionária} \\ H1: a \text{ variável } y \text{ não é estacionária} \end{cases} \quad (3)$$

Para se obter conclusões, analisa-se a estatística de teste do seu *output*. Se esse valor for inferior a um dos valores críticos, então não se pode rejeitar a hipótese nula para esse nível de significância e por isso a variável é estacionária. Caso se rejeite, a variável não é estacionária, e é necessário passar à segunda fase do teste.

Nesta fase, as hipóteses de teste são as seguintes:

$$\begin{cases} H0: a \text{ variável } Y \text{ tem tendência determinística} \\ H1: a \text{ variável } Y \text{ tem tendência estocástica} \end{cases} \quad (4)$$

Mais uma vez volta-se a analisar a estatística de teste com a mesma lógica.

Número ótimo de defasamentos

Como a ideia pensada para a estimação dos modelos, dos quais serão retiradas as conclusões, é incluir as variáveis explicativas com vários defasamentos, o próximo passo é determinar o seu número ótimo a incluir na estimação desses modelos. Os testes para obter estes resultados são executados tendo por base um modelo VAR, em que o único propósito da sua estimação é este. As conclusões quanto à estacionaridade das series temporais, obtidas pelos testes anteriores, são essenciais na escolha do modelo VAR a aplicar nesta situação. Isto porque, se todas as variáveis, a incluir neste modelo, são estacionárias é estimado um modelo VAR em níveis. Se há variáveis estacionárias e não estacionárias em simultâneo, transforma-se as variáveis não estacionárias em estacionárias através das primeiras diferenças e estima-se um modelo VAR em níveis. Se todas as variáveis são não estacionárias e cointegradas estima-se um modelo VAR cointegrado, caso contrário é um modelo VAR em variações. De forma geral, o modelo VAR é representado pela equação $Y_t = C + \Phi_1 Y_{t-1} + \dots + \Phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$, onde Y representa a matriz das variáveis endógenas, C é a matriz dos termos independentes, Φ é a matriz dos coeficientes dos regressores e ε é a matriz dos erros do modelo. É estimado um modelo para cada um dos índices europeus como variável endógena, adicionando a este os três índices asiáticos e o S&P 500. São incluídos no máximo 10 defasamentos de modo a ter a certeza que os testes seguintes apontam para um resultado que não exclua defasamentos significativos. Este número parece adequado visto que a propagação de informação nos mercados financeiros é quase instantânea e espera-se que, caso exista, o impacto de um mercado em outro passado 10 dias seja praticamente nulo. Estimados os modelos VAR, são então executados o teste LR e o teste Wald, descritos a seguir, para cada um deles, para se obter o número ótimo de defasamentos adequado ao conjunto de variáveis em causa. Visto serem dois testes com o mesmo objetivo e que podem apontar conclusões distintas, é preciso conjugar os seus resultados e tentar perceber qual o que mais se adequa.

Teste LR

O teste LR é um teste sequencial que analisa, uma a uma, a significância das matrizes dos coeficientes dos vários defasamentos. Começa por analisar a matriz relativa ao primeiro defasamento e só é interrompido quando uma das matrizes for igual a 0. Contrapõem as seguintes hipóteses de teste, em que p é o defasamento a ser testado:

$$\begin{cases} H0: \Phi_p = 0 \rightarrow n^{\circ} \text{ ótimo de defasamentos é } p - 1 \\ H1: \Phi_p \neq 0 \rightarrow n^{\circ} \text{ ótimo de defasamentos é pelo menos } p \end{cases} \quad (5)$$

O output deste teste apresenta os resultados de cinco critérios diferentes em que aparece assinalado o defasamento ótimo segundo cada um deles.

Teste Wald

O teste Wald apresenta a mesma lógica do teste LR mas com a diferença de que começa por analisar a matriz dos coeficientes relativa ao maior defasamento que o modelo VAR tem. Neste caso a sua sequência de teste só é interrompida quando uma das matrizes for diferente de 0. Contrapõem as seguintes hipóteses de teste, em que p é o defasamento a ser testado:

$$\begin{cases} H0: \Phi_p = 0 \rightarrow n^{\circ} \text{ ótimo de defasamentos é inferior a } p \\ H1: \Phi_p \neq 0 \rightarrow n^{\circ} \text{ ótimo de defasamentos é } p \end{cases} \quad (6)$$

Para se obter conclusões deste teste é preciso olhar ao *p-value* associado a cada um dos defasamentos. O maior defasamento em que este valor seja inferior ao nível de significância definido para este teste é considerado o ótimo, momento em que se rejeita a hipótese nula.

Modelo ADL

O modelo ADL é um modelo dinâmico que inclui, na lista de regressores, a própria variável dependente defasada e outras variáveis explicativas, contemporâneas mas também defasadas. Pode ser representado pela equação $y_t = \rho_0 + \rho_1 y_{t-1} + \dots + \rho_p y_{t-p} + \delta_0 x_t + \delta_1 x_{t-1} + \dots + \delta_q x_{t-q} + u_t$, onde y é a variável dependente, ρ é o coeficiente associado aos seus defasamentos, x é a variável independente, δ é o seu coeficiente e u é o erro do modelo. É usado quando se espera que um impulso na variável x provoque uma resposta da variável y , não só contemporaneamente mas também ao longo do tempo.

Grande parte dos autores referenciados anteriormente estimaram um modelo VAR como base ao estudo de transmissão de informação e relações de causalidade entre índices de ações. Só que esta metodologia apresenta duas limitações. Por defeito, a sua estimação apenas inclui defasamentos de um período ou superiores, ou seja, não inclui as observações contemporâneas, levando estes

autores a adotar este modelo mas com uma ligeira modificação no seu sistema de equações de maneira a contemplar esta situação. Neste caso, a inclusão das observações contemporâneas é um fator preponderante para este estudo uma vez que se espera que, devido às atuais características dos mercados financeiros, seja daí que venha o maior impacto dos índices asiáticos, caso se venha a verificar a existência desse impacto. A outra desvantagem da sua estimação é a obrigação de incluir defasamentos que não sejam significativos. Pode acontecer o caso de haver um regressor, com certo defasamento, significativo para o modelo e o mesmo regressor com defasamento menor não o ser. Da mesma maneira que se quiser incluir um certo defasamento num dos regressores, todos os outros terão de ter o mesmo número de defasamentos, que podem não ser significativos. Resumindo, incluir um regressor com certo defasamento pode obrigar a incluir outros que não sejam significativos. De forma a não encontrar estes problemas, opto por estimar um modelo ADL. A desvantagem deste modelo em relação ao modelo VAR é não ser um sistema de equações, ou seja, não tem em conta possíveis influências bidirecionais entre as variáveis. O principal problema disto pode ser uma estimação enviesada dos coeficientes uma vez que só se está a medir o efeito de causalidade numa única direção. Porém, as conclusões a retirar quanto à significância das variáveis devem ser as mesmas e esse é o um dos principais objetivos desta investigação.

É então feita uma estimação para cada um dos índices europeus. Cada um destes modelos tem como variável a explicar o correspondente índice europeu e como variáveis explicativas o mesmo índice europeu defasado no tempo e os índices asiáticos e o índice norte-americano do próprio dia mas também defasados no tempo. Como o índice S&P 500 encerra posteriormente ao índice PSI 20, é de se esperar que apenas as observações com um dia de defasamento, ou mais, sejam significativas, e não a sua observação contemporânea. Contudo existem horas de negociação em comum nos dois índices, ou seja, é possível que a sua influência comece precisamente nessas horas, motivo que me leva a incluir a observação contemporânea do índice S&P 500. Inicialmente é estimado um modelo ADL com todas as variáveis defasadas consoante o número ótimo de defasamentos dado pelos testes anteriores. Depois são excluídos os regressores que não são significativos. Para isso começo por analisar o nível de defasamentos mais elevado uma vez que nos mercados financeiros a memória dissipa-se no tempo e por isso espera-se que quanto mais defasada seja uma observação menos impacto tenha no presente. Por outro lado, ao eliminar os regressores não significativos mais antigos pode fazer com que mais recentes, que não o eram, passem a ser. É sempre retirado um regressor de cada vez, optando por aquele que for menos significativo. Este processo repete-se até que todos os regressores sejam significativos, dado um nível de significância de 10% no teste- t associado a cada um delas. Na sua estimação final há a perda de tantas observações quanto o número máximo de defasamentos significativos incluídos no modelo.

Tendo o modelo final, que já só inclui as observações dos índices asiáticos, do índice S&P 500 e as defasadas do próprio índice europeu em estudo que têm uma influência significativa nos retornos deste, é a partir dos respetivos coeficientes estimados que são retiradas todas as respostas às perguntas a que me propus responder nesta investigação. Só o facto de as observações que pertencem ao modelo terem-se revelado significativas já significa que um impulso seu provoca uma resposta do índice europeu a ser modelado, ou seja, existe uma relação de causalidade. Um coeficiente positivo

significa que a resposta é na mesma direção do impulso. Se for negativo a resposta é no sentido oposto. Quanto maior for o valor absoluto desse coeficiente, maior é o impacto direto dessa observação. Também é possível concluir que índice europeu é o mais, ou menos, influenciado pelo conjunto das variáveis explicativas pertencentes ao respetivo modelo. Comparando os *Adjusted R-squared* (R^2 ajustado) dos vários modelos, para o mesmo período de tempo, quanto maior for este valor maior é o impacto conjunto proveniente dos outros índices.

Multiplicador de impacto imediato

É a variação da variável em estudo dada uma variação unitária de uma das variáveis explicativas no momento contemporâneo. Representa a resposta do índice europeu em estudo a um impulso de um índice asiático ou o americano, no mesmo momento do tempo. Este valor é calculado com a seguinte fórmula:

$$\frac{\partial E(y_t | x_t, \dots, x_{t-q})}{\partial x_t} = \delta_0 \quad (7)$$

Multiplicador de longo prazo

É a variação da variável em estudo, no seu valor de equilíbrio, dada uma variação unitária de uma das variáveis explicativas, também em relação ao seu valor de equilíbrio. Representa a resposta do índice europeu em estudo a um impulso acumulado de um índice asiático ao longo do tempo. É calculado pela fórmula seguinte:

$$\frac{\partial y^*}{\partial x^*} = \frac{\delta_0 + \dots + \delta_q}{1 - \rho_1 - \dots - \rho_p} \quad (8)$$

Se os valores destes multiplicadores forem diferentes de 0 significa que existe uma resposta, imediata ou no longo prazo, do índice europeu a um impulso do índice asiático. Um valor positivo significa que a resposta é na mesma direção do impulso. Se for negativo a resposta é no sentido oposto. Um multiplicador de impacto imediato superior ao multiplicador de longo prazo significa que o índice europeu reage mais fortemente ao que aconteceu, no próprio dia, no índice asiático em relação ao que havia acontecido cumulativamente em dias anteriores. Caso esta relação seja ao contrário então tem mais em consideração eventos de dias anteriores que eventos do próprio dia. Em caso de igualdade significa que o efeito de longo prazo é equivalente ao impacto imediato.

Para garantir que as conclusões a retirar do modelo e dos seus multiplicadores são fidedignas do ponto de vista econométrico é necessário verificar que apresenta a forma funcional mais correta, que não há autocorrelação entre os seus erros e que não há efeitos ARCH, ou seja, que a variância condicional do modelo é constante ao longo do tempo.

Teste à forma funcional

Para verificar se a forma funcional do modelo é a mais correta aplica-se o teste Reset. Este teste vai analisar se foram omissas relações não-lineares significativas para o modelo. Baseia-se na equação $y = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \delta_1 \hat{y}_1^2 + \dots + \delta_q \hat{y}_q^{q+1} + u_t$, que tem por base o modelo ADL estimado, onde y é a variável dependente do modelo, β_1 o seu termo independente, x os regressores significativos incluídos no modelo, β os respetivos coeficientes, u é o erro do modelo e \hat{y} as possíveis relações não-lineares e δ os seus coeficientes. São postas em causa as seguintes hipóteses de teste:

$$\begin{cases} H0: \delta_1 = \dots = \delta_q = 0 \rightarrow \text{não há relações não-lineares} \\ H1: \exists \delta_n = 0, \quad n = 1, \dots, q \rightarrow \text{há relações não-lineares} \end{cases} \quad (9)$$

Neste caso apenas é verificada a significância da omissão de relações não-lineares ao quadrado. Para isso, analisa-se o *p-value* dado no *output* do teste. Caso esse valor seja superior ao nível de significância definido para este teste, não se pode rejeitar a hipótese nula e por isso não foram omissas relações não-lineares do modelo logo está bem especificado. Caso se rejeite, foram omissas relações não-lineares e por isso não está bem especificado, sendo necessário inclui-las no modelo.

Teste à autocorrelação nos erros

Para verificar a existência de correlação entre os erros do modelo ao longo do tempo é executado o teste BG. Este é o teste mais adequado uma vez que estão em causa modelos dinâmicos com níveis de desfasamento superiores a 1. Tendo por base a regressão $\hat{u}_t = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \rho_1 \hat{u}_{t-1} + \dots + \rho_p \hat{u}_{t-p} + \varepsilon_t$, onde \hat{u}_t é o erro estimado do modelo no momento t , \hat{u}_{t-n} , com $n = 1, \dots, p$, são os erros estimados do modelo em períodos anteriores, ρ são os respetivos coeficientes, β_1 o termo independente do modelo, x os regressores significativos incluídos neste, β os respetivos coeficientes e ε é o erro de estimação do teste, são testadas as seguintes hipóteses de teste:

$$\begin{cases} H0: \rho_1 = \dots = \rho_p = 0 \rightarrow \text{não há autocorrelação nos erros} \\ H1: \exists \rho_n = 0, \quad n = 1, \dots, p \rightarrow \text{há pelo menos um erro autocorrelacionado com } \hat{u}_t \end{cases} \quad (10)$$

São executados dois testes. Um em que o número de desfasamentos dos erros estimados a incluir é igual ao número de desfasamentos, da variável dependente, incluídos nos regressores do modelo, e outro em que é igual ao maior número de desfasamentos, no conjunto das outras variáveis independentes, incluídos no modelo, mas apenas quando este for maior que o anterior. Assim, é testada a significância conjunta dos coeficientes dos erros. A conclusão do teste é retirada do *p-value* dado no *output*. Caso esse valor seja superior ao nível de significância definido para este teste, não se pode rejeitar a hipótese nula e por isso não há autocorrelação nos erros do modelo. Caso se rejeite, há pelo menos um erro estimado, de períodos anteriores, autocorrelacionado com o erro estimado, do

momento presente, do modelo. Esta última situação pode derivar da omissão de um regressor desfasado que pode ser significativo. Se o resultado for este então é necessário inclui-lo e testar a sua significância.

Teste à heterocedasticidade condicional

Depois de se garantir que os erros do modelo não estão autocorrelacionados, há condições para se verificar se estes são heterocedásticos condicionados, ou seja, se a sua variância não é constante ao longo do tempo. Caso se confirme esta situação, afirma-se que existem efeitos ARCH no modelo. A presença de efeitos ARCH é muito frequente em séries de retornos de ativos financeiros, nomeadamente ações, uma vez que são ativos que tendem a ter momentos de acalmia (pouca volatilidade) seguidos de momentos de turbulência (grande volatilidade). Devido a isto torna-se essencial executar este teste porque o seu resultado vai ditar o modelo e o método de estimação a usar. Dado o modelo $\hat{u}_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \hat{u}_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \hat{u}_{t-p}^2 + v_t$, onde \hat{u}_t^2 é a variância estimada do modelo ADL no momento t , \hat{u}_{t-n}^2 , com $n=1, \dots, p$, é a mesma variável mas em períodos anteriores, α são os respetivos coeficiente, α_0 é o termo independente desta regressão e v_t o seu erro, as hipóteses de teste são:

$$\begin{cases} H0: \alpha_1 = \dots = \alpha_p = 0 \rightarrow a \text{ variância é constante} \rightarrow \text{não há efeitos ARCH} \\ H1: \exists \alpha_n > 0, \quad n = 1, \dots, p \rightarrow a \text{ variância não é constante} \rightarrow \text{há efeitos ARCH} \end{cases} \quad (11)$$

Assim, é testada a significância conjunta dos coeficientes da variância dos erros, para 3 níveis de defasamentos diferentes (um, sete por corresponder a uma semana incluindo fim de semana e trinta por corresponder a aproximadamente um mês incluindo fim de semana) em cada modelo. Mais uma vez, é o *p-value* dado no *output* que permite obter a resposta. Caso esse valor seja superior ao nível de significância definido para este teste, não se pode rejeitar a hipótese nula e por isso a variância condicional dos erros do modelo é constante no tempo. Logo, não há efeitos ARCH e a estimação do modelo é feita usando o método OLS (*Ordinary Least Squares*). Caso se rejeite, a variância é condicionada pelo menos por uma observação do seu passado, o que significa que há efeitos ARCH e que a estimação deve ser feita com base na metodologia ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*).

Modelo GARCH

Como foi dito anteriormente, sempre que um modelo apresenta efeitos ARCH pelo método de estimação OLS, é preciso voltar a estimá-lo mas desta vez usando o método ARCH. Este método estima um sistema de duas equações em que passa a modelar também a variância condicionada do modelo, para além da média. De forma a estimar a variância condicionada, contemplando toda a informação histórica dos retornos dos índices em causa, optei por estimar um modelo GARCH (r, m),

com $r = m = 1$. Isto significa que a sua equação tem como variáveis explicativas a variância observada e a variância condicionada do período anterior. Posto isto, o sistema de equações é:

$$\begin{cases} r_t = \mu + u_t \\ \sigma_t^2 = w + \alpha u_{t-1}^2 + \delta \sigma_{t-1}^2 \end{cases} \quad (12)$$

A primeira equação é simplesmente o modelo ADL estimado anteriormente, onde μ representa o conjunto formado pelo termo independente e pelos regressores. A segunda equação representa a variância condicionada desse modelo, onde w é o termo independente, u_{t-1}^2 é a variância observada do período anterior, α o respetivo coeficiente, σ_{t-1}^2 é a variância condicionada do período anterior e δ o seu coeficiente. O objetivo desta equação é estimar a volatilidade do modelo ao longo do tempo. É estimado um modelo GARCH (1,1) para cada modelo ADL que contenha efeitos ARCH. Pode acontecer que algumas variáveis explicativas passem a não ser significativas e por isso é necessário retirá-las do modelo. O modelo final é aquele em que todos os regressores são significativos, dado um nível de significância de 10% no respetivo teste- t . Contudo, as conclusões a retirar deste modelo e dos seus multiplicadores só são fidedignas do ponto de vista econométrico se se garantir que não existe perfeita colinearidade e que os erros seguem uma distribuição Normal. Só que, neste caso, como a amostra tem um grande número de observações, pode afirmar-se que, segundo o Teorema do Limite Central, os erros seguem uma distribuição aproximada à Normal e que, independentemente da distribuição dos erros, o estimador e estatísticas de teste seguem as duas distribuições usuais. Este é o cenário mais provável, dadas as características dos dados em estudo. Por isso este teste não é executado e assume-se que esta condição se verifica.

Teste à multicolinearidade

A multicolinearidade existe quando variáveis explicativas do modelo apresentam relações lineares aproximadamente exatas. A presença desta situação implica a perda de eficiência e pode originar o enviesamento dos estimadores do modelo. Para pôr à prova esta situação é calculada a matriz de correlações e os VIF dos regressores, para cada um dos modelos estimados.

Matriz de correlações

A matriz de correlações organiza os valores do coeficiente de correlação entre todos os pares de regressores possíveis. Caso $|\rho| \geq 0.8$, sendo ρ o coeficiente de correlação, então existe forte multicolinearidade entre as variáveis explicativas e logo pode ser necessário retirar uma delas do modelo.

VIF (Variance Inflation Factor)

Para se calcular o valor do VIF é preciso, primeiro, estimar um modelo que tenha como variável dependente um dos regressores do modelo ao qual se está a testar a multicolinearidade e os restantes como variáveis explicativas, sendo este processo feito para todos os regressores pertencentes a esse modelo. Depois aplica-se a fórmula $VIF_j = \frac{1}{1-R_j^2}$, em que j é um dos regressores do modelo a ser testado e R_j^2 é o *R-squared* do modelo que serve de base ao cálculo do VIF. Se $VIF_j \geq 10$, ou seja, se $R_j^2 > 0.9$ então existem problemas de multicolinearidade associada ao regressor j .

VI. Resultados e Discussão

Validação dos modelos

Como os primeiros procedimentos realizados foram os testes de raiz unitária às series dos retornos dos vários índices, são os resultados destes os primeiros a ser expostos. O teste ADF (Anexos A, D, G, J, M, Y, AK, AW, BI, BN, BU e BZ) e o teste PP (Anexos B, E, H, K, N, Z, AL, AX, BJ e BV) não deixam margem para dúvidas. Todas as variáveis são estacionárias, dado um nível de significância de 1%, conclusões comuns quer se analise em todo o período ou nos subperíodos. Assim sendo não foi necessário executar a segunda destes testes. Já o teste KPSS (Anexos C, F, I, L, O, AA, AM, AY, BK e BW) não é tão claro nos seus resultados. Na execução da primeira fase, no caso de algumas series de retornos, tanto se pode concluir que são estacionárias como que não o são, dependendo do nível de significância escolhido. Neste lote estão incluídos os índices BEL 20, IBEX 35, CAC 40 e PSI 20 de todo período, os índices IBEX 35, FTSE MIB, HSI e S&P 500 do período de crise e os índices BEL 20, IBEX 35, FTSE MIB, HSI e S&P 500 do período pós-crise. Visto haver esta ambiguidade e tendo em conta que o teste ADF e o teste PP indicam claramente que as variáveis retorno destes índices são estacionárias, então é essa a conclusão a atribuir a este conjunto. Um caso muito particular é o índice SSEC do período pré-crise, que, segundo este teste, diz que a sua série de retornos é não estacionária. Foi então realizada a segunda fase do teste para perceber que tipo de tendência esta variável assume. Conclui-se que a sua tendência é estocástica o que significa que a sua evolução ao longo do tempo não assume uma tendência determinística. A sua representação gráfica comprova isso mesmo. O resultado deste teste pode derivar do facto de a série possuir alguns períodos no tempo com volatilidade acima do normal. Com o gráfico também é possível perceber que a variável evolui dentro de uma banda de flutuação. Posto isto assume-se que também é uma variável estacionária. Outro critério para se concluir em relação aos casos ambíguos era esperar-se um resultado que apontasse para a estacionaridade das séries. Isto porque o retorno dos índices de ações é uma média ponderada dos retornos das ações que o constituem. Mesmo que uma ação desse índice apresente enorme volatilidade, as outras vão contrabalançar esse efeito e fazer com que o retorno do índice nunca apresente uma volatilidade dessa dimensão nem siga nenhuma tendência, ideia suportada pela teoria económica e pelos dados empíricos dos retornos dos mercados de ações. Concluindo, todos os retornos dos índices em estudo são estacionários no tempo, quer em todo o período da amostra quer nos subperíodos definidos.

Ora se todas as variáveis são consideradas estacionárias, então os modelos VAR a estimar, que servem de base para a obtenção do número ótimo de defasamentos a incluir nos modelos finais, são com variáveis em níveis. Posteriormente a esta estimação, foram então executados o teste LR (Anexos P, AB, AN, AZ, BL e BX) e o teste Wald (Anexos Q, AC, AO, BA, BM e BY). Em alguns casos os resultados destes testes não estão em sintonia, deixando a dúvida sobre qual o número de defasamentos ótimo com o qual deve ser estimado o modelo ADL. Nesta situação, optei por escolher aquele que apontava para o maior nível de defasamentos de forma a não correr o risco de não incluir variáveis defasadas dos índices que podem ser significativas na explicação dos retornos dos mercados europeus.

