

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



ISCAL

ANÁLISE DO CONTÁGIO NOS PRINCIPAIS
ÍNDICES BOLSISTAS EUROPEU E NORTE-
AMERICANO

João Paulo Martins dos Santos

Lisboa, dezembro de 2015

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

ANÁLISE DO CONTÁGIO NOS PRINCIPAIS
ÍNDICES BOLSISTAS EUROPEU E NORTE-
AMERICANO

João Paulo Martins dos Santos

Dissertação submetida ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Controlo de Gestão e dos Negócios, especialização em Finanças Empresariais, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Sónia Margarida Ricardo Bentes, Professora Adjunta na área de Finanças.

Constituição do Júri:

Presidente _____	Doutora Maria do Rosário Justino
Arguente _____	Doutor Manuel Mendes da Cruz
Vogal _____	Doutora Sónia Ricardo Bentes

Lisboa, dezembro de 2015

Declaro ser o autor desta dissertação, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido (no seu todo ou qualquer das suas partes) a outra instituição de ensino superior para obtenção de um grau académico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas. Mais acrescento que tenho consciência de que o plágio – a utilização de elementos alheios sem referência ao seu autor – constitui uma grave falta de ética, que poderá resultar na anulação da presente dissertação.

Dedico este trabalho à minha mãe e saudoso pai, irmã e ao sobrinho Gabriel

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Sónia Bentes, orientadora desta dissertação, agradeço a contínua disponibilidade, constante apoio manifestado e partilha de conhecimento, através de valiosas sugestões de correção, que foram determinantes para o enriquecimento e a realização deste trabalho.

A todos os professores que me ajudaram durante todo o percurso académico, pela amizade, dedicação, transmissão de conhecimento e disponibilidade que manifestaram junto dos alunos.

Aos meus colegas de mestrado pela interajuda em equipa, simpatia e amizade demonstrada, que continua e certamente continuará a prevalecer.

Aos meus familiares, com elevada gratidão, pela paciência, constante incentivo e confiança que sempre me transmitiram durante a elaboração desta dissertação.

A todos os amigos que me acompanharam durante a realização deste trabalho, em particular Paula Teixeira e Domingos Cristóvão pelo incentivo dado.

Por fim, não posso deixar de esquecer todos aqueles que, de uma forma direta ou indireta, tornaram possível a concretização deste trabalho.

RESUMO

Esta tese examina em finanças internacionais o fenómeno da interdependência e contágio nos mercados bolsistas financeiros.

Apesar dos efeitos globais de contágio da crise financeira terem sido bem documentadas, bem como os mecanismos de transmissão, em períodos de longo prazo no passado, este estudo assume apenas o período entre 30 de abril de 2012 e o fim do ano 2013. A amostra considerada é dos preços de fecho ajustado dos índices bolsistas, com frequência