Posto isto foram então estimados os modelos ADL (Anexos R, AD, AP, BB, BN e BZ), cada um tendo como variável dependente um índice europeu e como variáveis explicativas o mesmo índice europeu desfasado no tempo e os mercados asiáticos e norte-americano, do próprio dia mas também desfasados no tempo, quer para todo o período da amostra quer para os subperíodos, e com o número de desfasamentos ótimo escolhido com base nos testes anteriores. A esta estimação inicial começaram a ser retirados os regressores desfasados que não eram significativos, consoante o método de exclusão explicado na secção anterior. As estimações finais incluem assim apenas as variáveis que se revelaram significativas, dado um nível de significância de 10% no teste-*t* associado a cada um delas. Antes de serem calculados os multiplicadores é necessário comprovar que estes modelos apresentam a forma funcional mais correta, que não há autocorrelação entre os seus erros e que não há efeitos ARCH, uma vez que se uma destas condições não se verificar têm de ser feitas alterações ao modelo de forma a corrigi-las e, conseqüentemente, o cálculo dos multiplicadores terá por base valores diferentes.

Executado o teste Reset (Anexos S, AE, AQ, BC, BO e CA), a maioria dos modelos apresenta a forma funcional mais adequado à sua estimação, dado um nível de significância de 1%. Contudo verificaram-se algumas exceções nos modelos que tentam explicar o índice FTSE MIB, em todo o período, e o índice BEL 20, no período antes da crise. Esta situação pode dever-se à exclusão de variáveis denominadas de 'fundamentais' à evolução dos preços das ações que podem ter um efeito não linear nos seus retornos. Isto pode levar ao enviesamento dos estimadores.

Após a execução dos testes BG (Anexos T, AF, AR, BD, BP e CB), também se verifica que não existe autocorrelação nos erros dos modelos estimados, dado um nível de significância de 1%.

Por fim, executados os três testes à presença de efeitos ARCH em cada modelo (Anexos U, AG, AS, BE, BQ e CC), verifica-se que, de facto, os erros de todos os modelos estimados são heterocedásticos condicionados, dado um nível de significância de 10%. Esta situação já era esperada uma vez que se trata de séries de retornos de índices de ações, instrumento financeiro que é caracterizado por ter momentos de grande volatilidade seguidos de momentos de baixa volatilidade. Apenas nos testes, com um período de desfasamento, dos índices IBEX 35 e CAC 40, no período de crise, é que não se obteve esta conclusão. Contudo esta situação pode ser ignorada uma vez que os testes aos níveis de desfasamento sete e trinta permitem concluir que há efeitos ARCH nestes índices, neste período.

Visto ter-se verificado a situação anterior, foi então necessário estimar, de novo, os modelos ADL mas desta vez usando o método ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) (Anexos V, AH, AT, BF, BR e CD). Mais uma vez, de forma a garantir que as conclusões a retirar destes modelos e dos seus multiplicadores são confiáveis, é preciso garantir a não multicolinearidade forte e que os erros seguem uma distribuição Normal. Dado o tamanho da amostra, assume-se que esta hipótese se verifica.

Nesse sentido, foram estimadas as matrizes de correlação entre os regressores de cada modelo (Anexos W, AI, AU, BG, BS e CE) e foi também calculado o VIF (*Variance Inflation Factor*) para cada um desses regressores (Anexos X, AJ, AV, BH, BT e CF). Os resultados de ambos os métodos indicam claramente que não existem problemas de multicolinearidade.

Realizados todos os testes necessários para garantir que os estimadores dos modelos possuem boas propriedades, há condições para se calcular os multiplicadores de impacto imediato e de longo prazo.

Resultados de todo o período

Tendo já todos os elementos necessários, começo por analisar os resultados obtidos para todo o período da amostra, de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012. O quadro 6.1. seguinte resume os multiplicadores de impacto imediato e longo prazo calculado para este período.

Quadro 6.1. Multiplicadores calculados para o período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

	HSI		NIKKEI225		SSEC		S&P500		Σ impacto asiático	
	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo						
Alemanha	0,09508	0,091283	0,113472	0,099231	0	0	0,69894	0,878129	0,208552	0,190514
Bélgica	0,143996	0,120402	0,070828	0,102516	0	0	0,535464	0,70817	0,214824	0,222918
Espanha	0,118786	0,127593	0,081938	0,072913	0	0,020625	0,60891	0,666322	0,200724	0,221131
França	0,105973	0,082061	0,131423	0,077131	0	0	0,69928	0,876854	0,237396	0,159192
Itália	0,112813	0,089985	0,077861	0,089928	0	0	0,606103	0,827545	0,190674	0,179913
Portugal	0,111849	0,081217	0,05388	0,150402	0	0	0,302735	0,500452	0,165729	0,231619

Começando pelo índice DAX, a primeira conclusão a retirar é que, dos três índices asiáticos em causa, apenas o índice HSI e o NIKKEI 225 revelam ter uma influência significativa neste. Essa influência é positiva e tem, não só, um impacto imediato, como um impacto de longo prazo. O NIKKEI 225 é o que tem um impacto imediato maior. Já no longo prazo o impacto de ambos é muito semelhante. O DAX reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, nos índices asiáticos.

Em relação ao índice BEL 20, também apenas o índice HSI e o NIKKEI 225 revelam ter uma influência significativa no retorno deste. Essa influência é positiva e tem também um impacto imediato e um impacto de longo prazo. O HSI é o índice asiático que tem um impacto imediato maior, praticamente o dobro do NIKKEI 225. Já no longo prazo o resultado é o mesmo mas com menor diferença. O BEL 20 reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice HSI. Em relação ao NIKKEI 225, tem um pouco mais em consideração o que aconteceu em dias anteriores.

Os três índices asiáticos revelam ter uma influência significativa no retorno do índice IBEX 35. Essa influência é positiva. Contudo apenas o HSI e o NIKKEI 225 têm um impacto imediato. O HSI é o que tem um impacto imediato e de longo prazo maior. O IBEX 35 reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice NIKKEI 225. Em relação ao HSI, tem um pouco mais em consideração o que aconteceu em dias anteriores. Já em relação ao SSEC, só reage a impulsos que tenham ocorrido há pelo menos 3 dias, sendo o seu impacto bastante inferior em comparação com os outros índices asiáticos.

Com influência significativa no retorno do índice CAC 40 há apenas o índice HSI e o índice NIKKEI 225. Essa influência é positiva e tem, não só, um impacto imediato, como um impacto de longo

prazo. O NIKKEI 225 é o que tem um impacto imediato maior. Já no longo prazo é o HSI. O CAC 40 reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, em ambos os índices.

Mais uma vez, dos três índices asiáticos em causa, apenas o índice HSI e o NIKKEI 225 revelam ter uma influência significativa no retorno do índice FTSE MIB. Essa influência é positiva e verifica-se também no imediato e no longo prazo. O HSI é o que tem um impacto imediato maior, enquanto no longo prazo o impacto de ambos é muito semelhante. O FTSE MIB reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice HSI. Em relação ao NIKKEI 225, tem um pouco mais em consideração o que aconteceu em dias anteriores.

No caso do índice português também apenas o índice HSI e o NIKKEI 225 revelam ter uma influência significativa no seu retorno, influência essa positiva não só no imediato como no longo prazo. O HSI é o que tem um impacto imediato maior, pouco mais do dobro do NIKKEI 225 uma vez que uma variação de um ponto percentual provoca uma variação de 0.111849 pontos percentuais no índice português enquanto o NIKKEI influencia apenas em 0.05388 pontos percentuais. Já no longo prazo o resultado reverte-se. Se o NIKKEI 225 variar um ponto percentual em relação ao seu valor de equilíbrio o PSI 20 vai variar 0.150502 pontos percentuais, quase o dobro do HSI que apenas provoca uma variação de 0.081217. O PSI 20 reage, essencialmente, ao que já aconteceu no próprio dia no índice HSI. Em relação ao NIKKEI 225, reage muito mais fortemente ao que aconteceu em dias anteriores comparando com o que aconteceu no próprio dia.

Olhando ao quadro que agrupa os *Adjusted R-squared* (R^2 ajustado) dos modelos estimados (Anexo CG) posso afirmar que o retorno do índice CAC 40 é o mais explicado pelos índices asiáticos e pelo índice S&P 500, no seu conjunto. Já o menos influenciado é o PSI 20. No geral verifica-se que os mercados dos países do sul da Europa são os menos influenciados. Contudo, se apenas tiver em conta os resultados referentes aos mercados asiáticos não se pode retirar nenhuma conclusão neste âmbito. Neste período, o índice HSI teve um impacto imediato maior sobre o índice BEL 20. Por outro lado, o seu impacto imediato foi menos preponderante para o retorno do DAX. No longo prazo, a variação do HSI teve uma influência maior sobre o índice IBEX 35. O que menos influenciou foi o PSI 20. O índice NIKKEI 225 teve um impacto imediato maior sobre o índice CAC 40. Já o seu impacto imediato foi menos preponderante para o retorno do PSI 20. No longo prazo, a variação do NIKKEI 225 teve uma influência maior sobre o índice PSI 20. O que menos influenciou foi o IBEX 35. O índice SSEC apenas teve uma influência residual no longo prazo no índice IBEX 35. No geral, o HSI teve um impacto imediato maior, em comparação aos outros índices asiáticos, num maior número de índices europeus. No longo prazo a conclusão é idêntica. Já os índices que demonstraram ter sido mais influenciados foram o PSI 20 no longo prazo e o CAC 40 no período contemporâneo. O S&P 500 é o índice que claramente tem um impacto mais significativo em todos os mercados europeus, superior até à soma do impacto dos índices asiáticos.

Resultados do período anterior à crise

Agora é feita uma análise idêntica a esta mas para cada subperíodo identificado anteriormente, de forma a perceber como foi a evolução das conclusões retiradas. Os subperíodos são analisados

pela sua ordem cronológica, começando assim pelo anterior à crise, de 13 de Março de 2003 a 18 de Maio de 2007. A tabela 6.2. abaixo apresenta os multiplicadores calculados referentes a este período.

Quadro 6.2. Multiplicadores calculados para o período de 13 de Março de 2003 a 18 de Maio de 2007

	HSI		NIKKEI225		SSEC		S&P500		Σ impacto asiático	
	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo						
Alemanha	0,105276	0,083377	0,162414	0,128629	0	0	0,648255	0,971976	0,26769	0,212006
Bélgica	0,122179	0,13423	0,087152	0,075365	0	0	0,370654	0,494726	0,209331	0,209595
Espanha	0,133066	0,110456	0,095541	0,079307	0	0	0,485544	0,657111	0,228607	0,189763
França	0,107157	0,028968	0,167849	0,208957	0	0	0,550412	0,816886	0,275006	0,237925
Itália	0,115715	0,09398	0,095626	0,100784	0	0	0,478977	0,694719	0,211341	0,194764
Portugal	0,086245	0,086245	0,066095	0,130891	0	0,028028	0,182677	0,291211	0,15234	0,245164

Começando pelo índice DAX, dos três índices asiáticos em causa apenas o HSI e o NIKKEI 225 revelam ter uma influência significativa no retorno deste, influência essa positiva, quer seja imediata quer seja no longo prazo. O NIKKEI 225 é o que tem um impacto imediato maior. Já no longo prazo o resultado é o mesmo mas com menor diferença para o HSI. O DAX reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, nestes índices.

Os índices asiáticos que têm influência significativa no retorno do índice BEL 20 são exatamente os mesmos. Essa influência é também positiva e tem, não só, um impacto imediato, como um impacto de longo. O HSI é o que tem um impacto imediato maior. Já no longo prazo o resultado é o mesmo mas com maior diferença para o NIKKEI 225. Isto acontece porque o BEL 20 reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice NIKKEI 225, enquanto, em relação ao HSI, tem um pouco mais em consideração o que aconteceu em dias anteriores.

Mais uma vez, apenas o índice HSI e o NIKKEI 225 revelam ter uma influência significativa no retorno do índice IBEX 35. Verifica-se que essa influência tem um impacto positivo imediato e de longo prazo. O HSI é o índice que tem um maior impacto imediato e de longo prazo. O IBEX 35 tende a reagir ao que aconteceu naquele dia nos índices asiáticos.

Com impacto no retorno do índice CAC 40 têm-se novamente os índices HSI e NIKKEI 225, impacto esse positivo, não só no longo prazo como no próprio dia. O NIKKEI 225 é o que tem um impacto imediato maior. Já no longo prazo o resultado é o mesmo mas com mais preponderância em relação ao índice HSI. Isto acontece porque o CAC 40 reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice HSI, enquanto, em relação ao NIKKEI 225, tem um pouco mais em consideração o que aconteceu em dias anteriores.

Também com influência positiva no retorno do índice FTSE MIB existem apenas o índice HSI e o NIKKEI 225. Essa influência tem, não só, um impacto imediato, como um impacto de longo prazo. O índice HSI é o que tem um impacto imediato maior. Já no longo prazo o impacto do NIKKEI 225 é ligeiramente superior. O FTSE MIB reage mais fortemente ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice HSI. Em relação ao NIKKEI 225, tem um pouco mais em consideração o que aconteceu em dias anteriores.

Os três índices asiáticos revelam ter uma influência significativa no retorno do índice PSI 20. Essa influência é positiva. Contudo apenas o HSI e o NIKKEI 225 têm um impacto imediato. Para uma variação unitária, o índice português reage em 0.086245 pontos percentuais a um impulso do HSI e em 0.066095 pontos a um choque do índice japonês. No longo prazo o impacto maior é do NIKKEI 225, em cerca de 0.130891 pontos percentuais ao variar um ponto em relação ao seu equilíbrio. O PSI 20 reage apenas ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice HSI uma vez que o seu impacto de longo prazo deve-se, exclusivamente, ao impacto imediato. Em relação ao NIKKEI 225, tem um mais em consideração o que aconteceu em dias anteriores. Já em relação ao SSEC, só reage a impulsos que tenham ocorrido há pelo menos 4 dias, fazendo variar 0.028028 pontos percentuais dada uma variação unitária sua, bastante inferior em comparação com os outros índices asiáticos.

Comparando novamente os R^2 ajustado dos modelos estimados (Anexo CG) posso afirmar que o retorno do índice CAC 40 é o mais influenciado pelos índices asiáticos e pelo índice S&P 500, no seu conjunto. Já o menos influenciado foi o PSI 20. Verifica-se uma ligeira tendência para essa influência ser menor nos países do sul da Europa. Apenas tendo em conta os mercados asiáticos, essa conclusão não é tão óbvia mas pode-se afirmar que há uma ligeira tendência para o NIKKEI 225 ter um impacto mais significativo sobre os índices da Europa Central. Neste período, o índice HSI teve um impacto imediato maior sobre o índice BEL 20. Por outro lado, o seu impacto imediato foi menos preponderante para o retorno do PSI 20. No longo prazo, a variação do HSI teve uma influência maior sobre o índice BEL 20 e o índice que menos influenciou foi o CAC 40. O índice NIKKEI 225 teve um maior impacto imediato sobre o índice CAC 40. O índice no qual teve menos impacto imediato foi o PSI 20. No longo prazo, a variação do NIKKEI 225 teve uma influência maior sobre o índice CAC 40. O que menos influenciou foi o BEL 20. O índice SSEC apenas teve uma influência residual no longo prazo no índice PSI 20. No geral, o HSI teve um impacto imediato maior, em comparação aos outros índices asiáticos, num maior número de índices europeus. No longo prazo é o NIKKEI 225 que mais influência tem sobre um maior número de índices. O índice europeu que sofreu o maior impacto foi o CAC 40, de forma imediata, enquanto no longo prazo foi o PSI 20. Mais uma vez o S&P 500 é o índice que mais impacto tem, também superior à soma do impacto dos índices asiáticos.

Resultados do período de crise

Agora é analisado o subperíodo correspondente à crise do *subprime* e que afetou os mercados de ações mundiais entre 21 de Maio de 2007 e 9 de Março de 2009. O resumo dos impactos estimados para este período apresentam-se na tabela 6.3. seguinte.

Quadro 6.3. Multiplicadores calculados para o período de 21 de Maio de 2007 a 9 de Março de 2009

	HSI		NIKKEI225		SSEC		S&P500		Σ impacto asiático	
	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo						
Alemanha	0	0	0,181662	0,133651	0	0	0,585747	0,857207	0,181662	0,133651
Bélgica	0,106652	0,083658	0,08234	0,064588	0	0	0,486874	0,906369	0,188992	0,148246
Espanha	0	0,156091	0,185323	0,194308	0	-0,051393	0,544206	0,668754	0,185323	0,299006
França	0	0,044596	0,210691	0,131136	0	0	0,588715	0,860214	0,210691	0,175732
Itália	0	0,044616	0,153488	0,114127	0	0	0,515745	0,851725	0,153488	0,158743
Portugal	0,090555	0,099877	0,103295	0,113928	0	0	0,254315	0,610355	0,19385	0,213805

A primeira conclusão a retirar é que, dos três índices asiáticos em causa, apenas o índice NIKKEI 225 revela ter uma influência significativa no retorno do índice DAX. Essa influência é positiva e tem um impacto imediato como um impacto de longo prazo. Contudo o DAX reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, neste índice.

Dos três índices asiáticos em causa, apenas o índice HSI e o NIKKEI 225 revelam ter uma influência significativa no retorno do índice BEL 20. Essa influência é positiva e tem, também, um impacto imediato e de longo. O índice HSI é o que tem um impacto imediato e de longo prazo maior. O BEL 20 reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, nestes índices asiáticos.

Os três índices asiáticos demonstram ter um impacto significativo no retorno do índice IBEX 35. O único que tem um impacto imediato é o NIKKEI 225. No longo prazo os 3 índices têm o seu papel na variação do IBEX 35, sendo o mais preponderante o NIKKEI 225. A influência do HSI e do NIKKEI 225 é positiva, enquanto do SSEC é negativa. O IBEX 35 reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice NIKKEI 225, dando também alguma importância ao que aconteceu em dias anteriores. Já em relação ao HSI e ao SSEC, só reage a impulsos que tenham ocorrido há pelo menos 1 dia.

A influenciar o retorno do índice CAC 40 apenas estão os índices HSI e NIKKEI 225. Mais uma vez essa influência é positiva e tem, não só, um impacto imediato, como um impacto de longo prazo. O NIKKEI 225 é o único que tem um impacto imediato. Já no longo prazo este índice demonstra ter um impacto três vezes superior ao do HSI. O índice francês reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice NIKKEI 225 enquanto, em relação ao HSI, só reage a impulsos que tenham ocorrido há pelo menos 1 dia.

De novo, apenas o índice HSI e o NIKKEI 225 revelam ter uma influência significativa no retorno do índice FTSE MIB e mais uma vez positiva, tanto no seu impacto imediato como no longo prazo. O NIKKEI 225 é o único que tem um impacto imediato. No longo prazo este índice demonstra ter um impacto bastante superior ao do HSI. O FTSE MIB responde mais fortemente ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice NIKKEI 225 enquanto, em relação ao HSI, só reage a impulsos que tenham ocorrido há pelo menos 1 dia.

Por ultimo, a influenciar o índice português também estão apenas os índices HSI e o NIKKEI 225, influência essa positiva. Existe um impacto imediato e um impacto de longo prazo. O NIKKEI 225 é o que tem um maior impacto imediato e de longo prazo, respetivamente em 0.103295 e 0.113928

pontos percentuais quando varia um. O índice de Hong Kong, com a mesma variação, apenas faz oscilar em 0.090555 no mesmo dia e em 0.099877 no longo prazo. O PSI 20 responde maioritariamente à informação revelada no próprio dia, nestes índices asiáticos, dando também alguma importância ao que se passou em dias anteriores.

Tendo em conta os R^2 ajustado dos modelos estimados (Anexo CG) é possível afirmar que o retorno do índice CAC 40 é o mais influenciado pelos índices asiáticos e pelo índice S&P 500, no seu conjunto. Já o menos influenciado é o PSI 20. De novo, verifica-se uma ligeira tendência para essa influência ser menor nos países do sul da Europa. Contudo, se apenas tiver em conta os mercados asiáticos, conclui-se que o HSI é o que tende a ter um impacto mais significativo sobre estes índices. Neste período, o índice HSI teve um impacto imediato maior sobre o índice BEL 20. Por outro lado não chegou a ter este impacto nos restantes índices, excluindo o PSI 20. No longo prazo, a variação do HSI teve uma influência maior sobre o índice IBEX 35. Já ao índice DAX não chegou a ter qualquer influência. O índice NIKKEI 225 teve um impacto imediato maior sobre o índice CAC 40, tendo o seu impacto imediato sido menos preponderante para o retorno do BEL 20. No longo prazo, a variação do NIKKEI 225 teve uma influência maior sobre o índice IBEX 35 e uma influência menor sobre o BEL 20. O índice SSEC apenas teve uma influência residual no longo prazo no índice IBEX 35. No geral, o NIKKEI 225 teve um impacto imediato maior, em comparação aos outros índices asiáticos, num maior número de índices europeus, sendo muitas vezes o impacto exclusivo deste. No longo prazo também é o índice que mais influência tem sobre um maior número de índices. O índice francês foi o que teve uma reação imediata mais forte. No longo prazo foi o IBEX 35 a responder mais fortemente aos movimentos bolsistas asiáticos. Este resultado faz sentido visto que Espanha foi um dos países mais afetados pela crise, refletindo-se na sua bolsa. A conclusão a retirar em relação ao S&P 500 é a mesma do subperíodo anterior.

Resultados do período posterior à crise

Por último é analisado o subperíodo posterior à crise referida anteriormente, compreendido entre 10 de Março de 2009 e 28 de Dezembro de 2012, em que os resultados calculados dos respetivos multiplicadores se encontra resumido na tabela 6.4. seguinte.

Quadro 6.4. Multiplicadores calculados para o período de 10 de Março de 2009 a 28 de Dezembro de 2012

	HSI		NIKKEI225		SSEC		S&P500		Σ impacto asiático	
	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo						
Alemanha	0,136019	0,106217	0	0	0	-0,034788	0,836703	0,969295	0,136019	0,071429
Bélgica	0,161435	0,091875	0,051689	0,041121	0	0	0,694907	0,754828	0,213124	0,132996
Espanha	0,11737	0,107857	0	0	0	-0,05684	0,82098	0,877658	0,11737	0,051017
França	0,110612	0,104681	0,080649	0,051381	0	-0,062546	0,910451	0,991529	0,191261	0,093516
Itália	0,142701	0,071478	0	0	0	-0,043306	0,937949	1,086462	0,142701	0,028172
Portugal	0,138932	0,128784	0	-0,079918	0	0	0,522199	0,630277	0,138932	0,048866

Em primeiro lugar, apenas os índices HSI e o SSEC demonstram ser variáveis significativas para explicar o retorno do índice DAX. O único que tem um impacto imediato é o HSI. No longo prazo ambos os índices têm o seu papel na variação do DAX, sendo o mais preponderante o HSI. A sua influência é positiva, enquanto do SSEC é negativa. O DAX reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice HSI. Já em relação ao SSEC, só reage a impulsos que tenham ocorrido há pelo menos 1 dia.

No caso do BEL 20, apenas o índice HSI e o índice NIKKEI 225 revelam ter uma influência significativa no seu retorno, influência essa positiva. O impacto de ambos é imediato e de longo prazo. O HSI é o índice asiático que tem um impacto imediato maior, cerca de três vezes mais do que o NIKKEI 225. No longo prazo a conclusão repete-se mas com uma menor diferença. A resposta do BEL 20 é, essencialmente, a impulsos do próprio dia destes índices asiáticos.

Os índices asiáticos com impacto no índice espanhol são o HSI e o SSEC. O único que tem um impacto imediato é o HSI. No longo prazo ambos influenciam o IBEX 35, sendo o mais preponderante o HSI. A influência deste é positiva, enquanto do SSEC é negativa. O IBEX 35 reage, essencialmente, a impulsos proveniente do índice HSI no próprio dia. Já em relação ao SSEC, só reage a impulsos que tenham ocorrido há pelo menos 1 dia.

Os três índices asiáticos em causa revelam ter uma influência significativa no retorno do índice CAC 40. O único que não tem um impacto imediato é o SSEC. No longo prazo os três índices têm o seu papel na variação do CAC 40, sendo o mais preponderante o HSI. A influência deste mercado e do NIKKEI 225 é positiva, enquanto do SSEC é negativa. Também o índice de Hong-Kong é o que tem um maior impacto imediato e de longo prazo. A resposta do índice francês deriva, na sua maioria, de acontecimentos do próprio dia nos índices HSI e NIKKEI 225. Já em relação ao SSEC, só reage a impulsos que tenham ocorrido há pelo menos 1 dia.

Com impacto significativo no índice FTSE MIB apenas se tem os índices HSI e SSEC. O único que tem um impacto imediato é o HSI. No longo prazo ambos têm o seu impacto, sendo o mais preponderante o do HSI. Mais uma vez a influência deste é positiva, enquanto do SSEC é negativa. O FTSE MIB reage, essencialmente ao que já aconteceu, no próprio dia, no índice HSI. Em relação ao SSEC, só reage a impulsos que tenham ocorrido há pelo menos 1 dia.

No caso do índice português, apenas o HSI e o NIKKEI 225 revelam ter uma influência significativa no seu retorno, em que o único que tem um impacto imediato é o HSI, cerca de 0.138932 pontos percentuais quando varia um. No longo prazo ambos os índices têm o seu papel na variação do PSI 20, sendo o mais relevante o HSI ao fazê-lo oscilar em relação ao seu valor de equilíbrio 0.128784 pontos percentuais para uma variação unitária sua. Já o NIKKEI 225 quase anula este efeito ao impactuar negativamente em 0.079918 pontos percentuais, só reagindo a impulsos deste que tenham ocorrido há pelo menos 1 dia.

Para finalizar a análise a este subperíodo, os valores do R^2 ajustado dos modelos estimados (Anexo CG) permitem concluir que o retorno do índice CAC 40 é o mais influenciado pelos índices asiáticos e pelo índice S&P 500, no seu conjunto. Por outro lado, o menos influenciado foi o PSI 20. No geral verifica-se que os mercados dos países do sul da Europa foram os menos influenciados. Os multiplicadores obtidos do índice NIKKEI 225 estão de acordo com isto, tanto no longo prazo como no

imediatos. Quanto aos restantes mercados asiáticos não se pode retirar nenhuma conclusão neste âmbito. Neste período, o índice HSI teve um impacto imediato maior sobre o índice BEL 20 e teve menos impacto sobre o CAC 40. No longo prazo, a variação do HSI teve uma influência maior sobre o índice PSI 20 e uma influência menor sobre o FTSE MIB. O índice NIKKEI 225 teve um impacto imediato maior sobre o índice CAC 40. Por outro lado, não chegou a ter este impacto nos restantes índices, exceto no BEL 20. No longo prazo, a variação do NIKKEI 225 teve uma influência maior sobre o índice PSI 20, em termos absolutos. O índice japonês não chegou a influenciar os índices DAX, IBEX 35 e FTSE MIB. O índice SSEC não teve impacto imediato em nenhum índice europeu. Contudo, no longo prazo, só não teve impacto nos índices BEL 20 e PSI 20. Esta sua influência foi sempre negativa, afetando mais o CAC 40. No geral, o HSI teve um impacto imediato maior, em comparação aos outros índices asiáticos, num maior número de índices europeus, sendo muitas vezes o impacto exclusivo deste. No longo prazo também é o índice que mais influência tem sobre um maior número de índices. Neste período foi o índice belga o mais que mais reagiu aos mercados asiáticos, quer de forma imediata quer no longo prazo. O índice americano continua a ser aquele com mais influência na Europa, tendo-a aumentado em relação aos mercados asiáticos no seu conjunto.

Variação dos resultados entre períodos

Por último, depois de feita uma análise a cada subperíodo, importa agora concluir sobre como foi a evolução dos resultados ao longo dos períodos. As tabelas 6.4. e 6.5. abaixo apresentam as variações calculadas do período anterior à crise para o período de crise e em seguida deste para o período posterior.

Quadro 2.5. Variação dos multiplicadores calculados do período de 13 de Março de 2003 a 18 de Maio de 2007 para o período de 21 de Maio de 2007 a 9 de Março de 2009

	HSI		NIKKEI225		SSEC		S&P500		Σ impacto asiático	
	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo						
Alemanha	-0,10528	-0,08338	0,019248	0,005022	0	0	-0,06251	-0,114769	-0,08603	-0,078355
Bélgica	-0,01553	-0,05057	-0,00481	-0,01078	0	0	0,11622	0,411643	-0,02034	-0,061349
Espanha	-0,13307	0,045635	0,089782	0,115001	0	-0,05139	0,058662	0,011643	-0,04328	0,109243
França	-0,10716	0,015628	0,042842	-0,07782	0	0	0,038303	0,043328	-0,06432	-0,062193
Itália	-0,11572	-0,04936	0,057862	0,013343	0	0	0,036768	0,157006	-0,05785	-0,036021
Portugal	0,00431	0,013632	0,0372	-0,01696	0	-0,02803	0,071638	0,319144	0,04151	-0,031359

Quadro 6.6. Variação dos multiplicadores calculados do período de 21 de Maio de 2007 a 9 de Março de 2009 para o período de 10 de Março de 2009 a 28 de Dezembro de 2012

	HSI		NIKKEI225		SSEC		S&P500		Σ impacto asiático	
	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo	Impacto imediato	Impacto Longo Prazo						
Alemanha	0,136019	0,106217	-0,18166	-0,13365	0	-0,03479	0,250956	0,112088	-0,04564	-0,062222
Bélgica	0,054783	0,008217	-0,03065	-0,02347	0	0	0,208033	-0,151541	0,024132	-0,01525
Espanha	0,11737	-0,04823	-0,18532	-0,19431	0	-0,00545	0,276774	0,208904	-0,06795	-0,247989
França	0,110612	0,060085	-0,13004	-0,07976	0	-0,06255	0,321736	0,131315	-0,01943	-0,082216
Itália	0,142701	0,026862	-0,15349	-0,11413	0	-0,04331	0,422204	0,234737	-0,01079	-0,130571
Portugal	0,048377	0,028907	-0,1033	-0,19385	0	0	0,267884	0,019922	-0,05492	-0,164939

Olhando, mais uma vez, ao quadro que agrupa os R^2 ajustados dos modelos estimados (Anexo CG), é logo de salientar o aumento considerável que este valor teve do período pré-crise para o período de crise, em todos os índices, significando que, no seu conjunto, os índices asiáticos e o S&P 500 aumentaram a sua influência nos retornos dos índices europeus. Pode-se até dizer que essa variação foi semelhante no grupo dos países do sul da Europa e no grupo dos da Europa Central. Isto corrobora a teoria que a mais recente crise se deve à integração financeira que deriva da titularização dos créditos bancários americanos que se espalhou pelas instituições financeiras de todo o mundo. Contudo é muito mais provável que este efeito tenha origem mais forte no índice norte-americano do que nos asiáticos pois foi no seu país que esta se iniciou. No período pós-crise esta influência diminuiu ligeiramente também em todos os índices europeus mas sem nunca voltar aos valores do período pré-crise. A justificar este facto podem estar algumas interdependências que se mantiveram após a crise e que não existiam antes desta. Ou, assim como o sentimento negativo se alastrou pelas várias bolsas no período de crise, também um sentimento positivo pode ter tido o mesmo destino no período posterior à crise. . Quanto à variação nos impactos que os índices asiáticos tiveram nos europeus, individualmente, pode-se concluir que, do período pré-crise para o período de crise, o HSI passou a não ter impacto imediato em muitos índices. Em média, reduziu o seu impacto, quer imediato quer de longo prazo, nos restantes países que continuou a influenciar, de forma semelhante entre os dois grupos de países (sul e centro da Europa). Em contraste, o NIKKEI 225 manteve os seus impactos significativos e, em média, aumentou-os, quer no imediato quer no longo prazo, tendo sido esta variação mais notória nos países da Europa do sul, provavelmente por serem economias mais endividadas e com menos sustentabilidade e por isso mais vulneráveis a momentos negativos. Estando a economia de Hong Kong interligada à dos Estados Unidos da América devido à taxa de câmbio fixa que tentam manter, pode ter levado os investidores a ignorar as informações provenientes deste índice e ter tido mais em conta as do índice S&P 500, até porque é daí a origem das quedas dos mercados acionistas. Por outro lado a atenção também se pode ter virado mais para o índice japonês por ser um dos mais influentes no mundo, fator que é tido mais em conta em períodos de alarme. Já o SSEC deixou de ter o seu impacto de longo prazo residual, e positivo, no índice PSI 20 para passar a influenciar o índice IBEX 35, também no longo prazo mas de forma negativa. No período pós-crise o HSI e o NIKKEI 225 inverteram papéis em relação ao período anterior. O HSI passou a ter impacto imediato e de longo prazo em todos os índices europeus, enquanto o NIKKEI 225 deixou de o ter, em alguns países, em ambos os prazos. Em

relação aos países sobre os quais mantiveram a sua influência, em média o HSI aumentou-a, de forma semelhante entre os dois grupos de países, no imediato, mas de forma mais considerável nos países do centro da Europa, no longo prazo. O NIKKEI 225 reduziu-a consideravelmente, de forma mais significativa no longo prazo e nos países do sul da Europa. Neste período a taxa de juro de referência do Japão manteve-se perto de zero, nível no qual já estava na altura da crise enquanto os outros países a desceram mais significativamente de forma a estimular a economia e fazer face à crise. Também se verificou que as bolsas não tiveram sempre reações positivas após a crise o que demonstrou ainda alguns receios neste período. Devido a isto os investimentos podem ter fluído para o Japão devido à sua moeda ser considerado um ativo de refúgio. Estas podem ser as justificações para o índice japonês não ter estado tão correlacionado com os índices europeus. Quanto ao SSEC é de notar que passou a ter impacto, apenas no longo prazo, em mais alguns índices europeus. Contudo esse impacto continuo a ser negativo e, em média, foi baixo, comparando ao do HSI que foi o índice asiático com mais impacto neste período. Todas estas conclusões podem querer dizer que o aumento significativo da importância dos índices asiáticos e do índice S&P 500, no seu conjunto, na explicação da variação dos retornos dos índices europeus, do período de pré-crise para o período de crise, não se deve tanto aos índices asiáticos mas sim mais ao índice S&P 500. O mesmo se pode dizer do facto de, no período pós-crise, essa influencia ter reduzido mas ter ainda ficado longo dos níveis do período pré-crise.

Sumário dos resultados

A escolha dos índices HSI, NIKKEI 225 e SSEC para variáveis explicativas dos retornos dos índices europeus é justificada pelas razões apresentadas no capítulo V. Dadas essas razões era de esperar que todos tivessem um impacto significativo na variação dos preços das ações europeias, independentemente da dimensão desse impacto. Contudo isso não se verificou no caso do índice chinês. Demonstrou ter um efeito de causalidade residual, sobretudo sobre os mercados acionistas de países do sul da Europa, em todos os períodos em análise, que pode ser considerado quase inexistente quando comparado com o efeito proveniente dos outros índices asiáticos. Isto pode ser justificado por vários fatores. A sua sessão de negociação é a mais curta das sessões asiáticas aqui em causa o que leva a que haja menos informação sobre este índice a ser tida em conta. Outro é o facto de muitas empresas chinesas estarem cotadas na bolsa de Hong Kong o que implica que por vezes as informações sobre a economia chinesa seja mais refletida nesta bolsa do que na do próprio país. Por último sabe-se que o índice SSEC é um mercado bastante fechado em relação ao resto do mundo o que pode provocar constrangimentos à integração económica e financeira entre este e outros países. Este efeito para além de ser residual é negativo nos períodos de crise e posterior à crise. Visto que só os índices HSI e NIKKEI 225 revelaram ter uma influência significativa e regular, os resultados obtidos estão de acordo com as conclusões retiradas por Baumöhl e VÝrost (2010). Em certa parte também vai de acordo com Urrutia e Malliaris (1992) que concluíram que o NIKKEI 225 e o FT 30, do Reino Unido, têm uma relação de causalidade bidirecional. A discordar está o facto de o índice de Hong Kong ser influenciado pelo índice FT 30. Só que este é um estudo já com vinte e cinco anos e daí o mais adequado pode não ser comparar diretamente resultados mas avaliar a evolução dos mesmos. Já VÝrost, Baumöhl, e Lyócsa (2015) chegaram à conclusão que os índices mais influentes são os

Europeus no geral, tendo os índices asiáticos pouca ponderação neste aspeto. Porém a sua análise foi às relações de causalidade entre vários índices nos dois sentidos. Estes autores também afirmaram que grande parte das relações existentes são consideradas estáveis e tendem a manter-se no tempo, conclusão a que cheguei também ao fazer uma análise por subperíodos.

Neste âmbito faz mais sentido analisar o multiplicador de longo prazo em detrimento dos coeficientes individuais estimados. Isto porque o coeficiente apenas quantifica o impacto direto que uma determinada variável explicativa tem na variável dependente, ou seja, não reflete o impacto que essa variável pode ter na variável em estudo em períodos futuros caso o modelo inclua nos regressores a própria variável dependente desfasada no tempo. A justificar esta decisão está o facto os investidores tomarem decisões não só com base em informações recentes mas também em informações passadas, dando cada vez menos importância à medida que se afastam no tempo. Por outro lado, assumindo que os mercados são eficientes, espera-se que estejam a cada momento nos seus níveis de equilíbrio. Ora este é o valor que permite avaliar o impacto no índice europeu quando um dos mercados asiáticos se desvia do seu valor de equilíbrio.

Posto isto, os resultados sugerem que há uma tendência dos índices da Europa começarem a responder aos impulsos provenientes da Ásia no próprio dia e que esse efeito de causalidade se prolonga no tempo. Porém existem algumas exceções. Uma delas é o caso do índice SSEC que, em qualquer período estudado, nunca tem um impacto imediato. Tem apenas impacto de longo prazo, nas condições referidas anteriormente. Os outros índices a não terem um impacto imediato são o HSI, no período de crise, nos índices espanhol, francês e italiano, e o índice japonês, no período posterior à crise, no índice PSI 20. Quando está em causa todo o período da amostra, o IBEX 35 só reage a um impulso do SSEC passado três dias. No subperíodo anterior à crise, é o PSI 20 a só responder a um efeito do SSEC quatro dias depois. Já os outros casos, nos subperíodos de crise e posterior à crise, reagem apenas no dia seguinte ao choque. Sempre que um mercado asiático provoca um efeito imediato num europeu, é nesse dia que reagem mais fortemente a esse impulso, reagindo também a acontecimentos passados mas com menos ponderação. Isto significa que a influência proveniente da Ásia tende a diminuir de dimensão à medida que o tempo passa, tendendo para zero. Esta era a reação mais esperada por parte dos mercados europeus uma vez que a informação nos mercados financeiros costuma transmitir-se quase instantaneamente, num período bastante inferior à periodicidade dos dados. Para colmatar resta dizer que os agentes ativos nestes mercados têm muito mais em conta a informação mais recente, atribuindo cada vez menos importância a acontecimentos passados e fazendo com que quanto mais desfasada seja uma observação menos impacto tenha no presente. De qualquer forma, olhar aos valores dos coeficientes pode corroborar estas afirmações. Verifica-se que as observações contemporâneas, relativas a cada índice incluído nas variáveis explicativas, são as que têm um impacto direto maior uma vez que os seus coeficientes apresentam os maiores valores comparando com as variáveis desfasadas. Daqui também se pode concluir que o efeito de causalidade tende a diminuir ao longo do tempo, isto porque os coeficiente dessas mesmas variáveis também vão sendo cada vez mais pequenos quanto maior for o seu desfasamento. Baumöhl e Výrost (2010) concordam na importância e significância das observações asiáticas contemporâneas às europeias pois concluem que muitas das relações de causalidade só se verificam quando são tidas em conta.

É esperado que os multiplicadores tenham um sinal positivo pois espera-se que, no caso de existência de correlação entre os índices asiáticos e europeus, essa seja positiva. Isto é explicado pelas ligações económico-financeiras existentes entre eles o que leva a que estejam expostos a muitos riscos comuns. De facto foi isto que se sucedeu, exceto nos casos já referidos para o índice SSEC e no impacto que o índice NIKKEI 225 tem no índice PSI 20. Isto pode significar que, nestes casos, os índices em causa estavam a reagir a diferentes estímulos por os seus países estarem em fases distintas do ciclo económico.

Em relação à sua dimensão, e tendo em conta os objetivos desta investigação, o mais adequado é fazer uma análise relativa, comparando os valores obtidos, e não uma análise em termos absolutos. Isto porque este valor apenas quantifica o impacto de um dos índices asiáticos em um dos índices europeus, não permitindo concluir se esse valor é exagerado, pequeno ou se está dentro do que era esperado, até porque é difícil idealizar um certo valor pois isso depende da quantidade de variáveis explicativas incluídas no modelo e quais. Ora essa comparação já foi feita no momento em que foi exposta a análise que conclui quais os índices mais influentes, os mais influenciados e, dentro destes, se foram mais influenciados, no geral, os países do sul da Europa ou do centro. Fora do âmbito desta investigação, também é importante referir que o índice S&P 500 tem uma influência muito mais significativa do que os índices asiáticos, quer contemporaneamente quer no longo prazo, efeito esse que era esperado e justifica a inclusão desta variável no modelo de forma a isolar o seu efeito. Todos os autores já referidos e que pretenderam estudar o efeito que o mercado de ações norte-americano tem nos outros mercados mundiais, ao comparar com outras relações entre outros países, também chegou a esta conclusão.

O facto de os mercados envolvidos terem horários de negociação diferentes faz com que os índices europeus comecem a negociar já sabendo quase tudo o que se passou nos homólogos asiáticos. Isto pode levar a que o efeito de causalidade verificado seja maior comparando a um cenário em que os mercados operam em simultâneo. Isto porque, neste último caso, reagiriam também em simultâneo a novas informações divulgadas no mercado. Mesmo que essas informações afetassem apenas diretamente determinados índices, por via da integração económica e financeira que os seus países têm com outros, essas informações iriam-se transmitir instantaneamente aos outros índices, o que poderia tornar mais difícil a verificação das relações de causalidade. Ora se, numa situação em que as negociações no mercado são sequenciais e sem sobreposição, já se verificam relações de impulso e resposta, de preço de fecho para preço de fecho, então talvez essa relação fosse muito mais significativa de um preço de fecho para um preço de abertura do mercado que opera exatamente a seguir. Isto pode acontecer porque, primeiro, a informação nos mercados financeiros tende a transmitir-se quase instantaneamente e, segundo, porque durante a negociação dos mercados europeus podem surgir informações que contrariem o impulso proveniente dos mercados asiáticos, enfraquecendo o seu efeito no preço de fecho.

VII. Conclusão

A principal conclusão a retirar dos resultados obtidos é que, dos três índices asiáticos escolhidos para variáveis explicativas dos retornos dos índices europeus, o único que não apresentou o resultado esperado foi o índice chinês. Demonstrou ter um efeito de causalidade residual, sobretudo sobre mercados acionistas de países do sul da Europa, em todos os períodos em análise, que pode ser considerado quase inexistente quando comparado com o efeito proveniente dos outros índices asiáticos. Os índices HSI e NIKKEI 225 são os únicos que se pode considerar que tiveram um impacto significativo e relevante nos vários índices europeus em estudo.

Quando se tem em conta todo o período da amostra conclui-se que o retorno do índice CAC 40 é o mais influenciado pelos índices asiáticos e pelo índice S&P 500, no seu conjunto, enquanto o menos influenciado foi o PSI 20. No geral, nota-se que os mercados dos países do sul da Europa são os menos influenciados. Contudo, se excluir o efeito proveniente do S&P 500 desta análise, não se pode retirar nenhuma conclusão neste âmbito. O índice HSI teve um impacto imediato maior, comparando com os seus homólogos asiáticos, em um maior número de índices europeus. No longo prazo a conclui-se o mesmo. Já os índices que demonstraram ter sido mais influenciados foram o PSI 20 no longo prazo e o CAC 40 no período contemporâneo.

No período anterior à crise o CAC 40 foi o índice europeu que mais reagiu ao efeito conjuntos dos asiáticos e do S&P 500, no seu conjunto. Por outro lado o menos influenciado foi o PSI 20. Aqui verifica-se também uma ligeira tendência para essa influência ser menor nos países do sul da Europa. Apenas tendo em conta os mercados asiáticos, essa conclusão não é tão óbvia mas pode-se afirmar que há uma ligeira tendência para o NIKKEI 225 ter um impacto mais significativo sobre os índices do centro da Europa. Regra geral, o HSI foi o índice asiático que teve um efeito imediato maior e em um maior número de índices europeus. No longo prazo essa conclusão é atribuída ao NIKKEI 225. O índice europeu que sofreu o maior impacto foi o CAC 40, de forma imediata, enquanto no longo prazo foi o PSI 20. No período de performance negativa nos mercados de ações derivado da crise financeira, é possível afirmar que o retorno do índice francês foi o mais influenciado pelos índices asiáticos e pelo índice S&P 500, no seu conjunto. Já o menos influenciado foi o PSI 20. De novo, verifica-se uma ligeira tendência para essa influência ser menor nos países do sul da Europa. Se apenas tiver em conta os mercados asiáticos, conclui-se que o HSI é o que tende a ter um impacto mais significativo sobre estes índices. Em termos gerais foi o NIKKEI 225 a ter um impacto imediato maior, em comparação aos outros índices asiáticos, em um maior número de índices europeus, sendo muitas vezes o impacto exclusivo deste. No longo prazo também é o índice que mais influência tem sobre um maior número de índices. O índice francês foi o que teve uma reação imediata mais forte. Já no longo prazo foi o IBEX 35 a responder mais fortemente aos movimentos bolsistas asiáticos. Este resultado faz sentido visto que Espanha foi um dos países mais afetados pela crise, refletindo-se por isso no comportamento da sua bolsa. No período seguinte ao da crise concluiu-se que o retorno do índice CAC 40 é, mais uma vez, o que sofre um maior impacto dos índices asiáticos e do índice S&P 500 em conjunto. Por outro lado, o menos influenciado foi o PSI 20. Verifica-se também que os mercados dos países do sul da Europa foram os menos influenciados. Os multiplicadores obtidos do índice NIKKEI 225 estão de

acordo com isto, tanto no longo prazo como no imediato. Quanto aos restantes mercados asiáticos não se pode retirar nenhuma conclusão neste âmbito. Concluindo de forma mais geral, o índice asiático que HSI foi o que teve um impacto imediato maior em um maior número de índices europeus, sendo muitas vezes o impacto exclusivo deste. No longo prazo a conclusão é a mesma. Neste período foi o índice belga o que mais reagiu aos mercados asiáticos, quer de forma imediata quer no longo prazo.

É de salientar o aumento considerável que a influência dos índices asiáticos e o do S&P 500 tiveram em conjunto nos retornos dos europeus, do período de pré-crise para o período de crise. Pode-se até dizer que essa variação foi semelhante no grupo dos países do sul da Europa e no grupo dos da Europa Central. Contudo é muito mais provável que este efeito tenha origem mais relevante no índice norte-americano do que nos asiáticos pois foi no seu país que esta se iniciou. No período seguinte esta influência diminuiu ligeiramente também em todos os índices europeus mas sem nunca voltar aos valores do período anterior à crise. Quanto à variação nos impactos que os índices asiáticos tiveram nos europeus, individualmente, pode-se concluir que, do período pré-crise para o período de crise, o HSI passou a não ter impacto imediato em muitos índices e, em média, reduziu o seu impacto, quer imediato quer de longo prazo, nos restantes países que continuou a influenciar, de forma semelhante entre os dois grupos de países (sul e centro da Europa). Em contraste, o NIKKEI 225 manteve os seus impactos significativos e, em média, aumentou-os, quer no imediato quer no longo prazo, tendo sido esta variação mais notória nos países da Europa do sul. No período posterior à crise o HSI e o NIKKEI 225 inverteram papéis em relação ao anterior. O HSI passou a ter impacto imediato e de longo prazo em todos os índices europeus, enquanto o NIKKEI 225 deixou de o ter, em alguns países, em ambos os prazos. Em relação aos países sobre os quais mantiveram a sua influência, em média o HSI aumentou-a, de forma semelhante entre os dois grupos de países, no imediato, mas de forma mais considerável nos países do centro da Europa, no longo prazo. O NIKKEI 225 reduziu-a consideravelmente, de forma mais significativa no longo prazo e nos países do sul da Europa.

É notória a tendência dos índices da Europa começarem a responder aos impulsos provenientes da Ásia no próprio dia e que esse efeito de causalidade se prolonga no tempo. Sempre que se transmite informação das bolsas da Ásia para as da Europa, é no próprio dia em que isso acontece que estas últimas reagem mais fortemente a esse impulso, reagindo também a acontecimentos passados mas com menos ponderação, ou seja, essa influência vai diminuindo de dimensão à medida que o tempo passa, tendendo para zero.

Quase todos os efeitos de causalidade encontrados assumem um sinal positivo, ou seja, os índices europeus oscilam na mesma direção dos mercados asiáticos, relação esse que era esperada. Algumas exceções são os casos já referidos para o índice SSEC uma vez que ao oscilar um ponto percentual em torno do seu valor de equilíbrio faz oscilar os homólogos europeus no sentido oposto entre 0.034788 e 0.062546 pontos percentuais. Já o impacto do índice NIKKEI 225 é um pouco superior visto que, nas mesmas condições, o PSI 20 varia na direção oposta cerca de 0.079918 pontos percentuais. Isto pode significar que os índices em causa estavam a reagir a diferentes estímulos devido aos seus países estarem em fases distintas do ciclo económico.

Não relacionado com o objetivo de estudo importa referir que o índice S&P 500 tem uma influência muito mais significativa do que os índices asiáticos, quer contemporaneamente quer no longo

prazo, efeito esse que era esperado e justifica a inclusão desta variável no modelo de forma a isolar o seu efeito.

Estudar estas relações entre os mercados de ações permite perceber até que ponto estão integrados económica e financeiramente, o nível de dependência entre eles e também o quão rápido é a informação a transmitir-se entre esses mercados. Ora isto tem particular interesse para o mundo real na medida em que pode ajudar os profissionais destes mercados a tomarem decisões mais racionais ao alocarem mais eficientemente os seus ativos, diversificando ao máximo os investimentos realizados com o objetivo de reduzir o risco. O que este tipo de estudos indica são os ativos a que se deve e não se deve ter uma exposição simultânea considerável. Num dado momento deve-se investir em ativos que não apresentem este tipo de relações, ou que sejam muito fracas na medida em que isso significa que a sua correlação é baixa. Por outro lado não se deve estar exposto a títulos que tenham alta correlação entre si, ou seja, que tenham os mesmos tipos de risco ou que se relacionem de forma causal entre si. Esta lógica também se pode aplicar para momentos de baixa e alta volatilidade. Verifica-se que em períodos de alta volatilidade, nomeadamente em momentos de crise e contração económica, as relações de causalidade tendem a ser mais fortes e por isso o melhor é reduzir a exposição simultânea a ativos desta natureza. Em momentos de otimismo e expansão económica os efeitos de causalidade tendem a enfraquecer o que significa que é a melhor altura de aumentar a exposição a ativos mais correlacionados pois as perspetivas de retorno são maiores para o mesmo nível de risco. Esta é uma das principais justificações que leva os ativos de refugio, como o ouro ou a moeda japonesa, a valorizarem em momentos negativos e a desvalorizarem em momentos de otimismo, pois são considerados ativos com pouco risco.

Esta dissertação apresenta algumas limitações que condicionam um maior nível de fiabilidades das suas conclusões. Primeiro, os modelos estimados não incluem, nas variáveis explicativas, variáveis 'fundamentais' como é o caso da política monetária e informações relativas a dados económicos relevantes. É um facto estilizado dos mercados financeiros que este tipo de informação tem uma influência muito grande nos retornos de ações. Segundo, não tem em conta possíveis relações de causalidade bidirecional, o que é de esperar que exista em mercados mais desenvolvidos e com grande importância a nível mundial, o que pode enviesar um pouco os resultados.

Para futuras investigações relacionadas com este tópico, de forma a aprofundar de alguma maneira este estudo, sugere-se que se faça uma análise semelhante mas em vez de se usarem os preços de fecho dos índices nacionais use-se os preços de fecho de índices de setores de atividade de modo a que se perceba quais os que estão mais interligados e em que momentos é que essas relações são mais fortes. Outra sugestão é estudar o período, de 2015, em que houve muitos receios por parte dos investidores quanto à procura agregada e o crescimento económico a nível mundial visto que a economia chinesa começou a apresentar sinais de abrandamento. Este período tem particular interesse pois registou-se que os principais índices mundiais seguiam, dia-a-dia, a tendência do índice chinês. Por último também pode ser interessante estudar a relação que existe entre os preços de fecho asiáticos e os de abertura europeus visto que muitos índices da Europa só entram em negociação após o fecho da sessão asiática e que, por isso, a abertura da sua sessão já costuma refletir os acontecimentos do outro continente.

Fontes

Fonte: Leão, Emanuel Reis (2009), "A actual crise económica e a sua origem na esfera financeira", *Revista Dirigir*, (105), pp. 3-8

Referencias Bibliográficas

- Ahmad, K. M., Ashraf, S., & Ahmed, S. (2005). Is the Indian Stock Market Integrated with the US and Japanese Markets? An Empirical Analysis. *South Asia Economic Journal*, 6(2), 193–206.
- Ball, C. a, & Torous, W. N. (2000). Stochastic correlation across international stock markets. *Journal of Empirical Finance*, 7(3–4), 373–388. [https://doi.org/10.1016/S0927-5398\(00\)00017-7](https://doi.org/10.1016/S0927-5398(00)00017-7)
- Baumöhl, E., & Výrost, T. (2010). Stock Market Integration: Granger Causality Testing with Respect to Nonsynchronous Trading Effects. *Finance a Úvěr: Czech Journal of Economics and Finance*, 60(5), 414–425.
- Ding, L. (2010). U. S. and Asia Pacific Equity Markets Causality Test. *International Journal of Business and Management*, 5(9), 38–45.
- Dooley, M. P., & Hutchison, M. M. (2009). Transmission of the U.S. Subprime Crisis to Emerging Markets: Evidence on the Decoupling-Recoupling Hypothesis. *Journal of International Money and Finance*, 28, 1331–1349.
- Eun, C. S., & Shim, S. (1989). International Transmission of Stock Market Movements. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(2), 241–256.
- Hamao, Y., Masulis, R. W., & Ng, V. (1990). Correlations in price changes and volatility across international stock markets. *Review of Financial Studies*, 3(2), 281–307.
- Kahya, E. (1997). Correlation of returns in non-comtemporaneous markets. *Multinational Finance Journal*, 1(2), 123–135.
- Olbrys, J., & Majewska, E. (2013). Granger Causality Analysis of the CEE Stock Markets including Nonsynchronous Trading Effects. *Argumenta Oeconomica*, 31(2), 151–172.
- Sandoval, L. (2014). To lag or not to lag? How to compare indices of stock markets that operate on different times. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 403, 227–243. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2014.02.039>
- Sawa, C. S. (2009). International stock markets interactions and conditional correlations. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 19(4), 645–661.
- Tian, G. (2007). Are Chinese stock markets increasing integration with other markets in the greater China region and other major markets ? *Australian Economics Papers*, 46(3).
- Urrutia, J. L., & Malliaris, A. G. (1992). The International Crash of October 1987: Causality Tests. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 27(3), 353–364.
- Výrost, T., Baumöhl, E., & Lyócsa, Š. (2015). Granger Causality Stock Market Networks: Temporal Proximity and Preferential Attachment. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 427, 262–276.

Anexos

Anexo A: Teste ADF à série de retornos do índice HSI, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_HSI has a unit root
Exogenous: Constant

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-51.22507	0.0001

Anexo B: Teste PP à série de retornos do índice HSI, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_HSI has a unit root
Exogenous: Constant

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-51.22489	0.0001

Anexo C: Teste KPSS à série de retornos do índice HSI, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_HSI is stationary
Exogenous: Constant

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.140772
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

Anexo D: Teste ADF à série de retornos do índice NIKKEI 225, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_NIKKEI225 has a unit root
Exogenous: Constant

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-50.09380	0.0001

Anexo E: Teste PP à série de retornos do índice NIKKEI 225, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_NIKKEI225 has a unit root
Exogenous: Constant

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-50.14622	0.0001

Anexo F: Teste KPSS à série de retornos do índice NIKKEI 225, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_NIKKEI225 is stationary
Exogenous: Constant

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.252934
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

Anexo G: Teste ADF à série de retornos do índice SSEC, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_SSEC has a unit root
Exogenous: Constant

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-50.42751	0.0001

Anexo H: Teste PP à série de retornos do índice SSEC, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_SSEC has a unit root
Exogenous: Constant

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-50.46162	0.0001

Anexo I: Teste KPSS à série de retornos do índice SSEC, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_SSEC is stationary
Exogenous: Constant

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.226789
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

Anexo J: Teste ADF à série de retornos do índice S&P 500, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_SP500 has a unit root
Exogenous: Constant

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-40.07662	0.0000

Anexo K: Teste PP à série de retornos do índice S&P 500, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_SP500 has a unit root
Exogenous: Constant

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-56.68589	0.0001

Anexo L: Teste KPSS à série de retornos do índice S&P 500, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_SP500 is stationary
Exogenous: Constant

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.175854
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

Anexo M: Teste ADF à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_DAX30 has a unit root
Exogenous: Constant

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-50.85854	0.0001

Anexo N: Teste PP à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_DAX30 has a unit root
Exogenous: Constant

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-51.00640	0.0001

Anexo O: Teste KPSS à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_DAX30 is stationary
Exogenous: Constant

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.321535
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

Anexo P: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: RET_DAX30 RET_HSI RET_NIKKEI225 RET_SSEC RET_SP500

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-21056.43	NA	10.81973	16.57076	16.58224	16.57492
1	-20259.12	1590.857	5.892797	15.96312	16.03205*	15.98812
2	-20177.23	163.0793	5.634835	15.91835	16.04473	15.96419*
3	-20134.51	84.89238	5.556845*	15.90442*	16.08823	15.97109
4	-20116.26	36.20837	5.586419	15.90972	16.15098	15.99724
5	-20084.87	62.12405	5.558443	15.90470	16.20340	16.01305
6	-20068.13	33.07429	5.594692	15.91120	16.26734	16.04038
7	-20042.14	51.24932	5.590343	15.91042	16.32400	16.06044
8	-20017.25	48.96659*	5.590876	15.91051	16.38153	16.08137
9	-20004.33	25.37262	5.644299	15.92001	16.44848	16.11171
10	-19987.83	32.35292	5.682179	15.92669	16.51260	16.13923

* indicates lag order selected by the criterion

Anexo Q: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Exclusion Wald Tests

	RET_DAX30	RET_HSI	RET_NIKKEI225	RET_SSEC	RET_SP500	Joint
Lag 1	199.4212 [0.000000]	805.7145 [0.000000]	1257.416 [0.000000]	82.68731 [2.22e-16]	29.64546 [1.73e-05]	2145.736 [0.000000]
Lag 2	16.71483 [0.005074]	96.73517 [0.000000]	50.93419 [8.92e-10]	12.22902 [0.031781]	22.81872 [0.000366]	202.7307 [0.000000]
Lag 3	14.31833 [0.013709]	44.68807 [1.68e-08]	18.20522 [0.002700]	9.435866 [0.092892]	4.977830 [0.418592]	82.69508 [4.29e-08]
Lag 4	4.032941 [0.544683]	12.49266 [0.028626]	5.453423 [0.363080]	6.447273 [0.265096]	2.799152 [0.730917]	34.38879 [0.099855]
Lag 5	6.809118 [0.235228]	11.81875 [0.037357]	12.45318 [0.029079]	7.968132 [0.158001]	9.876610 [0.078808]	47.35366 [0.004453]
Lag 6	4.331285 [0.502769]	5.321861 [0.377875]	2.416357 [0.789036]	8.915312 [0.112490]	6.784385 [0.237176]	31.12332 [0.184968]
Lag 7	5.395793 [0.369508]	10.75559 [0.056447]	5.867317 [0.319344]	6.967993 [0.223032]	5.451139 [0.363333]	29.62114 [0.238789]
Lag 8	7.982674 [0.157193]	23.10832 [0.000322]	10.83619 [0.054726]	2.256130 [0.812688]	24.90597 [0.000145]	51.78588 [0.001276]
Lag 9	7.960860 [0.158406]	7.607057 [0.179263]	4.546755 [0.473652]	3.112849 [0.682593]	9.319857 [0.096966]	31.41958 [0.175499]
Lag 10	2.926942 [0.711248]	11.04579 [0.050480]	5.943095 [0.311795]	5.707561 [0.335722]	5.349210 [0.374764]	32.41437 [0.146369]

Anexo R: Modelo ADL à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_DAX30
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 3/24/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.033550	0.019266	1.741411	0.0817
RET_DAX30(-1)	-0.325538	0.019523	-16.67481	0.0000
RET_DAX30(-2)	-0.063160	0.018007	-3.507510	0.0005
RET_DAX30(-3)	-0.027571	0.013630	-2.022725	0.0432
RET_DAX30(-5)	-0.055018	0.017324	-3.175814	0.0015
RET_DAX30(-7)	-0.035273	0.014983	-2.354249	0.0186
RET_HSI	0.083837	0.017038	4.920628	0.0000
RET_HSI(-1)	0.042228	0.015131	2.790916	0.0053
RET_NIKKEI225	0.137529	0.018772	7.326347	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	0.045062	0.014656	3.074639	0.0021
RET_SSEC(-3)	0.022996	0.012036	1.910566	0.0562
RET_SSEC(-7)	-0.024137	0.012126	-1.990631	0.0466
RET_SP500	0.687322	0.016235	42.33531	0.0000
RET_SP500(-1)	0.387600	0.023732	16.33258	0.0000
RET_SP500(-2)	0.119779	0.022621	5.295138	0.0000
RET_SP500(-5)	0.045316	0.019440	2.331083	0.0198
R-squared	0.543186	Adjusted R-squared	0.540477	

Anexo S: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

RamseyRESET Test
 Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	2.117511	2528	0.0343
F-statistic	4.483852	(1, 2528)	0.0343

Anexo T: Teste BG ao modelo ADL à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.275879	Prob. F(7,2522)	0.2581
-------------	----------	-----------------	--------

Anexo U: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	38.22311	Prob. F(1,2542)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	32.26442	Prob. F(7,2530)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	11.94110	Prob. F(30,2484)	0.0000
-------------	----------	------------------	--------

Anexo V: Modelo GARCH à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_DAX30

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution

Sample (adjusted): 3/21/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.032724	0.015833	2.066798	0.0388
RET_DAX30(-1)	-0.285114	0.021567	-13.21985	0.0000
RET_DAX30(-2)	-0.069498	0.018795	-3.697748	0.0002
RET_DAX30(-5)	-0.044009	0.018532	-2.374700	0.0176
RET_HSI	0.095080	0.013700	6.940259	0.0000
RET_HSI(-1)	0.032591	0.014417	2.260564	0.0238
RET_NIKKEI225	0.113472	0.014302	7.933932	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	0.025314	0.013352	1.895906	0.0580
RET_SP500	0.698940	0.014037	49.79400	0.0000
RET_SP500(-1)	0.354171	0.022302	15.88100	0.0000
RET_SP500(-2)	0.135375	0.022100	6.125565	0.0000
RET_SP500(-5)	0.039684	0.019636	2.020913	0.0433
Variance Equation				
C	0.014132	0.003080	4.588697	0.0000
RESID(-1)^2	0.075061	0.007499	10.00896	0.0000
GARCH(-1)	0.908472	0.008914	101.9155	0.0000
R-squared	0.538389	Adjusted R-squared	0.5363851	

Anexo W: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

	RET_DAX30(-1)	RET_DAX30(-2)	RET_DAX30(-5)	RET_HSI	RET_HSI(-1)	RET_NIKKEI225
RET_DAX30(-1)	1.000000	-0.010412	0.036069	0.302731	0.375693	0.425049
RET_DAX30(-2)		1.000000	-0.041676	0.008850	0.302763	-0.003628
RET_DAX30(-5)			1.000000	0.030420	-0.014505	0.048606
RET_HSI				1.000000	-0.013467	0.635201
RET_HSI(-1)					1.000000	0.090360
RET_NIKKEI225						1.000000
RET_NIKKEI225(-6)						
RET_SP500						
RET_SP500(-1)						
RET_SP500(-2)						
RET_SP500(-5)						

	RET_NIKKEI225(-6)	RET_SP500	RET_SP500(-1)	RET_SP500(-2)	RET_SP500(-5)
RET_DAX30(-1)	-0.030495	-0.042618	0.629482	0.196142	0.015600
RET_DAX30(-2)	-0.020390	-0.056807	-0.042572	0.629559	-0.017357
RET_DAX30(-5)	-0.019126	-0.051690	0.015502	0.010736	0.629759
RET_HSI	-0.019900	0.243939	0.429521	0.020568	-0.020038
RET_HSI(-1)	-0.000546	-0.050092	0.244024	0.429547	-0.031887
RET_NIKKEI225	-0.007420	0.147330	0.545238	0.001115	0.022398
RET_NIKKEI225(-6)	1.000000	-0.043870	-0.017337	-0.039621	-0.033971
RET_SP500		1.000000	-0.102810	-0.059561	-0.037843
RET_SP500(-1)			1.000000	-0.102820	0.000364
RET_SP500(-2)				1.000000	0.025961
RET_SP500(-5)					1.000000

Anexo X: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice DAX, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_DAX30(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_DAX30(-2)	-0.204906	0.019172	-10.68767	0.0000
RET_DAX30(-5)	0.010559	0.019130	0.551964	0.5810
RET_HSI	-0.023188	0.014145	-1.639274	0.1012
RET_HSI(-1)	0.149683	0.011729	12.76200	0.0000
RET_NIKKEI225	0.095827	0.011673	8.209395	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	0.001249	0.013634	0.091613	0.9270
RET_SP500	0.021378	0.012886	1.658985	0.0971
RET_SP500(-1)	0.666957	0.016930	39.39592	0.0000
RET_SP500(-2)	0.332094	0.019542	16.99379	0.0000
RET_SP500(-5)	-0.010586	0.018623	-0.568447	0.5697
R-squared	0.522982	Adjusted R-squared	0.521289	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_DAX30(-2)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_DAX30(-5)	-0.015228	0.021577	-0.705765	0.4803
RET_HSI	-0.028850	0.013226	-2.181343	0.0292
RET_HSI(-1)	0.048054	0.014925	3.219638	0.0013
RET_NIKKEI225	0.007380	0.013360	0.552377	0.5807
RET_NIKKEI225(-6)	-0.003976	0.014481	-0.274548	0.7837
RET_SP500	0.014788	0.016381	0.902746	0.3667
RET_SP500(-1)	0.230535	0.019533	11.80246	0.0000
RET_SP500(-2)	0.766226	0.017860	42.90176	0.0000
RET_SP500(-5)	0.005455	0.023372	0.233405	0.8154
RET_DAX30(-1)	-0.251439	0.016200	-15.52106	0.0000
R-squared	0.440020	Adjusted R-squared	0.4380331	

Dependent Variable: RET_DAX30(-5)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_HSI	0.039743	0.016006	2.482993	0.0130
RET_HSI(-1)	-0.010037	0.012496	-0.803242	0.4218
RET_NIKKEI225	0.019322	0.017585	1.098789	0.2719
RET_NIKKEI225(-6)	0.016241	0.014154	1.147459	0.2512
RET_SP500	-0.053977	0.014323	-3.768566	0.0002
RET_SP500(-1)	-0.036454	0.022352	-1.630870	0.1029
RET_SP500(-2)	-0.004125	0.022176	-0.186026	0.8524
RET_SP500(-5)	0.734035	0.016356	44.87778	0.0000
RET_DAX30(-1)	0.028137	0.018152	1.550074	0.1211
RET_DAX30(-2)	-0.009933	0.016476	-0.602874	0.5466
R-squared	0.396212	Adjusted R-squared	0.394069	

Dependent Variable: RET_HSI

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_HSI(-1)	-0.089539	0.018444	-4.854656	0.0000
RET_NIKKEI225	0.386938	0.014324	27.01362	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	0.012196	0.014674	0.831123	0.4059
RET_SP500	0.166807	0.016833	9.909594	0.0000
RET_SP500(-1)	0.372624	0.021962	16.96647	0.0000
RET_SP500(-2)	0.114730	0.024923	4.603382	0.0000
RET_SP500(-5)	-0.024877	0.022597	-1.100895	0.2709
RET_DAX30(-1)	-0.025415	0.018862	-1.347447	0.1778
RET_DAX30(-2)	-0.006660	0.019311	-0.344904	0.7302
RET_DAX30(-5)	0.019796	0.018131	1.091858	0.2749
R-squared	0.443369	Adjusted R-squared	0.441394	

Dependent Variable: RET_HSI(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225	-0.042058	0.018536	-2.268958	0.0233
RET_NIKKEI225(-6)	0.020124	0.015821	1.271959	0.2034
RET_SP500	0.029571	0.018036	1.639570	0.1011
RET_SP500(-1)	0.146216	0.025853	5.655756	0.0000
RET_SP500(-2)	0.464769	0.023833	19.50145	0.0000
RET_SP500(-5)	0.005117	0.023716	0.215763	0.8292
RET_DAX30(-1)	0.231393	0.018879	12.25642	0.0000
RET_DAX30(-2)	0.069378	0.017931	3.869092	0.0001
RET_DAX30(-5)	0.004870	0.020004	0.243431	0.8077
RET_HSI	-0.104080	0.018727	-5.557710	0.0000
R-squared	0.308294	Adjusted R-squared	0.305840	

Dependent Variable: RET_NIKKEI225

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225(-6)	0.006861	0.013784	0.497741	0.6187
RET_SP500	0.084773	0.014254	5.947266	0.0000
RET_SP500(-1)	0.274747	0.020905	13.14255	0.0000
RET_SP500(-2)	0.054497	0.022009	2.476128	0.0133
RET_SP500(-5)	-0.023505	0.018834	-1.247988	0.2120
RET_DAX30(-1)	0.138810	0.016538	8.393260	0.0000
RET_DAX30(-2)	-0.025053	0.016735	-1.497009	0.1344
RET_DAX30(-5)	0.049837	0.016902	2.948581	0.0032
RET_HSI	0.378984	0.013321	28.45082	0.0000
RET_HSI(-1)	-0.020594	0.014917	-1.380559	0.1674
R-squared	0.498107	Adjusted R-squared	0.496326	

Dependent Variable: RET_NIKKEI225(-6)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500	-0.046384	0.020912	-2.218004	0.0266
RET_SP500(-1)	-0.024411	0.030066	-0.811885	0.4169
RET_SP500(-2)	-0.028958	0.028176	-1.027758	0.3041
RET_SP500(-5)	-0.007589	0.023929	-0.317147	0.7511
RET_DAX30(-1)	-0.018687	0.021063	-0.887173	0.3750
RET_DAX30(-2)	-0.015948	0.021257	-0.750235	0.4531
RET_DAX30(-5)	-0.011491	0.020609	-0.557575	0.5771
RET_HSI	0.000545	0.021264	0.025632	0.9796
RET_HSI(-1)	0.010336	0.017471	0.591648	0.5541
RET_NIKKEI225	0.022063	0.019888	1.109389	0.2673
R-squared	0.004208	Adjusted R-squared	0.000674	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_SP500

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-1)	-0.218815	0.028525	-7.671087	0.0000
RET_SP500(-2)	-0.078263	0.027791	-2.816121	0.0049
RET_SP500(-5)	0.027823	0.023638	1.177054	0.2392
RET_DAX30(-1)	0.024103	0.019388	1.243185	0.2138
RET_DAX30(-2)	0.019378	0.018028	1.074904	0.2824
RET_DAX30(-5)	-0.047497	0.017574	-2.702635	0.0069
RET_HSI	0.162849	0.016227	10.03540	0.0000
RET_HSI(-1)	0.027684	0.015634	1.770763	0.0766
RET_NIKKEI225	0.065285	0.016802	3.885440	0.0001
RET_NIKKEI225(-6)	-0.032348	0.014242	-2.271330	0.0231
R-squared	0.117747	Mean dependent var		0.114616

Dependent Variable: RET_SP500(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-2)	-0.277688	0.019119	-14.52404	0.0000
RET_SP500(-5)	0.015141	0.017157	0.882492	0.3775
RET_DAX30(-1)	0.374440	0.011035	33.93204	0.0000
RET_DAX30(-2)	0.112866	0.013076	8.631833	0.0000
RET_DAX30(-5)	-0.019432	0.012550	-1.548350	0.1215
RET_HSI	0.176224	0.011256	15.65566	0.0000
RET_HSI(-1)	0.066640	0.011508	5.790843	0.0000
RET_NIKKEI225	0.135842	0.010961	12.39303	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	-0.017177	0.010012	-1.715625	0.0862
RET_SP500	-0.125493	0.012427	-10.09833	0.0000
R-squared	0.574870	Adjusted R-squared		0.573362

Dependent Variable: RET_SP500(-2)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-5)	-0.007277	0.018799	-0.387120	0.6987
RET_DAX30(-1)	0.184138	0.012185	15.11206	0.0000
RET_DAX30(-2)	0.404000	0.009811	41.17744	0.0000
RET_DAX30(-5)	-0.004346	0.013837	-0.314097	0.7534
RET_HSI	0.062680	0.012145	5.160849	0.0000
RET_HSI(-1)	0.201736	0.010665	18.91631	0.0000
RET_NIKKEI225	0.003101	0.012304	0.252071	0.8010
RET_NIKKEI225(-6)	-0.017240	0.010175	-1.694338	0.0902
RET_SP500	-0.041543	0.012478	-3.329277	0.0009
RET_SP500(-1)	-0.284459	0.016086	-17.68399	0.0000
R-squared	0.534690	Adjusted R-squared		0.533038

Dependent Variable: RET_SP500(-5)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_DAX30(-1)	-0.019385	0.013746	-1.410257	0.1585
RET_DAX30(-2)	-0.000628	0.013864	-0.045273	0.9639
RET_DAX30(-5)	0.470976	0.010225	46.06170	0.0000
RET_HSI	-0.024370	0.013720	-1.776227	0.0757
RET_HSI(-1)	0.013379	0.011865	1.127607	0.2595
RET_NIKKEI225	-0.005314	0.013584	-0.391213	0.6956
RET_NIKKEI225(-6)	-0.007504	0.010845	-0.691944	0.4890
RET_SP500	0.016265	0.013954	1.165580	0.2438
RET_SP500(-1)	0.025716	0.019435	1.323155	0.1858
RET_SP500(-2)	-0.005806	0.020544	-0.282616	0.7775
Variance Equation				
C	0.014357	0.002586	5.551512	0.0000
RESID(-1)^2	0.107129	0.010222	10.48025	0.0000
GARCH(-1)	0.872753	0.011524	75.73621	0.0000
R-squared	0.384118	Adjusted R-squared	0.381932	

Anexo Y: Teste ADF à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_BEL20 has a unit root
Exogenous: Constant

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-49.08471	0.0001

Anexo Z: Teste PP à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_BEL20 has a unit root
Exogenous: Constant

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-49.11915	0.0001

Anexo AA: Teste KPSS à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_BEL20 is stationary
Exogenous: Constant

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.619547
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

Anexo BB: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: RET_BEL20 RET_HSI RET_NIKKEI225 RET_SSEC RET_SP500

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-20901.36	NA	9.577018	16.44875	16.46024	16.45292
1	-20144.59	1509.967	5.385031	15.87301	15.94194*	15.89801
2	-20071.96	144.6446	5.186939	15.83553	15.96190	15.88137*
3	-20029.82	83.74552	5.117471	15.82204	16.00586	15.88872
4	-20009.67	39.96164	5.137053	15.82586	16.06712	15.91338
5	-19979.36	60.01087	5.115622	15.82168	16.12038	15.93003
6	-19962.90	32.52045	5.150120	15.82840	16.18454	15.95759
7	-19929.94	64.98252	5.117992	15.82214	16.23572	15.97216
8	-19902.56	53.87585	5.108442*	15.82027*	16.29129	15.99113
9	-19885.47	33.56230	5.140361	15.82649	16.35496	16.01818
10	-19860.98	47.99400*	5.142468	15.82689	16.41280	16.03942

* indicates lag order selected by the criterion

Anexo CC: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Exclusion Wald Tests

	RET_BEL20	RET_HSI	RET_NIKKEI225	RET_SSEC	RET_SP500	Joint
Lag 1	211.6539 [0.000000]	826.6487 [0.000000]	1222.412 [0.000000]	91.86092 [0.000000]	25.99348 [8.95e-05]	2019.831 [0.000000]
Lag 2	8.848670 [0.115255]	93.36929 [0.000000]	53.00096 [3.36e-10]	9.916724 [0.077630]	24.02870 [0.000214]	186.7082 [0.000000]
Lag 3	12.95345 [0.023819]	53.56407 [2.58e-10]	15.24736 [0.009356]	9.494382 [0.090897]	7.684448 [0.174505]	85.35379 [1.62e-08]
Lag 4	5.275187 [0.383227]	10.17318 [0.070474]	5.082022 [0.405952]	5.743262 [0.332008]	1.866842 [0.867246]	34.93960 [0.089302]
Lag 5	11.52822 [0.041857]	9.410261 [0.093777]	11.07890 [0.049838]	5.059659 [0.408643]	9.302252 [0.097599]	47.73722 [0.004009]
Lag 6	3.756523 [0.584975]	5.103747 [0.403351]	1.983918 [0.851366]	8.830382 [0.116024]	5.875686 [0.318504]	28.99275 [0.264219]
Lag 7	3.957679 [0.555525]	25.96869 [9.05e-05]	8.384079 [0.136300]	6.158401 [0.291110]	12.50703 [0.028463]	47.04034 [0.004850]
Lag 8	4.913742 [0.426498]	14.42850 [0.013105]	15.05374 [0.010135]	1.053496 [0.958137]	15.80771 [0.007415]	46.92705 [0.005001]
Lag 9	7.089202 [0.214090]	4.875356 [0.431281]	5.146959 [0.398210]	6.625879 [0.249984]	11.81498 [0.037413]	31.35272 [0.177604]
Lag 10	16.80920 [0.004876]	13.22304 [0.021376]	12.96215 [0.023736]	5.459487 [0.362409]	15.46364 [0.008555]	48.15168 [0.003577]

Anexo DD; Modelo ADL à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_BEL20
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 3/27/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RET_BEL20(-1)	-0.227688	0.019321	-11.78460	0.0000
RET_HSI	0.120823	0.016259	7.431028	0.0000
RET_HSI(-1)	0.051515	0.017289	2.979734	0.0029
RET_HSI(-3)	-0.023178	0.013205	-1.755157	0.0794
RET_HSI(-10)	-0.036366	0.015343	-2.370190	0.0179
RET_NIKKEI225	0.086060	0.017955	4.793085	0.0000
RET_NIKKEI225(-1)	-0.046454	0.018008	-2.579640	0.0099
RET_NIKKEI225(-6)	0.030125	0.012607	2.389587	0.0169
RET_NIKKEI225(-8)	0.037514	0.012654	2.964515	0.0031
RET_NIKKEI225(-10)	0.039584	0.016399	2.413800	0.0159
RET_SSEC(-1)	-0.022030	0.012596	-1.748940	0.0804
RET_SP500	0.555898	0.015500	35.86442	0.0000
RET_SP500(-1)	0.309647	0.021599	14.33588	0.0000
RET_SP500(-2)	0.070502	0.018731	3.763925	0.0002
RET_SP500(-4)	0.034043	0.016135	2.109914	0.0350
RET_SP500(-5)	0.062650	0.014542	4.308277	0.0000
R-squared	0.485096	Adjusted R-squared	0.482038	

Anexo EE: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Ramsey RESET Test
 Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.949652	2525	0.0513
F-statistic	3.801144	(1, 2525)	0.0513

Anexo FF: Testes BG ao modelo ADL à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.525858	Prob. F(1,2525)	0.4684
-------------	----------	-----------------	--------

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.966293	Prob. F(10,2516)	0.4708
-------------	----------	------------------	--------

Anexo GG: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	124.1678	Prob. F(1,2539)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	45.60072	Prob. F(7,2527)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	17.95622	Prob. F(30,2481)	0.0000
-------------	----------	------------------	--------

Anexo HH: Modelo GARCH à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_BEL20

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution

Sample (adjusted): 3/25/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_BEL20(-1)	-0.195962	0.020002	-9.796978	0.0000
RET_HSI	0.143996	0.013132	10.96520	0.0000
RET_NIKKEI225	0.070828	0.012869	5.503663	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	0.029644	0.011926	2.485675	0.0129
RET_NIKKEI225(-8)	0.022133	0.012479	1.773606	0.0761
RET_SP500	0.535464	0.014968	35.77296	0.0000
RET_SP500(-1)	0.262899	0.019989	13.15191	0.0000
RET_SP500(-2)	0.048582	0.015174	3.201728	0.0014
Variance Equation				
C	0.014547	0.002393	6.079104	0.0000
RESID(-1)^2	0.093481	0.007862	11.88972	0.0000
GARCH(-1)	0.888450	0.008567	103.7049	0.0000
R-squared	0.473802	Adjusted R-squared	0.472350	

Anexo II: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

	RET_BEL20(-1)	RET_HSI	RET_NIKKEI225	RET_NIKKEI225(-6)
RET_BEL20(-1)	1.000000	0.302852	0.374644	-0.037710
RET_HSI		1.000000	0.635730	-0.019705
RET_NIKKEI225			1.000000	-0.007618
RET_NIKKEI225(-6)				1.000000
RET_NIKKEI225(-8)				
RET_SP500				
RET_SP500(-1)				
RET_SP500(-2)				

	RET_NIKKEI225(-8)	RET_SP500	RET_SP500(-1)	RET_SP500(-2)
RET_BEL20(-1)	-0.006022	-0.036072	0.571113	0.237130
RET_HSI	-0.028203	0.243996	0.430179	0.020633
RET_NIKKEI225	-0.020219	0.148117	0.545048	0.000808
RET_NIKKEI225(-6)	-0.020238	-0.042250	-0.018118	-0.039528
RET_NIKKEI225(-8)	1.000000	-0.050926	0.029072	-0.044123
RET_SP500		1.000000	-0.101230	-0.060011
RET_SP500(-1)			1.000000	-0.103020
RET_SP500(-2)				1.000000

Anexo JJ: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice BEL 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_BEL20(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_HSI	0.004408	0.014160	0.311332	0.7555
RET_NIKKEI225	0.068688	0.015254	4.503047	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	0.007238	0.012534	0.577458	0.5636
RET_NIKKEI225(-8)	-0.009108	0.012754	-0.714144	0.4751
RET_SP500	0.013467	0.013205	1.019871	0.3078
RET_SP500(-1)	0.537637	0.016883	31.84576	0.0000
RET_SP500(-2)	0.271527	0.012665	21.43985	0.0000
R-squared	0.414223	Adjusted R-squared	0.412838	

Dependent Variable: RET_HSI

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225	0.387784	0.014134	27.43715	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	0.011765	0.014581	0.806891	0.4197
RET_NIKKEI225(-8)	-0.012878	0.014511	-0.887468	0.3748
RET_SP500	0.160015	0.016964	9.432798	0.0000
RET_SP500(-1)	0.344459	0.020918	16.46750	0.0000
RET_SP500(-2)	0.058208	0.018482	3.149370	0.0016
RET_BEL20(-1)	-0.028374	0.019292	-1.470763	0.1414
R-squared	0.424503	Adjusted R-squared	0.423142	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_NIKKEI225

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225(-6)	0.007411	0.013640	0.543311	0.5869
RET_NIKKEI225(-8)	-0.004260	0.014247	-0.299005	0.7649
RET_SP500	0.083105	0.014534	5.718080	0.0000
RET_SP500(-1)	0.306017	0.019639	15.58232	0.0000
RET_SP500(-2)	0.032405	0.016431	1.972185	0.0486
RET_BEL20(-1)	0.104370	0.017078	6.111399	0.0000
RET_HSI	0.387878	0.012930	29.99935	0.0000
R-squared	0.494228	Adjusted R-squared	0.493031	

Dependent Variable: RET_NIKKEI225(-6)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225(-8)	-0.005598	0.021063	-0.265757	0.7904
RET_SP500	-0.044401	0.020887	-2.125797	0.0335
RET_SP500(-1)	-0.030276	0.028348	-1.067991	0.2855
RET_SP500(-2)	-0.036021	0.021647	-1.664074	0.0961
RET_BEL20(-1)	-0.010242	0.023023	-0.444848	0.6564
RET_HSI	-0.000193	0.020419	-0.009456	0.9925
RET_NIKKEI225	0.020894	0.019717	1.059703	0.2893
R-squared	0.003365	Adjusted R-squared	0.001008	

Dependent Variable: RET_NIKKEI225(-8)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500	-0.043169	0.020135	-2.143923	0.0320
RET_SP500(-1)	0.001544	0.029169	0.052930	0.9578
RET_SP500(-2)	-0.036839	0.020787	-1.772200	0.0764
RET_BEL20(-1)	-0.010186	0.023656	-0.430609	0.6668
RET_HSI	-0.017624	0.019902	-0.885550	0.3759
RET_NIKKEI225	-0.005983	0.021811	-0.274306	0.7838
RET_NIKKEI225(-6)	-0.028116	0.012639	-2.224642	0.0261
Variance Equation				
C	0.039768	0.008137	4.887140	0.0000
RESID(-1)^2	0.105454	0.008171	12.90566	0.0000
GARCH(-1)	0.874869	0.010305	84.89719	0.0000
R-squared	0.004364	Adjusted R-squared	0.002010	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_SP500

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-1)	-0.196278	0.027610	-7.109075	0.0000
RET_SP500(-2)	-0.048210	0.020494	-2.352435	0.0187
RET_BEL20(-1)	0.019722	0.019489	1.011938	0.3116
RET_HSI	0.157532	0.016156	9.750610	0.0000
RET_NIKKEI225	0.063968	0.016567	3.861244	0.0001
RET_NIKKEI225(-6)	-0.033126	0.014287	-2.318545	0.0204
RET_NIKKEI225(-8)	-0.024516	0.014099	-1.738842	0.0821
R-squared	0.113150	M Adjusted R-squared	0.111053	

Dependent Variable: RET_SP500(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-2)	-0.158054	0.013977	-11.30781	0.0000
RET_BEL20(-1)	0.392433	0.012153	32.28988	0.0000
RET_HSI	0.175051	0.011550	15.15626	0.0000
RET_NIKKEI225	0.169785	0.011707	14.50282	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	-0.024366	0.010500	-2.320503	0.0203
RET_NIKKEI225(-8)	0.013131	0.010589	1.240069	0.2149
RET_SP500	-0.125457	0.013365	-9.387315	0.0000
R-squared	0.512196	Adjusted R-squared	0.511043	

Dependent Variable: RET_SP500(-2)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_BEL20(-1)	0.310306	0.016460	18.85227	0.0000
RET_HSI	0.032083	0.016162	1.985075	0.0471
RET_NIKKEI225	0.010360	0.016463	0.629273	0.5292
RET_NIKKEI225(-6)	-0.030343	0.013790	-2.200350	0.0278
RET_NIKKEI225(-8)	-0.022474	0.013762	-1.633106	0.1024
RET_SP500	-0.055252	0.016493	-3.349945	0.0008
RET_SP500(-1)	-0.258917	0.022383	-11.56749	0.0000
R-squared	0.135600	Adjusted R-squared	0.133556	

Anexo KK: Teste ADF à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_IBEX35 has a unit root
Exogenous: Constant

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-49.79299	0.0001

Anexo LL: Teste PP à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_IBEX35 has a unit root
Exogenous: Constant

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-50.05986	0.0001

Anexo MM: Teste KPSS à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_IBEX35 is stationary
Exogenous: Constant

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.481324
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

Anexo NN: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: RET_IBEX35 RET_HSI RET_NIKKEI225 RET_SSEC RET_SP500

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-21370.73	NA	13.85508	16.81804	16.82953	16.82220
1	-20633.02	1471.924	7.908279	16.25730	16.32623*	16.28230
2	-20570.19	125.1264	7.676336	16.22753	16.35390	16.27337*
3	-20520.01	99.72707	7.525764	16.20772	16.39153	16.27439
4	-20501.52	36.66910	7.564433	16.21284	16.45410	16.30035
5	-20467.40	67.55282	7.510330	16.20566	16.50436	16.31401
6	-20445.80	42.65639	7.530516	16.20834	16.56448	16.33753
7	-20416.73	57.32766	7.506433	16.20514	16.61872	16.35516
8	-20388.46	55.62142*	7.487199*	16.20257*	16.67359	16.37343
9	-20372.83	30.69353	7.542646	16.20994	16.73841	16.40163
10	-20357.73	29.59758	7.601670	16.21773	16.80364	16.43026

* indicates lag order selected by the criterion

Anexo OO: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Exclusion Wald Tests

	RET_IBEX35	RET_HSI	RET_NIKKEI225	RET_SSEC	RET_SP500	Joint
Lag 1	174.2395 [0.000000]	811.7610 [0.000000]	1222.695 [0.000000]	84.14879 [1.11e-16]	24.58703 [0.000167]	1972.127 [0.000000]
Lag 2	4.596351 [0.467096]	97.38986 [0.000000]	54.21362 [1.89e-10]	12.18620 [0.032324]	20.27082 [0.001112]	175.3702 [0.000000]
Lag 3	14.39514 [0.013285]	47.82818 [3.85e-09]	20.21980 [0.001136]	9.265505 [0.098931]	6.266561 [0.281139]	91.40404 [1.69e-09]
Lag 4	3.785263 [0.580728]	8.729752 [0.120341]	5.330707 [0.376867]	7.866826 [0.163729]	0.900778 [0.970165]	34.66667 [0.094409]
Lag 5	14.47235 [0.012872]	5.594433 [0.347702]	8.528951 [0.129393]	3.415353 [0.636233]	21.73493 [0.000588]	59.00073 [0.000143]
Lag 6	2.861979 [0.721254]	6.633595 [0.249347]	4.972695 [0.419222]	9.907737 [0.077892]	7.225475 [0.204404]	42.98061 [0.014065]
Lag 7	11.98696 [0.034967]	12.12786 [0.033077]	4.480385 [0.482512]	8.262718 [0.142339]	8.169181 [0.147155]	37.26540 [0.054473]
Lag 8	0.890303 [0.970920]	20.40733 [0.001048]	5.356392 [0.373950]	1.072406 [0.956517]	16.36880 [0.005866]	54.43021 [0.000584]
Lag 9	7.333290 [0.197010]	6.063758 [0.300064]	6.725382 [0.241878]	4.797346 [0.441110]	8.481922 [0.131600]	28.99821 [0.263991]
Lag 10	3.272868 [0.657998]	6.677005 [0.245791]	5.560201 [0.351390]	5.852736 [0.320813]	5.173731 [0.395048]	29.64425 [0.237886]

Anexo PP: Modelo ADL à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_IBEX35
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 3/25/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RET_IBEX35(-1)	-0.182635	0.018938	-9.643983	0.0000
RET_IBEX35(-3)	-0.061174	0.016408	-3.728343	0.0002
RET_IBEX35(-6)	0.066720	0.019497	3.422061	0.0006
RET_HSI	0.089663	0.019499	4.598413	0.0000
RET_HSI(-1)	0.059720	0.016998	3.513440	0.0005
RET_HSI(-5)	0.062154	0.018848	3.297687	0.0010
RET_NIKKEI225	0.112299	0.021655	5.185838	0.0000
RET_NIKKEI225(-2)	0.037216	0.016604	2.241364	0.0251
RET_NIKKEI225(-5)	-0.053058	0.021630	-2.452979	0.0142
RET_NIKKEI225(-6)	0.038533	0.019358	1.990570	0.0466
RET_NIKKEI225(-8)	0.036058	0.015514	2.324242	0.0202
RET_SSEC(-1)	-0.038758	0.015281	-2.536391	0.0113
RET_SSEC(-3)	0.024936	0.013922	1.791163	0.0734
RET_SP500	0.630622	0.018645	33.82210	0.0000
RET_SP500(-1)	0.300413	0.024162	12.43317	0.0000
RET_SP500(-6)	-0.072198	0.024776	-2.914033	0.0036
RET_SP500(-7)	-0.059964	0.022160	-2.706002	0.0069
RET_SP500(-8)	-0.058705	0.017873	-3.284546	0.0010
R-squared	0.436777	Adjusted R-squared	0.432987	

Anexo QQ: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Ramsey RESET Test
 Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.363817	2525	0.7160
F-statistic	0.132363	(1, 2525)	0.7160

Anexo RR: Testes BG ao modelo ADL à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.411057	Prob. F(6,2520)	0.2064
-------------	----------	-----------------	--------

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.782438	Prob. F(8,2518)	0.0758
-------------	----------	-----------------	--------

Anexo SS: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	51.82451	Prob. F(1,2541)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	35.31369	Prob. F(7,2529)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	10.69522	Prob. F(30,2483)	0.0000
-------------	----------	------------------	--------

Anexo TT: Modelo GARCH à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_IBEX35

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution

Sample (adjusted): 3/24/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_IBEX35(-1)	-0.161416	0.018481	-8.734305	0.0000
RET_IBEX35(-6)	0.037635	0.020502	1.835629	0.0664
RET_HSI	0.118786	0.015212	7.808777	0.0000
RET_HSI(-5)	0.024601	0.014684	1.675299	0.0939
RET_NIKKEI225	0.081938	0.015991	5.124061	0.0000
RET_SSEC(-3)	0.023178	0.009731	2.381827	0.0172
RET_SP500	0.608910	0.014834	41.04896	0.0000
RET_SP500(-1)	0.230023	0.020479	11.23230	0.0000
RET_SP500(-6)	-0.058778	0.023860	-2.463507	0.0138
RET_SP500(-7)	-0.031361	0.018183	-1.724746	0.0846

Variance Equation

C	0.014073	0.003046	4.620336	0.0000
RESID(-1)^2	0.114684	0.008416	13.62685	0.0000
GARCH(-1)	0.879445	0.008783	100.1303	0.0000

R-squared	0.418209	Adjusted R-squared	0.416143
-----------	----------	--------------------	----------

Anexo UU: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

	RET_IBEX35(-1)	RET_IBEX35(-6)	RET_HSI	RET_HSI(-5)	RET_NIKKEI225
RET_IBEX35(-1)	1.000000	-0.045626	0.291395	0.000536	0.385986
RET_IBEX35(-6)		1.000000	-0.046456	0.290629	-0.069144
RET_HSI			1.000000	-0.012373	0.635374
RET_HSI(-5)				1.000000	-0.002333
RET_NIKKEI225					1.000000
RET_SSEC(-3)					
RET_SP500					
RET_SP500(-1)					
RET_SP500(-6)					
RET_SP500(-7)					

	RET_SSEC(-3)	RET_SP500	RET_SP500(-1)	RET_SP500(-6)	RET_SP500(-7)
RET_IBEX35(-1)	0.007330	-0.062509	0.556955	0.010117	-0.029246
RET_IBEX35(-6)	-0.002872	-0.036877	-0.078910	0.557125	0.216627
RET_HSI	0.009450	0.244180	0.429531	0.023415	-0.045704
RET_HSI(-5)	-0.013341	-0.027292	-0.021781	0.430458	0.020310
RET_NIKKEI225	-0.009246	0.146767	0.545292	-0.017669	-0.024338
RET_SSEC(-3)	1.000000	0.014590	0.001228	-0.022561	0.033495
RET_SP500		1.000000	-0.102965	-0.009535	-0.042273
RET_SP500(-1)			1.000000	-0.038115	-0.007555
RET_SP500(-6)				1.000000	-0.101734
RET_SP500(-7)					1.000000

Anexo VV: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice IBEX 35, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_IBEX35(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_IBEX35(-6)	0.008979	0.020376	0.440664	0.6595
RET_HSI	-0.000367	0.016690	-0.021985	0.9825
RET_HSI(-5)	0.016392	0.014661	1.118053	0.2635
RET_NIKKEI225	0.101688	0.016403	6.199415	0.0000
RET_SSEC(-3)	0.013395	0.010235	1.308741	0.1906
RET_SP500	0.002321	0.017332	0.133916	0.8935
RET_SP500(-1)	0.576720	0.020113	28.67360	0.0000
RET_SP500(-6)	-0.002847	0.021524	-0.132277	0.8948
RET_SP500(-7)	-0.023210	0.019182	-1.209981	0.2263
R-squared	0.319596	Adjusted R-squared	0.317449	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_IBEX35(-6)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_HSI	0.009729	0.014144	0.687824	0.4916
RET_HSI(-5)	0.035052	0.013961	2.510748	0.0120
RET_NIKKEI225	-0.003049	0.017599	-0.173274	0.8624
RET_SSEC(-3)	-0.011348	0.010445	-1.086430	0.2773
RET_SP500	-0.004640	0.014382	-0.322654	0.7470
RET_SP500(-1)	-0.053751	0.020739	-2.591771	0.0095
RET_SP500(-6)	0.629692	0.017590	35.79919	0.0000
RET_SP500(-7)	0.259804	0.015591	16.66334	0.0000
RET_IBEX35(-1)	-5.73E-05	0.014670	-0.003904	0.9969
R-squared	0.383410	Adjusted R-squared	0.381465	

Dependent Variable: RET_HSI

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_HSI(-5)	-0.000727	0.017695	-0.041073	0.9672
RET_NIKKEI225	0.391574	0.014260	27.45966	0.0000
RET_SSEC(-3)	0.018128	0.011538	1.571101	0.1162
RET_SP500	0.161386	0.016899	9.549827	0.0000
RET_SP500(-1)	0.330352	0.019464	16.97291	0.0000
RET_SP500(-6)	0.021274	0.025139	0.846252	0.3974
RET_SP500(-7)	0.008265	0.018797	0.439709	0.6601
RET_IBEX35(-1)	-0.014927	0.014057	-1.061899	0.2883
RET_IBEX35(-6)	0.015626	0.017123	0.912565	0.3615
R-squared	0.423011	Adjusted R-squared	0.421191	

Dependent Variable: RET_HSI(-5)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225	-0.004348	0.018349	-0.236979	0.8127
RET_SSEC(-3)	-0.014327	0.012332	-1.161786	0.2453
RET_SP500	-0.033189	0.020031	-1.656898	0.0975
RET_SP500(-1)	0.012434	0.025499	0.487635	0.6258
RET_SP500(-6)	0.552092	0.022887	24.12269	0.0000
RET_SP500(-7)	0.064394	0.019480	3.305719	0.0009
RET_IBEX35(-1)	-0.022998	0.016621	-1.383668	0.1665
RET_IBEX35(-6)	0.016144	0.015902	1.015213	0.3100
RET_HSI	0.004068	0.019864	0.204812	0.8377
R-squared	0.187464	Adjusted R-squared	0.184900	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_NIKKEI225

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SSEC(-3)	0.003172	0.011117	0.285350	0.7754
RET_SP500	0.077720	0.015067	5.158373	0.0000
RET_SP500(-1)	0.282107	0.018575	15.18707	0.0000
RET_SP500(-6)	0.021441	0.021559	0.994519	0.3200
RET_SP500(-7)	0.004712	0.015047	0.313144	0.7542
RET_IBEX35(-1)	0.115870	0.012879	8.997080	0.0000
RET_IBEX35(-6)	-0.033609	0.016074	-2.090901	0.0365
RET_HSI	0.387210	0.013016	29.74778	0.0000
RET_HSI(-5)	0.023695	0.014850	1.595563	0.1106
R-squared	0.496990	Adjusted R-squared	0.495403	

Dependent Variable: RET_SSEC(-3)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500	0.000390	0.024850	0.015694	0.9875
RET_SP500(-1)	-0.000601	0.029472	-0.020378	0.9837
RET_SP500(-6)	0.002784	0.033418	0.083297	0.9336
RET_SP500(-7)	0.022479	0.026794	0.838962	0.4015
RET_IBEX35(-1)	0.002945	0.017488	0.168391	0.8663
RET_IBEX35(-6)	0.001162	0.023069	0.050355	0.9598
RET_HSI	0.040811	0.022511	1.812899	0.0698
RET_HSI(-5)	-0.028831	0.021907	-1.316071	0.1882
RET_NIKKEI225	-0.019092	0.025205	-0.757456	0.4488
R-squared	0.000988	Adjusted R-squared	-0.002163	

Dependent Variable: RET_SP500

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-1)	-0.193945	0.026720	-7.258400	0.0000
RET_SP500(-6)	-0.014301	0.024289	-0.588775	0.5560
RET_SP500(-7)	-0.013871	0.019808	-0.700270	0.4838
RET_IBEX35(-1)	0.008051	0.015473	0.520319	0.6028
RET_IBEX35(-6)	-0.018071	0.016736	-1.079716	0.2803
RET_HSI	0.158992	0.016224	9.799532	0.0000
RET_HSI(-5)	-0.022813	0.015919	-1.433034	0.1518
RET_NIKKEI225	0.063670	0.016871	3.773873	0.0002
RET_SSEC(-3)	9.41E-05	0.010238	0.009187	0.9927
R-squared	0.106086	Adjusted R-squared	0.103266	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_SP500(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-6)	0.002450	0.019144	0.127961	0.8982
RET_SP500(-7)	-0.030072	0.013939	-2.157507	0.0310
RET_IBEX35(-1)	0.280788	0.010367	27.08577	0.0000
RET_IBEX35(-6)	-0.018070	0.012323	-1.466314	0.1426
RET_HSI	0.184133	0.012366	14.89041	0.0000
RET_HSI(-5)	-0.005578	0.012843	-0.434319	0.6641
RET_NIKKEI225	0.170547	0.011963	14.25632	0.0000
RET_SSEC(-3)	0.000675	0.008750	0.077114	0.9385
RET_SP500	-0.125302	0.013612	-9.205040	0.0000
R-squared	0.451608	Adjusted R-squared	0.449878	

Dependent Variable: RET_SP500(-6)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-7)	-0.127199	0.015726	-8.088500	0.0000
RET_IBEX35(-1)	-0.005401	0.011333	-0.476552	0.6337
RET_IBEX35(-6)	0.341386	0.010449	32.67187	0.0000
RET_HSI	0.009361	0.013379	0.699638	0.4842
RET_HSI(-5)	0.255643	0.010847	23.56705	0.0000
RET_NIKKEI225	0.006564	0.013643	0.481123	0.6304
RET_SSEC(-3)	0.001855	0.008041	0.230684	0.8176
RET_SP500	-0.011634	0.011716	-0.992969	0.3207
RET_SP500(-1)	0.002255	0.017775	0.126875	0.8990
R-squared	0.415294	Adjusted R-squared	0.413450	

Dependent Variable: RET_SP500(-7)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_IBEX35(-1)	0.002596	0.013307	0.195085	0.8453
RET_IBEX35(-6)	0.203710	0.014452	14.09521	0.0000
RET_HSI	0.014396	0.016742	0.859857	0.3899
RET_HSI(-5)	0.028269	0.013993	2.020273	0.0434
RET_NIKKEI225	-0.014523	0.015725	-0.923567	0.3557
RET_SSEC(-3)	0.016286	0.010572	1.540527	0.1234
RET_SP500	-0.018658	0.017197	-1.084952	0.2779
RET_SP500(-1)	-0.023211	0.021285	-1.090502	0.2755
RET_SP500(-6)	-0.208673	0.021700	-9.616497	0.0000
R-squared	0.096344	Adjusted R-squared	0.093494	

Anexo WW: Teste ADF à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_CAC40 has a unit root
Exogenous: Constant

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-33.21319	0.0000

Anexo XX: Teste PP à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_CAC40 has a unit root
Exogenous: Constant

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-53.48171	0.0001

Anexo YY: Teste KPSS à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_CAC40 is stationary
Exogenous: Constant

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.372213
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

Anexo ZZ: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: RET_CAC40 RET_HSI RET_NIKKEI225 RET_SSEC RET_SP500

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-21140.92	NA	11.56345	16.63723	16.64872	16.64140
1	-20229.78	1817.996	5.758305	15.94003	16.00896*	15.96503
2	-20146.73	165.3655	5.501259	15.89436	16.02073	15.94020
3	-20089.25	114.2524	5.362426	15.86880	16.05262	15.93548*
4	-20070.96	36.27112	5.390831	15.87408	16.11534	15.96160
5	-20036.65	67.92379	5.351485	15.86676	16.16545	15.97511
6	-20019.27	34.33245	5.383686	15.87275	16.22889	16.00194
7	-19980.66	76.12542	5.326365	15.86204	16.27563	16.01207
8	-19955.39	49.72506	5.325257*	15.86183*	16.33286	16.03269
9	-19936.05	37.97589*	5.349064	15.86629	16.39475	16.05798
10	-19917.43	36.48851	5.376030	15.87131	16.45722	16.08384

* indicates lag order selected by the criterion

Anexo AAA: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Exclusion Wald Tests

	RET_CAC40	RET_HSI	RET_NIKKEI225	RET_SSEC	RET_SP500	Joint
Lag 1	383.5084 [0.000000]	798.5997 [0.000000]	1222.938 [0.000000]	82.79695 [2.22e-16]	23.05711 [0.000329]	2370.688 [0.000000]
Lag 2	33.07522 [3.64e-06]	96.69665 [0.000000]	47.18907 [5.20e-09]	11.27615 [0.046172]	20.53656 [0.000991]	221.8299 [0.000000]
Lag 3	27.03888 [5.61e-05]	52.65886 [3.95e-10]	19.91429 [0.001297]	10.54110 [0.061277]	6.727220 [0.241730]	110.9463 [8.46e-13]
Lag 4	3.768054 [0.583270]	9.581946 [0.087985]	6.159301 [0.291025]	7.147102 [0.209928]	1.171353 [0.947596]	34.51828 [0.097286]
Lag 5	10.86481 [0.054127]	8.668498 [0.123040]	10.19750 [0.069829]	5.151069 [0.397723]	12.34185 [0.030392]	47.67038 [0.004083]
Lag 6	4.560357 [0.471849]	6.020560 [0.304224]	2.329683 [0.801898]	8.258010 [0.142578]	7.334962 [0.196897]	33.12545 [0.127961]
Lag 7	10.92128 [0.052963]	20.00737 [0.001246]	7.141120 [0.210355]	6.237990 [0.283745]	14.30237 [0.013799]	45.59663 [0.007145]
Lag 8	3.181632 [0.672007]	14.63052 [0.012063]	4.465379 [0.484529]	1.400745 [0.924232]	19.07442 [0.001862]	48.64595 [0.003118]
Lag 9	13.72606 [0.017446]	4.423814 [0.490141]	4.193688 [0.521880]	3.705309 [0.592574]	9.103536 [0.105005]	35.62723 [0.077450]
Lag 10	8.936583 [0.111621]	7.971173 [0.157832]	6.576383 [0.254099]	5.687329 [0.337841]	7.974050 [0.157672]	36.56221 [0.063492]

Anexo BBB: Modelo ADL à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_CAC40
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 3/25/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RET_CAC40(-1)	-0.427827	0.019471	-21.97246	0.0000
RET_CAC40(-2)	-0.144628	0.021030	-6.877052	0.0000
RET_CAC40(-3)	-0.114518	0.020924	-5.473116	0.0000
RET_CAC40(-4)	-0.055209	0.020334	-2.715155	0.0067
RET_CAC40(-5)	-0.066666	0.017497	-3.810057	0.0001
RET_CAC40(-8)	0.044469	0.016426	2.707253	0.0068
RET_HSI	0.087249	0.016773	5.201742	0.0000
RET_HSI(-1)	0.081305	0.015262	5.327126	0.0000
RET_NIKKEI225	0.151208	0.018338	8.245740	0.0000
RET_NIKKEI225(-2)	0.045296	0.016835	2.690542	0.0072
RET_NIKKEI225(-6)	0.026453	0.012952	2.042444	0.0412
RET_SSEC(-3)	0.022694	0.011962	1.897163	0.0579
RET_SP500	0.657957	0.015959	41.22675	0.0000
RET_SP500(-1)	0.476749	0.023372	20.39792	0.0000
RET_SP500(-2)	0.162458	0.024977	6.504402	0.0000
RET_SP500(-3)	0.048318	0.025434	1.899728	0.0576
RET_SP500(-4)	0.074293	0.023887	3.110192	0.0019
RET_SP500(-5)	0.086877	0.021726	3.998821	0.0001
RET_SP500(-8)	-0.065605	0.018695	-3.509213	0.0005
R-squared	0.574647	Adjusted R-squared	0.571615	

Anexo CCC: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

RamseyRESET Test
 Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.626983	2524	0.1039
F-statistic	2.647075	(1, 2524)	0.1039

Anexo DDD: Teste BG ao modelo ADL à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.673063	Prob. F(8,2517)	0.7157
-------------	----------	-----------------	--------

Anexo EEE: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	51.12327	Prob. F(1,2541)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	27.99689	Prob. F(7,2529)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	11.34822	Prob. F(30,2483)	0.0000
-------------	----------	------------------	--------

Anexo FFF: Modelo GARCH à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_CAC40

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution

Sample (adjusted): 3/20/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_CAC40(-1)	-0.365976	0.020704	-17.67700	0.0000
RET_CAC40(-2)	-0.144365	0.021299	-6.778036	0.0000
RET_CAC40(-3)	-0.102654	0.021609	-4.750608	0.0000
RET_CAC40(-4)	-0.045606	0.020348	-2.241351	0.0250
RET_CAC40(-5)	-0.045285	0.018491	-2.449011	0.0143
RET_HSI	0.105973	0.013897	7.625863	0.0000
RET_HSI(-1)	0.033850	0.014996	2.257283	0.0240
RET_NIKKEI225	0.131423	0.013259	9.911786	0.0000
RET_SP500	0.699280	0.015252	45.84834	0.0000
RET_SP500(-1)	0.416671	0.023241	17.92857	0.0000
RET_SP500(-2)	0.193306	0.024441	7.909204	0.0000
RET_SP500(-3)	0.095561	0.024029	3.976881	0.0001
RET_SP500(-4)	0.047958	0.022314	2.149209	0.0316
RET_SP500(-5)	0.041283	0.021908	1.884389	0.0595
Variance Equation				
C	0.015739	0.003447	4.566714	0.0000
RESID(-1)^2	0.084832	0.008721	9.727601	0.0000
GARCH(-1)	0.897270	0.010152	88.38713	0.0000
R-squared	0.561063	Adjusted R-squared	0.558810	

Anexo GGG: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

	RET_CAC40(-1)	RET_CAC40(-2)	RET_CAC40(-3)	RET_CAC40(-4)	RET_CAC40(-5)
RET_CAC40(-1)	1.000000	-0.053915	-0.038017	-0.070317	0.048362
RET_CAC40(-2)		1.000000	-0.054665	-0.039554	-0.071544
RET_CAC40(-3)			1.000000	-0.050130	-0.035679
RET_CAC40(-4)				1.000000	-0.041898
RET_CAC40(-5)					1.000000
RET_HSI					
RET_HSI(-1)					
RET_NIKKEI225					
RET_SP500					
RET_SP500(-1)					
RET_SP500(-2)					
RET_SP500(-3)					
RET_SP500(-4)					
RET_SP500(-5)					

	RET_HSI	RET_HSI(-1)	RET_NIKKEI225	RET_SP500	RET_SP500(-1)
RET_CAC40(-1)	0.294050	0.387517	0.408795	-0.074205	0.603435
RET_CAC40(-2)	-0.020189	0.293673	-0.031621	-0.046856	-0.074391
RET_CAC40(-3)	-0.028432	-0.019457	-0.053993	0.001975	-0.046178
RET_CAC40(-4)	-0.021432	-0.026790	-0.002125	0.019812	0.003261
RET_CAC40(-5)	0.031636	-0.020029	0.049438	-0.061102	0.020775
RET_HSI	1.000000	-0.013392	0.635121	0.243948	0.429540
RET_HSI(-1)		1.000000	0.090705	-0.050043	0.244183
RET_NIKKEI225			1.000000	0.147350	0.545350
RET_SP500				1.000000	-0.102766
RET_SP500(-1)					1.000000
RET_SP500(-2)					
RET_SP500(-3)					
RET_SP500(-4)					
RET_SP500(-5)					

	RET_SP500(-2)	RET_SP500(-3)	RET_SP500(-4)	RET_SP500(-5)
RET_CAC40(-1)	0.245663	-0.077001	-0.030901	0.027266
RET_CAC40(-2)	0.603221	0.244318	-0.077019	-0.031782
RET_CAC40(-3)	-0.074030	0.604166	0.244185	-0.074499
RET_CAC40(-4)	-0.045370	-0.068497	0.601669	0.247706
RET_CAC40(-5)	0.003760	-0.040739	-0.068095	0.603095
RET_HSI	0.020596	0.023887	-0.031896	-0.019774
RET_HSI(-1)	0.429583	0.021430	0.023928	-0.031007
RET_NIKKEI225	0.001265	-0.017044	-0.005980	0.023607
RET_SP500	-0.059543	0.026009	0.000436	-0.037654
RET_SP500(-1)	-0.102727	-0.058825	0.025970	0.001051
RET_SP500(-2)	1.000000	-0.102251	-0.058819	0.026251
RET_SP500(-3)		1.000000	-0.102003	-0.055881
RET_SP500(-4)			1.000000	-0.101767
RET_SP500(-5)				1.000000

Anexo HHH: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice CAC 40, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_CAC40(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_CAC40(-2)	-0.322997	0.020175	-16.00967	0.0000
RET_CAC40(-3)	-0.129620	0.021464	-6.039103	0.0000
RET_CAC40(-4)	-0.091247	0.021185	-4.307213	0.0000
RET_CAC40(-5)	-0.031180	0.018471	-1.688022	0.0914
RET_HSI	-0.044884	0.014794	-3.033941	0.0024
RET_HSI(-1)	0.161564	0.012434	12.99406	0.0000
RET_NIKKEI225	0.109133	0.013634	8.004400	0.0000
RET_SP500	0.012620	0.014588	0.865071	0.3870
RET_SP500(-1)	0.672610	0.018349	36.65688	0.0000
RET_SP500(-2)	0.443927	0.023763	18.68157	0.0000
RET_SP500(-3)	0.193687	0.023407	8.274914	0.0000
RET_SP500(-4)	0.085267	0.023409	3.642429	0.0003
RET_SP500(-5)	0.033522	0.020073	1.669969	0.0949
R-squared	0.545921	Adjusted R-squared	0.543770	

Dependent Variable: RET_CAC40(-2)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_CAC40(-3)	-0.451198	0.021626	-20.86406	0.0000
RET_CAC40(-4)	-0.193896	0.021411	-9.055968	0.0000
RET_CAC40(-5)	-0.092424	0.016678	-5.541747	0.0000
RET_HSI	-0.031427	0.012010	-2.616617	0.0089
RET_HSI(-1)	0.016773	0.012422	1.350197	0.1770
RET_NIKKEI225	0.001374	0.012098	0.113602	0.9096
RET_SP500	0.030922	0.013452	2.298668	0.0215
RET_SP500(-1)	0.334861	0.016570	20.20893	0.0000
RET_SP500(-2)	0.866390	0.015475	55.98770	0.0000
RET_SP500(-3)	0.646680	0.020838	31.03321	0.0000
RET_SP500(-4)	0.294009	0.024028	12.23591	0.0000
RET_SP500(-5)	0.105106	0.017732	5.927376	0.0000
RET_CAC40(-1)	-0.394852	0.012003	-32.89504	0.0000
R-squared	0.595425	Adjusted R-squared	0.593509	

Dependent Variable: RET_CAC40(-3)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_CAC40(-4)	-0.470793	0.020200	-23.30679	0.0000
RET_CAC40(-5)	-0.162575	0.016720	-9.723288	0.0000
RET_HSI	-0.023423	0.011889	-1.970123	0.0488
RET_HSI(-1)	-0.021260	0.010683	-1.990175	0.0466
RET_NIKKEI225	0.003395	0.012561	0.270276	0.7869
RET_SP500	0.017666	0.012841	1.375734	0.1689
RET_SP500(-1)	0.166102	0.018121	9.166169	0.0000
RET_SP500(-2)	0.457724	0.017887	25.58953	0.0000
RET_SP500(-3)	0.910191	0.013451	67.66660	0.0000
RET_SP500(-4)	0.657736	0.019321	34.04259	0.0000
RET_SP500(-5)	0.259289	0.019325	13.41710	0.0000
RET_CAC40(-1)	-0.173383	0.014119	-12.28042	0.0000
RET_CAC40(-2)	-0.488027	0.012497	-39.05193	0.0000
R-squared	0.590224	Adjusted R-squared	0.588284	

Dependent Variable: RET_CAC40(-4)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_CAC40(-5)	-0.312134	0.016534	-18.87868	0.0000
RET_HSI	-0.013657	0.013724	-0.995090	0.3197
RET_HSI(-1)	-0.021291	0.011746	-1.812672	0.0699
RET_NIKKEI225	-0.004319	0.015046	-0.287074	0.7741
RET_SP500	0.001575	0.014022	0.112325	0.9106
RET_SP500(-1)	0.089262	0.020781	4.295301	0.0000
RET_SP500(-2)	0.195119	0.022566	8.646587	0.0000
RET_SP500(-3)	0.401656	0.019500	20.59778	0.0000
RET_SP500(-4)	0.876841	0.014511	60.42609	0.0000
RET_SP500(-5)	0.523211	0.016754	31.22813	0.0000
RET_CAC40(-1)	-0.092605	0.015138	-6.117355	0.0000
RET_CAC40(-2)	-0.181615	0.017479	-10.39023	0.0000
RET_CAC40(-3)	-0.427098	0.014621	-29.21034	0.0000
R-squared	0.580979	Adjusted R-squared	0.578995	

Dependent Variable: RET_CAC40(-5)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_HSI	0.010823	0.015363	0.704469	0.4811
RET_HSI(-1)	-0.009247	0.014288	-0.647184	0.5175
RET_NIKKEI225	0.028145	0.017451	1.612775	0.1068
RET_SP500	-0.035317	0.015406	-2.292387	0.0219
RET_SP500(-1)	0.018608	0.023336	0.797372	0.4252
RET_SP500(-2)	0.113258	0.024368	4.647882	0.0000
RET_SP500(-3)	0.172967	0.024293	7.120111	0.0000
RET_SP500(-4)	0.337422	0.021275	15.86032	0.0000
RET_SP500(-5)	0.829087	0.016592	49.96986	0.0000
RET_CAC40(-1)	-0.048302	0.018428	-2.621158	0.0088
RET_CAC40(-2)	-0.108055	0.018664	-5.789424	0.0000
RET_CAC40(-3)	-0.156263	0.019807	-7.889385	0.0000
RET_CAC40(-4)	-0.335345	0.015287	-21.93614	0.0000
R-squared	0.426356	Adjusted R-squared	0.423640	

Dependent Variable: RET_HSI

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_HSI(-1)	-0.091060	0.018669	-4.877685	0.0000
RET_NIKKEI225	0.386100	0.014254	27.08740	0.0000
RET_SP500	0.167646	0.016782	9.989443	0.0000
RET_SP500(-1)	0.395961	0.022296	17.75951	0.0000
RET_SP500(-2)	0.167429	0.027101	6.177948	0.0000
RET_SP500(-3)	0.120328	0.026527	4.536098	0.0000
RET_SP500(-4)	0.033038	0.026263	1.257968	0.2084
RET_SP500(-5)	-0.014360	0.024173	-0.594044	0.5525
RET_CAC40(-1)	-0.053912	0.019738	-2.731427	0.0063
RET_CAC40(-2)	-0.055968	0.021563	-2.595516	0.0094
RET_CAC40(-3)	-0.057438	0.021730	-2.643229	0.0082
RET_CAC40(-4)	-0.007157	0.021149	-0.338427	0.7350
RET_CAC40(-5)	0.006323	0.018267	0.346143	0.7292
R-squared	0.448145	Adjusted R-squared	0.445532	

Dependent Variable: RET_HSI(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225	-0.043782	0.018412	-2.377973	0.0174
RET_SP500	0.035086	0.018285	1.918839	0.0550
RET_SP500(-1)	0.144419	0.025475	5.669127	0.0000
RET_SP500(-2)	0.484619	0.026289	18.43405	0.0000
RET_SP500(-3)	0.106380	0.027427	3.878643	0.0001
RET_SP500(-4)	0.113112	0.026385	4.286941	0.0000
RET_SP500(-5)	0.034234	0.024886	1.375617	0.1689
RET_CAC40(-1)	0.246159	0.018728	13.14414	0.0000
RET_CAC40(-2)	0.037762	0.020302	1.859980	0.0629
RET_CAC40(-3)	-0.039893	0.021936	-1.818633	0.0690
RET_CAC40(-4)	-0.042303	0.021043	-2.010275	0.0444
RET_CAC40(-5)	-0.009129	0.019709	-0.463210	0.6432
RET_HSI	-0.105400	0.018687	-5.640314	0.0000
R-squared	0.317953	Adjusted R-squared	0.314723	

Dependent Variable: RET_NIKKEI225

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500	0.084603	0.015086	5.607995	0.0000
RET_SP500(-1)	0.262029	0.021275	12.31617	0.0000
RET_SP500(-2)	0.035196	0.023308	1.510038	0.1310
RET_SP500(-3)	0.016464	0.024137	0.682114	0.4952
RET_SP500(-4)	0.050146	0.023683	2.117410	0.0342
RET_SP500(-5)	-0.019266	0.022446	-0.858344	0.3907
RET_CAC40(-1)	0.155279	0.016761	9.264233	0.0000
RET_CAC40(-2)	-0.003368	0.018907	-0.178145	0.8586
RET_CAC40(-3)	-0.016750	0.019577	-0.855602	0.3922
RET_CAC40(-4)	-0.022235	0.019309	-1.151543	0.2495
RET_CAC40(-5)	0.059271	0.017647	3.358734	0.0008
RET_HSI	0.377817	0.013080	28.88509	0.0000
RET_HSI(-1)	-0.026448	0.015229	-1.736662	0.0824
R-squared	0.495785	Adjusted R-squared	0.493397	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_SP500

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-1)	-0.216098	0.029164	-7.409674	0.0000
RET_SP500(-2)	-0.090095	0.030333	-2.970235	0.0030
RET_SP500(-3)	-0.051684	0.028703	-1.800677	0.0718
RET_SP500(-4)	-0.015839	0.027651	-0.572807	0.5668
RET_SP500(-5)	0.017132	0.026036	0.658008	0.5105
RET_CAC40(-1)	0.017511	0.020526	0.853088	0.3936
RET_CAC40(-2)	0.034203	0.020185	1.694491	0.0902
RET_CAC40(-3)	0.016672	0.021258	0.784281	0.4329
RET_CAC40(-4)	0.002294	0.020109	0.114066	0.9092
RET_CAC40(-5)	-0.036144	0.018674	-1.935568	0.0529
RET_HSI	0.164843	0.016330	10.09422	0.0000
RET_HSI(-1)	0.031217	0.016061	1.943688	0.0519
RET_NIKKEI225	0.064920	0.016940	3.832257	0.0001
R-squared	0.114100	Adjusted R-squared	0.109905	

Dependent Variable: RET_SP500(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-2)	-0.350401	0.020965	-16.71390	0.0000
RET_SP500(-3)	-0.151302	0.020405	-7.415095	0.0000
RET_SP500(-4)	-0.078595	0.020695	-3.797831	0.0001
RET_SP500(-5)	-0.010065	0.018471	-0.544897	0.5858
RET_CAC40(-1)	0.394922	0.011660	33.86956	0.0000
RET_CAC40(-2)	0.178248	0.015277	11.66772	0.0000
RET_CAC40(-3)	0.093406	0.014894	6.271400	0.0000
RET_CAC40(-4)	0.054829	0.015789	3.472659	0.0005
RET_CAC40(-5)	0.001697	0.013400	0.126666	0.8992
RET_HSI	0.184271	0.010812	17.04377	0.0000
RET_HSI(-1)	0.064199	0.011361	5.650734	0.0000
RET_NIKKEI225	0.125016	0.010777	11.60059	0.0000
RET_SP500	-0.126185	0.012024	-10.49487	0.0000
R-squared	0.576453	Adjusted R-squared	0.574447	

Dependent Variable: RET_SP500(-2)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-3)	-0.377298	0.018947	-19.91372	0.0000
RET_SP500(-4)	-0.178454	0.019865	-8.983377	0.0000
RET_SP500(-5)	-0.074448	0.018141	-4.103911	0.0000
RET_CAC40(-1)	0.243567	0.011716	20.79001	0.0000
RET_CAC40(-2)	0.489438	0.010548	46.39931	0.0000
RET_CAC40(-3)	0.221228	0.014740	15.00890	0.0000
RET_CAC40(-4)	0.115357	0.014781	7.804380	0.0000
RET_CAC40(-5)	0.053336	0.013478	3.957323	0.0001
RET_HSI	0.079040	0.011055	7.149424	0.0000
RET_HSI(-1)	0.181595	0.010069	18.03572	0.0000
RET_NIKKEI225	-0.001759	0.011232	-0.156640	0.8755
RET_SP500	-0.043986	0.011383	-3.864140	0.0001
RET_SP500(-1)	-0.350565	0.015283	-22.93837	0.0000
R-squared	0.633001	Adjusted R-squared	0.631263	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_SP500(-3)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-4)	-0.400484	0.019539	-20.49688	0.0000
RET_SP500(-5)	-0.160091	0.018945	-8.450286	0.0000
RET_CAC40(-1)	0.122776	0.012345	9.945659	0.0000
RET_CAC40(-2)	0.365246	0.011576	31.55124	0.0000
RET_CAC40(-3)	0.555609	0.009745	57.01753	0.0000
RET_CAC40(-4)	0.238676	0.014668	16.27195	0.0000
RET_CAC40(-5)	0.098239	0.013765	7.137111	0.0000
RET_HSI	0.051558	0.011384	4.528811	0.0000
RET_HSI(-1)	0.042869	0.009966	4.301456	0.0000
RET_NIKKEI225	-0.003046	0.012223	-0.249226	0.8032
RET_SP500	-0.027734	0.012371	-2.241956	0.0250
RET_SP500(-1)	-0.168254	0.016780	-10.02702	0.0000
RET_SP500(-2)	-0.425484	0.016499	-25.78918	0.0000
R-squared	0.615398	Adjusted R-squared	0.613577	

Dependent Variable: RET_SP500(-4)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-5)	-0.335577	0.017835	-18.81528	0.0000
RET_CAC40(-1)	0.049044	0.013484	3.637213	0.0003
RET_CAC40(-2)	0.145674	0.013616	10.69891	0.0000
RET_CAC40(-3)	0.366438	0.011711	31.28910	0.0000
RET_CAC40(-4)	0.544576	0.009829	55.40335	0.0000
RET_CAC40(-5)	0.179741	0.012639	14.22094	0.0000
RET_HSI	0.034225	0.011699	2.925560	0.0034
RET_HSI(-1)	0.042332	0.010448	4.051455	0.0001
RET_NIKKEI225	0.000215	0.012670	0.016994	0.9864
RET_SP500	-0.009165	0.011955	-0.766649	0.4433
RET_SP500(-1)	-0.089605	0.017702	-5.061779	0.0000
RET_SP500(-2)	-0.180955	0.018321	-9.876718	0.0000
RET_SP500(-3)	-0.404363	0.015720	-25.72318	0.0000
R-squared	0.597321	Adjusted R-squared	0.595414	

Dependent Variable: RET_SP500(-5)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_CAC40(-1)	0.017046	0.013560	1.257103	0.2087
RET_CAC40(-2)	0.061706	0.014784	4.173884	0.0000
RET_CAC40(-3)	0.126239	0.014521	8.693401	0.0000
RET_CAC40(-4)	0.333060	0.012512	26.61887	0.0000
RET_CAC40(-5)	0.481426	0.009816	49.04258	0.0000
RET_HSI	-0.007412	0.012837	-0.577396	0.5637
RET_HSI(-1)	0.026302	0.011456	2.295943	0.0217
RET_NIKKEI225	-0.009961	0.013000	-0.766181	0.4436
RET_SP500	0.016373	0.012533	1.306399	0.1914
RET_SP500(-1)	-0.016919	0.018887	-0.895827	0.3703
RET_SP500(-2)	-0.084759	0.019995	-4.239037	0.0000
RET_SP500(-3)	-0.148799	0.018873	-7.884162	0.0000
RET_SP500(-4)	-0.344325	0.016912	-20.35990	0.0000
R-squared	0.511275	Adjusted R-squared	0.508960	

Anexo III: Teste ADF à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_FTSEMIB has a unit root
Exogenous: Constant

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-24.52862	0.0000

Anexo JJJ: Teste PP à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_FTSEMIB has a unit root
Exogenous: Constant

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-50.31822	0.0001

Anexo KKK: Teste KPSS à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_FTSEMIB is stationary
Exogenous: Constant

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.344523
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

Anexo LLL: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: RET_FTSEMIB RET_HSI RET_NIKKEI225 RET_SSEC RET_SP500

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-21379.08	NA	13.94648	16.82461	16.83610	16.82878
1	-20602.02	1550.453	7.717722	16.23290	16.30184*	16.25791
2	-20531.15	141.1241	7.444167	16.19682	16.32319	16.24266
3	-20477.79	106.0636	7.279864	16.17450	16.35831	16.24117*
4	-20458.85	37.55716	7.314693	16.17927	16.42053	16.26678
5	-20423.05	70.87720	7.252786	16.17077	16.46947	16.27912
6	-20404.24	37.14782	7.288252	16.17564	16.53178	16.30483
7	-20373.42	60.77687	7.254951	16.17106	16.58464	16.32108
8	-20343.29	59.27552*	7.225797*	16.16703*	16.63805	16.33789
9	-20329.75	26.60027	7.291255	16.17604	16.70451	16.36774
10	-20312.78	33.24889	7.337548	16.18236	16.76827	16.39490

* indicates lag order selected by the criterion

Anexo MMM: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Exclusion Wald Tests

	RET_FTSEMIB	RET_HSI	RET_NIKKEI225	RET_SSEC	RET_SP500	Joint
Lag 1	208.4739 [0.000000]	802.0155 [0.000000]	1218.243 [0.000000]	82.50923 [2.22e-16]	22.94423 [0.000346]	2036.902 [0.000000]
Lag 2	14.54034 [0.012518]	103.4113 [0.000000]	51.44138 [7.02e-10]	11.88183 [0.036443]	21.62791 [0.000616]	200.0847 [0.000000]
Lag 3	14.29128 [0.013861]	57.91919 [3.27e-11]	20.66093 [0.000939]	10.91044 [0.053185]	6.512555 [0.259487]	97.45524 [1.68e-10]
Lag 4	5.614098 [0.345597]	7.766394 [0.169589]	5.774285 [0.328805]	7.361393 [0.195120]	1.242681 [0.940718]	34.54723 [0.096719]
Lag 5	17.29326 [0.003976]	4.238988 [0.515545]	8.061035 [0.152904]	5.567750 [0.350574]	16.20233 [0.006290]	52.64509 [0.000993]
Lag 6	6.266430 [0.281151]	7.055635 [0.216535]	3.648148 [0.601099]	8.998756 [0.109114]	6.165581 [0.290439]	35.29449 [0.083008]
Lag 7	6.006145 [0.305621]	14.68212 [0.011811]	5.027981 [0.412475]	7.488544 [0.186767]	12.07059 [0.033833]	39.58360 [0.032167]
Lag 8	0.615144 [0.987299]	18.88987 [0.002015]	4.861749 [0.432985]	1.337595 [0.931016]	21.13706 [0.000763]	52.88866 [0.000924]
Lag 9	3.164654 [0.674618]	6.379977 [0.270981]	6.985660 [0.221709]	2.173786 [0.824613]	8.692407 [0.121980]	24.69786 [0.479405]
Lag 10	3.396238 [0.639143]	8.386154 [0.136199]	6.684835 [0.245154]	6.092795 [0.297294]	8.699176 [0.121682]	33.31525 [0.123373]

Anexo NNN: Modelo ADL à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_FTSEMIB
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 3/25/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.045771	0.021896	-2.090367	0.0367
RET_FTSEMIB(-1)	-0.247089	0.019550	-12.63890	0.0000
RET_FTSEMIB(-2)	-0.053758	0.019120	-2.811572	0.0050
RET_FTSEMIB(-3)	-0.056200	0.016562	-3.393350	0.0007
RET_FTSEMIB(-5)	-0.053804	0.018652	-2.884549	0.0040
RET_FTSEMIB(-6)	0.051232	0.016122	3.177844	0.0015
RET_FTSEMIB(-8)	0.049187	0.018657	2.636361	0.0084
RET_HSI	0.089233	0.019385	4.603189	0.0000
RET_HSI(-1)	0.081170	0.018640	4.354636	0.0000
RET_NIKKEI225	0.103708	0.021297	4.869646	0.0000
RET_NIKKEI225(-2)	0.055331	0.017645	3.135829	0.0017
RET_NIKKEI225(-5)	-0.036024	0.017467	-2.062352	0.0393
RET_NIKKEI225(-8)	0.032343	0.015919	2.031768	0.0423
RET_SSEC(-1)	-0.025357	0.015057	-1.684115	0.0923
RET_SP500	0.660252	0.018534	35.62454	0.0000
RET_SP500(-1)	0.362739	0.025770	14.07625	0.0000
RET_SP500(-2)	0.093712	0.024273	3.860810	0.0001
RET_SP500(-4)	0.061874	0.017805	3.475107	0.0005
RET_SP500(-5)	0.083925	0.021045	3.987783	0.0001
RET_SP500(-8)	-0.061895	0.021089	-2.934915	0.0034
R-squared	0.468569	Adjusted R-squared	0.464569	

Anexo OOO: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

RamseyRESET Test
 Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	3.253982	2523	0.0012
F-statistic	10.58840	(1, 2523)	0.0012

Anexo PPP: Teste BG ao modelo ADL à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.096557	Prob. F(8,2516)	0.3623
-------------	----------	-----------------	--------

Anexo QQQ: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	86.74025	Prob. F(1,2541)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	39.26053	Prob. F(7,2529)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	17.20109	Prob. F(30,2483)	0.0000
-------------	----------	------------------	--------

Anexo RRR: Modelo GARCH à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_FTSEMIB

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution

Sample (adjusted): 3/25/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_FTSEMIB(-1)	-0.215567	0.019863	-10.85256	0.0000
RET_FTSEMIB(-2)	-0.031307	0.018160	-1.724005	0.0847
RET_FTSEMIB(-5)	-0.033550	0.018850	-1.779872	0.0751
RET_FTSEMIB(-6)	0.026743	0.015024	1.779986	0.0751
RET_HSI	0.112813	0.013425	8.402859	0.0000
RET_NIKKEI225	0.077861	0.015618	4.985439	0.0000
RET_NIKKEI225(-8)	0.034881	0.013137	2.655062	0.0079
RET_SP500	0.606103	0.016507	36.71898	0.0000
RET_SP500(-1)	0.282311	0.023777	11.87311	0.0000
RET_SP500(-2)	0.109582	0.021521	5.091982	0.0000
RET_SP500(-4)	0.039482	0.015504	2.546669	0.0109
RET_SP500(-5)	0.057075	0.020749	2.750707	0.0059

Variance Equation

C	0.009565	0.002226	4.296698	0.0000
RESID(-1)^2	0.091660	0.007271	12.60597	0.0000
GARCH(-1)	0.902436	0.007631	118.2669	0.0000

R-squared	0.446927	Adjusted R-squared	0.444525
-----------	----------	--------------------	----------

Anexo SSS: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

	RET_FTSEMIB(-1)	RET_FTSEMIB(-2)	RET_FTSEMIB(-5)	RET_FTSEMIB(-6)	RET_HSI
RET_FTSEMIB(-1)	1.000000	0.002456	0.048412	-0.073855	0.300187
RET_FTSEMIB(-2)		1.000000	-0.059804	0.049641	-0.042330
RET_FTSEMIB(-5)			1.000000	0.000649	0.022171
RET_FTSEMIB(-6)				1.000000	-0.047834
RET_HSI					1.000000
RET_NIKKEI225					
RET_NIKKEI225(-8)					
RET_SP500					
RET_SP500(-1)					
RET_SP500(-2)					
RET_SP500(-4)					
RET_SP500(-5)					

	RET_NIKKEI225	RET_NIKKEI225(-8)	RET_SP500	RET_SP500(-1)
RET_FTSEMIB(-1)	0.393010	-0.009276	-0.058019	0.569223
RET_FTSEMIB(-2)	-0.035291	0.003589	-0.061815	-0.060129
RET_FTSEMIB(-5)	0.032841	0.008429	-0.073391	0.017203
RET_FTSEMIB(-6)	-0.062486	-0.012457	-0.007071	-0.075114
RET_HSI	0.635730	-0.028203	0.243996	0.430179
RET_NIKKEI225	1.000000	-0.020219	0.148117	0.545048
RET_NIKKEI225(-8)		1.000000	-0.050926	0.029072
RET_SP500			1.000000	-0.101230
RET_SP500(-1)				1.000000
RET_SP500(-2)				
RET_SP500(-4)				
RET_SP500(-5)				

	RET_SP500(-2)	RET_SP500(-4)	RET_SP500(-5)
RET_FTSEMIB(-1)	0.221464	-0.021045	0.041831
RET_FTSEMIB(-2)	0.569830	-0.028833	-0.020766
RET_FTSEMIB(-5)	0.002572	-0.060800	0.569670
RET_FTSEMIB(-6)	0.018280	-0.059544	-0.060592
RET_HSI	0.020633	-0.031751	-0.019507
RET_NIKKEI225	0.000808	-0.007214	0.021350
RET_NIKKEI225(-8)	-0.044123	-0.039585	0.036334
RET_SP500	-0.060011	-0.001098	-0.035049
RET_SP500(-1)	-0.103020	0.025636	-0.001519
RET_SP500(-2)	1.000000	-0.059651	0.025830
RET_SP500(-4)		1.000000	-0.102773
RET_SP500(-5)			1.000000

Anexo TTT: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice FTSE MIB, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_FTSEMIB(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_FTSEMIB(-2)	-0.165542	0.019748	-8.382696	0.0000
RET_FTSEMIB(-5)	-0.006395	0.018534	-0.345053	0.7301
RET_FTSEMIB(-6)	-0.005219	0.015901	-0.328224	0.7427
RET_HSI	-0.010839	0.015462	-0.700978	0.4833
RET_NIKKEI225	0.084077	0.016013	5.250541	0.0000
RET_NIKKEI225(-8)	0.002354	0.013064	0.180214	0.8570
RET_SP500	0.007846	0.016560	0.473821	0.6356
RET_SP500(-1)	0.606312	0.018974	31.95568	0.0000
RET_SP500(-2)	0.361592	0.020380	17.74206	0.0000
RET_SP500(-4)	0.005165	0.016610	0.310936	0.7558
RET_SP500(-5)	0.037342	0.019391	1.925714	0.0541
R-squared	0.424112	Adjusted R-squared	0.421838	

Dependent Variable: RET_FTSEMIB(-2)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_FTSEMIB(-5)	-0.016141	0.020453	-0.789191	0.4300
RET_FTSEMIB(-6)	0.009762	0.015108	0.646141	0.5182
RET_HSI	-0.045117	0.012477	-3.615891	0.0003
RET_NIKKEI225	0.015599	0.015460	1.009014	0.3130
RET_NIKKEI225(-8)	0.018821	0.014180	1.327311	0.1844
RET_SP500	0.028074	0.017011	1.650358	0.0989
RET_SP500(-1)	0.159758	0.020279	7.877890	0.0000
RET_SP500(-2)	0.690059	0.016566	41.65428	0.0000
RET_SP500(-4)	0.031996	0.018167	1.761198	0.0782
RET_SP500(-5)	0.008667	0.022442	0.386186	0.6994
RET_FTSEMIB(-1)	-0.195258	0.015934	-12.25443	0.0000
R-squared	0.347842	Adjusted R-squared	0.345268	

Dependent Variable: RET_FTSEMIB(-5)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_FTSEMIB(-6)	0.007731	0.016778	0.460766	0.6450
RET_HSI	0.021176	0.015647	1.353366	0.1759
RET_NIKKEI225	0.026073	0.017590	1.482252	0.1383
RET_NIKKEI225(-8)	0.003080	0.014131	0.217941	0.8275
RET_SP500	-0.060628	0.015807	-3.835546	0.0001
RET_SP500(-1)	-0.014016	0.022322	-0.627924	0.5301
RET_SP500(-2)	-0.016059	0.020818	-0.771395	0.4405
RET_SP500(-4)	0.007951	0.016424	0.484079	0.6283
RET_SP500(-5)	0.640754	0.016123	39.74143	0.0000
RET_FTSEMIB(-1)	0.000294	0.016755	0.017535	0.9860
RET_FTSEMIB(-2)	-0.020071	0.013770	-1.457595	0.1450
R-squared	0.327280	Adjusted R-squared	0.324625	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_FTSEMB(-6)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_HSI	-0.009884	0.016409	-0.602327	0.5470
RET_NIKKEI225	-0.006428	0.020164	-0.318762	0.7499
RET_NIKKEI225(-8)	0.006444	0.016663	0.386715	0.6990
RET_SP500	-0.018191	0.020072	-0.906295	0.3648
RET_SP500(-1)	-0.054688	0.024762	-2.208589	0.0272
RET_SP500(-2)	-0.003935	0.025402	-0.154917	0.8769
RET_SP500(-4)	-0.007870	0.018527	-0.424760	0.6710
RET_SP500(-5)	-0.032720	0.024159	-1.354337	0.1756
RET_FTSEMB(-1)	-0.001354	0.020668	-0.065494	0.9478
RET_FTSEMB(-2)	0.005173	0.018319	0.282354	0.7777
RET_FTSEMB(-5)	0.003046	0.019527	0.155980	0.8760
R-squared	0.004235	Adjusted R-squared	0.000304	

Dependent Variable: RET_HSI

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225	0.390010	0.014421	27.04541	0.0000
RET_NIKKEI225(-8)	-0.012457	0.014629	-0.851518	0.3945
RET_SP500	0.161178	0.017200	9.370645	0.0000
RET_SP500(-1)	0.349679	0.020091	17.40470	0.0000
RET_SP500(-2)	0.075710	0.022399	3.380054	0.0007
RET_SP500(-4)	0.003049	0.017581	0.173436	0.8623
RET_SP500(-5)	-0.020343	0.021761	-0.934820	0.3499
RET_FTSEMB(-1)	-0.031490	0.015595	-2.019224	0.0435
RET_FTSEMB(-2)	-0.024274	0.017554	-1.382841	0.1667
RET_FTSEMB(-5)	0.015188	0.016928	0.897249	0.3696
RET_FTSEMB(-6)	0.010227	0.014359	0.712242	0.4763
R-squared	0.427324	Adjusted R-squared	0.425063	

Dependent Variable: RET_NIKKEI225

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225(-8)	2.91E-05	0.014497	0.002006	0.9984
RET_SP500	0.083334	0.014859	5.608403	0.0000
RET_SP500(-1)	0.279686	0.020139	13.88787	0.0000
RET_SP500(-2)	0.040584	0.019860	2.043519	0.0410
RET_SP500(-4)	0.025363	0.014907	1.701442	0.0889
RET_SP500(-5)	-0.018144	0.018322	-0.990248	0.3221
RET_FTSEMB(-1)	0.117832	0.014689	8.021572	0.0000
RET_FTSEMB(-2)	-0.007782	0.015260	-0.509970	0.6101
RET_FTSEMB(-5)	0.046006	0.014795	3.109632	0.0019
RET_FTSEMB(-6)	-0.009379	0.012249	-0.765695	0.4439
RET_HSI	0.382673	0.012988	29.46252	0.0000
R-squared	0.494368	Adjusted R-squared	0.492372	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_NIKKEI225(-8)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500	-0.043256	0.020033	-2.159270	0.0308
RET_SP500(-1)	0.001493	0.029156	0.051192	0.9592
RET_SP500(-2)	-0.055255	0.024961	-2.213642	0.0269
RET_SP500(-4)	-0.039058	0.020543	-1.901273	0.0573
RET_SP500(-5)	-0.015951	0.022774	-0.700418	0.4837
RET_FTSEMIB(-1)	-0.010246	0.020639	-0.496468	0.6196
RET_FTSEMIB(-2)	0.024218	0.019226	1.259630	0.2078
RET_FTSEMIB(-5)	-0.022399	0.018637	-1.201838	0.2294
RET_FTSEMIB(-6)	-0.004714	0.015909	-0.296331	0.7670
RET_HSI	-0.016965	0.019955	-0.850148	0.3952
RET_NIKKEI225	-0.002146	0.022104	-0.097080	0.9227
R-squared	0.004350	Adjusted R-squared	0.000419	

Dependent Variable: RET_SP500

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-1)	-0.184746	0.026786	-6.897035	0.0000
RET_SP500(-2)	-0.050441	0.024332	-2.073024	0.0382
RET_SP500(-4)	-0.010842	0.019747	-0.549078	0.5830
RET_SP500(-5)	0.025259	0.022615	1.116888	0.2640
RET_FTSEMIB(-1)	0.000365	0.017107	0.021340	0.9830
RET_FTSEMIB(-2)	0.010990	0.016407	0.669847	0.5030
RET_FTSEMIB(-5)	-0.045226	0.016067	-2.814779	0.0049
RET_FTSEMIB(-6)	-0.022867	0.013859	-1.649950	0.0990
RET_HSI	0.158113	0.016205	9.756911	0.0000
RET_NIKKEI225	0.064532	0.016608	3.885709	0.0001
RET_NIKKEI225(-8)	-0.025237	0.014242	-1.771946	0.0764
R-squared	0.114066	Adjusted R-squared	0.110568	

Dependent Variable: RET_SP500(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-2)	-0.188961	0.018334	-10.30644	0.0000
RET_SP500(-4)	-0.011312	0.014195	-0.796866	0.4255
RET_SP500(-5)	0.005333	0.017554	0.303788	0.7613
RET_FTSEMIB(-1)	0.332815	0.010142	32.81660	0.0000
RET_FTSEMIB(-2)	0.069603	0.012691	5.484399	0.0000
RET_FTSEMIB(-5)	-0.010064	0.013098	-0.768361	0.4423
RET_FTSEMIB(-6)	-0.004483	0.009860	-0.454660	0.6494
RET_HSI	0.183845	0.011445	16.06402	0.0000
RET_NIKKEI225	0.153859	0.011690	13.16195	0.0000
RET_NIKKEI225(-8)	0.008070	0.010625	0.759542	0.4475
RET_SP500	-0.124156	0.012692	-9.782228	0.0000
R-squared	0.504212	Adjusted R-squared	0.502255	

Relação de Causalidade entre os Mercados Bolsistas Asiáticos e Europeus

Dependent Variable: RET_SP500(-2)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-4)	-0.031798	0.016202	-1.962601	0.0497
RET_SP500(-5)	-0.010340	0.019974	-0.517649	0.6047
RET_FTSEMIB(-1)	0.208054	0.012437	16.72872	0.0000
RET_FTSEMIB(-2)	0.430409	0.010011	42.99440	0.0000
RET_FTSEMIB(-5)	0.003168	0.014931	0.212157	0.8320
RET_FTSEMIB(-6)	0.007415	0.011861	0.625134	0.5319
RET_HSI	0.048831	0.013593	3.592384	0.0003
RET_NIKKEI225	-0.002114	0.014282	-0.148012	0.8823
RET_NIKKEI225(-8)	-0.028176	0.011613	-2.426296	0.0153
RET_SP500	-0.042773	0.014540	-2.941671	0.0033
RET_SP500(-1)	-0.225900	0.018126	-12.46298	0.0000
R-squared	0.419232	Adjusted R-squared	0.416939	

Dependent Variable: RET_SP500(-4)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-5)	-0.053588	0.026462	-2.025121	0.0429
RET_FTSEMIB(-1)	-0.001932	0.016096	-0.120029	0.9045
RET_FTSEMIB(-2)	0.030599	0.016075	1.903510	0.0570
RET_FTSEMIB(-5)	0.008039	0.017121	0.469512	0.6387
RET_FTSEMIB(-6)	-0.009005	0.014702	-0.612510	0.5402
RET_HSI	0.026457	0.016460	1.607355	0.1080
RET_NIKKEI225	-0.003475	0.017492	-0.198673	0.8425
RET_NIKKEI225(-8)	-0.026771	0.014835	-1.804654	0.0711
RET_SP500	-0.026569	0.016629	-1.597728	0.1101
RET_SP500(-1)	-0.020672	0.024243	-0.852717	0.3938
RET_SP500(-2)	-0.057747	0.021849	-2.643041	0.0082
R-squared	0.004515	Adjusted R-squared	0.000585	

Dependent Variable: RET_SP500(-5)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_FTSEMIB(-1)	0.001300	0.012964	0.100310	0.9201
RET_FTSEMIB(-2)	0.006820	0.012233	0.557463	0.5772
RET_FTSEMIB(-5)	0.424018	0.009953	42.60190	0.0000
RET_FTSEMIB(-6)	-0.003974	0.011891	-0.334234	0.7382
RET_HSI	-0.021444	0.014358	-1.493488	0.1353
RET_NIKKEI225	-0.006808	0.014888	-0.457266	0.6475
RET_NIKKEI225(-8)	0.005080	0.011427	0.444565	0.6566
RET_SP500	0.020520	0.014258	1.439271	0.1501
RET_SP500(-1)	0.009014	0.019595	0.460012	0.6455
RET_SP500(-2)	-0.003424	0.017524	-0.195394	0.8451
RET_SP500(-4)	-0.035187	0.015257	-2.306279	0.0211
R-squared	0.321781	Adjusted R-squared	0.319103	

Anexo UUU: Teste ADF à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_PSI20 has a unit root
Exogenous: Constant

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-47.67577	0.0001

Anexo VVV: Teste PP à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_PSI20 has a unit root
Exogenous: Constant

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-47.64562	0.0001

Anexo WWW: Teste KPSS à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Null Hypothesis: RET_PSI20 is stationary
Exogenous: Constant

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.508741
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

Anexo XXX: Teste LR ao modelo VAR relativo ao índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: RET_PSI20 RET_HSI RET_NIKKEI225 RET_SSEC RET_SP500

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-20884.50	NA	9.450765	16.43548	16.44697	16.43965
1	-20201.85	1362.069	5.633168	15.91806	15.98699*	15.94306
2	-20131.96	139.1865	5.437661	15.88273	16.00911	15.92857*
3	-20086.62	90.10062	5.351356	15.86673	16.05055	15.93341
4	-20063.12	46.61719	5.357669	15.86791	16.10917	15.95543
5	-20034.41	56.82730	5.342073	15.86500	16.16369	15.97335
6	-20010.47	47.29844	5.346539	15.86583	16.22197	15.99502
7	-19981.87	56.38766	5.331439*	15.86300*	16.27658	16.01302
8	-19957.97	47.03411	5.336069	15.86386	16.33489	16.03472
9	-19939.99	35.31013	5.365652	15.86938	16.39785	16.06108
10	-19919.88	39.41540*	5.386369	15.87323	16.45914	16.08576

* indicates lag order selected by the criterion

Anexo YYY: Teste Wald, ao modelo VAR relativo ao índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

VAR Lag Exclusion Wald Tests

	RET_PSI20	RET_HSI	RET_NIKKEI225	RET_SSEC	RET_SP500	Joint
Lag 1	201.4912 [0.000000]	795.9782 [0.000000]	1183.276 [0.000000]	86.29931 [0.000000]	28.06202 [3.54e-05]	1856.723 [0.000000]
Lag 2	13.03501 [0.023053]	103.6942 [0.000000]	58.89467 [2.06e-11]	10.84715 [0.054496]	16.79935 [0.004896]	186.1222 [0.000000]
Lag 3	1.455396 [0.918159]	48.50405 [2.80e-09]	17.37074 [0.003848]	12.03838 [0.034266]	8.705842 [0.121388]	85.99646 [1.27e-08]
Lag 4	2.501235 [0.776309]	8.228311 [0.144094]	11.59097 [0.040843]	6.490257 [0.261392]	5.818156 [0.324317]	41.34749 [0.021098]
Lag 5	6.953614 [0.224113]	3.538111 [0.617629]	7.805893 [0.167263]	5.141275 [0.398883]	23.06971 [0.000327]	50.29136 [0.001962]
Lag 6	4.533580 [0.475403]	9.939802 [0.076959]	6.730586 [0.241460]	10.25177 [0.068408]	7.615525 [0.178737]	39.33405 [0.034096]
Lag 7	8.492112 [0.131119]	17.81160 [0.003192]	6.059948 [0.300429]	7.069576 [0.215517]	18.87760 [0.002026]	42.42667 [0.016164]
Lag 8	1.079925 [0.955865]	15.89745 [0.007143]	4.146663 [0.528499]	2.514369 [0.774330]	13.37976 [0.020068]	43.12919 [0.013547]
Lag 9	3.921546 [0.560766]	4.865112 [0.432563]	8.588211 [0.126660]	5.131998 [0.399984]	7.880810 [0.162928]	31.87892 [0.161546]
Lag 10	7.790135 [0.168187]	8.207310 [0.145174]	5.307571 [0.379508]	6.298743 [0.278226]	8.775508 [0.118360]	39.51590 [0.032680]

Anexo ZZZ: Modelo ADL à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_PSI20
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 3/27/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RET_PSI20(-1)	-0.076258	0.019752	-3.860706	0.0001
RET_PSI20(-3)	-0.028804	0.016246	-1.772938	0.0764
RET_PSI20(-9)	-0.034583	0.017037	-2.029872	0.0425
RET_HSI	0.123410	0.016570	7.447955	0.0000
RET_HSI(-1)	0.047558	0.017670	2.691507	0.0072
RET_HSI(-5)	0.034213	0.015673	2.182887	0.0291
RET_NIKKEI225	0.060421	0.018319	3.298272	0.0010
RET_NIKKEI225(-1)	-0.055397	0.018361	-3.017017	0.0026
RET_NIKKEI225(-5)	-0.042958	0.016707	-2.571203	0.0102
RET_NIKKEI225(-6)	0.041043	0.012860	3.191605	0.0014
RET_NIKKEI225(-8)	0.038052	0.013550	2.808266	0.0050
RET_NIKKEI225(-10)	0.038836	0.012859	3.020140	0.0026
RET_SSEC(-1)	-0.023965	0.012866	-1.862601	0.0626
RET_SP500	0.379711	0.015858	23.94481	0.0000
RET_SP500(-1)	0.201111	0.020833	9.653670	0.0000
RET_SP500(-2)	0.067081	0.019101	3.512011	0.0005
R-squared	0.343066	Adjusted R-squared	0.339165	

Anexo AAAA: Teste Reset ao modelo ADL à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

RamseyRESET Test
 Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.347605	2525	0.7282
F-statistic	0.120830	(1, 2525)	0.7282

Anexo BBBB: Testes BG ao modelo ADL à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.046904	Prob. F(9,2517)	0.3997
-------------	----------	-----------------	--------

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.942385	Prob. F(10,2516)	0.4927
-------------	----------	------------------	--------

Anexo CCCC: Testes a efeitos ARCH ao modelo ADL à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	87.35080	Prob. F(1,2539)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	28.42277	Prob. F(7,2527)	0.0000
-------------	----------	-----------------	--------

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	11.37787	Prob. F(30,2481)	0.0000
-------------	----------	------------------	--------

Anexo DDDD: Modelo GARCH à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_PSI20

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution

Sample (adjusted): 3/27/2003 12/28/2012

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_HSI	0.111849	0.013806	8.101682	0.0000
RET_HSI(-1)	-0.030632	0.012210	-2.508766	0.0121
RET_NIKKEI225	0.053880	0.012612	4.272118	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	0.021916	0.011105	1.973455	0.0484
RET_NIKKEI225(-8)	0.036623	0.011406	3.210956	0.0013
RET_NIKKEI225(-10)	0.037983	0.010339	3.673628	0.0002
RET_SP500	0.302735	0.015042	20.12638	0.0000
RET_SP500(-1)	0.124795	0.017653	7.069243	0.0000
RET_SP500(-2)	0.072922	0.014708	4.957970	0.0000

Variance Equation

C	0.008139	0.001560	5.218379	0.0000
RESID(-1)^2	0.102971	0.008108	12.70060	0.0000
GARCH(-1)	0.893057	0.008067	110.7018	0.0000

R-squared	0.314670	Adjusted R-squared	0.312505
-----------	----------	--------------------	----------

Anexo EEEE: Matriz de correlações das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

	RET_HSI	RET_HSI(-1)	RET_NIKKEI225	RET_NIKKEI225(-6)	RET_NIKKEI225(-8)
RET_HSI	1.000000	-0.013575	0.636007	-0.019834	-0.028244
RET_HSI(-1)		1.000000	0.090222	-0.000563	0.049697
RET_NIKKEI225			1.000000	-0.008609	-0.021075
RET_NIKKEI225(-6)				1.000000	-0.020864
RET_NIKKEI225(-8)					1.000000
RET_NIKKEI225(-10)					
RET_SP500					
RET_SP500(-1)					
RET_SP500(-2)					

	RET_NIKKEI225(-10)	RET_SP500	RET_SP500(-1)	RET_SP500(-2)
RET_HSI	-0.020442	0.244161	0.430596	0.020778
RET_HSI(-1)	-0.015345	-0.050392	0.244250	0.430480
RET_NIKKEI225	0.025566	0.149006	0.544230	0.002967
RET_NIKKEI225(-6)	0.026975	-0.041733	-0.019680	-0.038049
RET_NIKKEI225(-8)	-0.020445	-0.050513	0.027987	-0.042502
RET_NIKKEI225(-10)	1.000000	0.014711	0.029434	-0.050689
RET_SP500		1.000000	-0.100227	-0.061298
RET_SP500(-1)			1.000000	-0.100423
RET_SP500(-2)				1.000000

Anexo FFFF: Outputs para cálculo dos VIF das variáveis explicativas do modelo GARCH à série de retornos do índice PSI 20, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

Dependent Variable: RET_HSI

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_HSI(-1)	-0.094622	0.017819	-5.310053	0.0000
RET_NIKKEI225	0.385782	0.014222	27.12634	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	0.012926	0.014661	0.881645	0.3780
RET_NIKKEI225(-8)	-0.011209	0.014585	-0.768544	0.4422
RET_NIKKEI225(-10)	-0.004983	0.014848	-0.335581	0.7372
RET_SP500	0.162743	0.016780	9.698700	0.0000
RET_SP500(-1)	0.357715	0.018018	19.85309	0.0000
RET_SP500(-2)	0.102805	0.019843	5.181020	0.0000
R-squared	0.443050	Adjusted R-squared	0.441511	

Dependent Variable: RET_HSI(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225	-0.016598	0.018185	-0.912733	0.3614
RET_NIKKEI225(-6)	0.022585	0.016275	1.387722	0.1652
RET_NIKKEI225(-8)	0.002754	0.016758	0.164336	0.8695
RET_NIKKEI225(-10)	-0.018031	0.015752	-1.144713	0.2523
RET_SP500	0.040028	0.018489	2.164978	0.0304
RET_SP500(-1)	0.317640	0.021343	14.88252	0.0000
RET_SP500(-2)	0.585959	0.016923	34.62569	0.0000
RET_HSI	-0.112869	0.019313	-5.844279	0.0000
R-squared	0.286059	Adjusted R-squared	0.284087	

Dependent Variable: RET_NIKKEI225

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225(-6)	0.007180	0.013643	0.526321	0.5987
RET_NIKKEI225(-8)	-0.006266	0.014269	-0.439153	0.6606
RET_NIKKEI225(-10)	0.021427	0.015277	1.402565	0.1607
RET_SP500	0.087325	0.014845	5.882535	0.0000
RET_SP500(-1)	0.374270	0.017640	21.21656	0.0000
RET_SP500(-2)	0.066540	0.017548	3.791897	0.0001
RET_HSI	0.392229	0.013394	29.28424	0.0000
RET_HSI(-1)	-0.001451	0.014932	-0.097149	0.9226
R-squared	0.495562	Adjusted R-squared	0.494169	

Dependent Variable: RET_NIKKEI225(-6)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225(-8)	-0.005921	0.021112	-0.280430	0.7791
RET_NIKKEI225(-10)	-0.005543	0.020682	-0.267996	0.7887
RET_SP500	-0.044703	0.020854	-2.143593	0.0321
RET_SP500(-1)	-0.039558	0.025835	-1.531169	0.1257
RET_SP500(-2)	-0.043529	0.022926	-1.898720	0.0576
RET_HSI	0.001344	0.021159	0.063510	0.9494
RET_HSI(-1)	0.008183	0.017668	0.463137	0.6433
RET_NIKKEI225	0.019907	0.019772	1.006802	0.3140
R-squared	0.002465	Adjusted R-squared	-0.000291	

Dependent Variable: RET_NIKKEI225(-8)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_NIKKEI225(-10)	-0.008320	0.021624	-0.384763	0.7004
RET_SP500	-0.044547	0.020040	-2.222877	0.0262
RET_SP500(-1)	-0.011196	0.026142	-0.428266	0.6685
RET_SP500(-2)	-0.049508	0.022331	-2.216974	0.0266
RET_HSI	-0.014498	0.020478	-0.707995	0.4789
RET_HSI(-1)	0.017572	0.017105	1.027289	0.3043
RET_NIKKEI225	-0.006607	0.021813	-0.302868	0.7620
RET_NIKKEI225(-6)	-0.029799	0.012848	-2.319305	0.0204
R-squared	0.005746	Adjusted R-squared	0.002999	

Dependent Variable: RET_NIKKEI225(-10)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500	-0.025071	0.021489	-1.166666	0.2433
RET_SP500(-1)	0.039055	0.024581	1.588846	0.1121
RET_SP500(-2)	-0.037259	0.022475	-1.657796	0.0974
RET_HSI	-0.015946	0.020732	-0.769164	0.4418
RET_HSI(-1)	-0.014468	0.018050	-0.801555	0.4228
RET_NIKKEI225	0.046270	0.021736	2.128741	0.0333
RET_NIKKEI225(-6)	-0.004828	0.015376	-0.313988	0.7535
RET_NIKKEI225(-8)	-0.024505	0.013790	-1.776966	0.0756
R-squared	0.000874	Adjusted R-squared	-0.001886	

Dependent Variable: RET_SP500

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-1)	-0.195758	0.024757	-7.907270	0.0000
RET_SP500(-2)	-0.062057	0.022817	-2.719845	0.0065
RET_HSI	0.160255	0.016139	9.929483	0.0000
RET_HSI(-1)	0.031581	0.015242	2.071903	0.0383
RET_NIKKEI225	0.065635	0.016654	3.941051	0.0001
RET_NIKKEI225(-6)	-0.033367	0.014233	-2.344291	0.0191
RET_NIKKEI225(-8)	-0.025545	0.014168	-1.803012	0.0714
RET_NIKKEI225(-10)	-0.017790	0.014649	-1.214390	0.2246
R-squared	0.113988	Adjusted R-squared	0.111540	

Dependent Variable: RET_SP500(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_SP500(-2)	-0.183332	0.018763	-9.770862	0.0000
RET_HSI	0.229177	0.012879	17.79415	0.0000
RET_HSI(-1)	0.175777	0.012529	14.02982	0.0000
RET_NIKKEI225	0.233106	0.011909	19.57328	0.0000
RET_NIKKEI225(-6)	-0.027955	0.011420	-2.447902	0.0144
RET_NIKKEI225(-8)	0.009493	0.011523	0.823798	0.4101
RET_NIKKEI225(-10)	0.012718	0.011874	1.071022	0.2842
RET_SP500	-0.150306	0.014766	-10.17925	0.0000
R-squared	0.417887	Adjusted R-squared	0.416279	

Dependent Variable: RET_SP500(-2)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
RET_HSI	0.071818	0.014590	4.922415	0.0000
RET_HSI(-1)	0.366300	0.011161	32.81923	0.0000
RET_NIKKEI225	0.025374	0.015497	1.637402	0.1015
RET_NIKKEI225(-6)	-0.027632	0.012768	-2.164175	0.0305
RET_NIKKEI225(-8)	-0.020370	0.012680	-1.606477	0.1082
RET_NIKKEI225(-10)	-0.016996	0.012762	-1.331720	0.1830
RET_SP500	-0.051667	0.015424	-3.349810	0.0008
RET_SP500(-1)	-0.194021	0.019531	-9.934094	0.0000
R-squared	0.250951	Adjusted R-squared	0.248882	

Anexo GGGG: Quadro resumo dos R^2 ajustado dos modelos GARCH às séries de retornos dos índices europeus, no período de 13 de Março de 2003 a 28 de Dezembro de 2012

	Todo o período	Período pré-crise	Período crise	Período pós-crise	Diferença entre crise e pré-crise	Diferença entre pós-crise e crise
Alemanha	0,536385	0,398088	0,606993	0,591903	0,208905	-0,015090
Bélgica	0,472350	0,315081	0,530084	0,532496	0,215003	0,002412
Espanha	0,416143	0,355996	0,579897	0,421497	0,223901	-0,158400
França	0,558810	0,418071	0,656766	0,610751	0,238695	-0,046015
Itália	0,444525	0,359091	0,562288	0,485988	0,203197	-0,076300
Portugal	0,312505	0,171294	0,410596	0,360708	0,239302	-0,049888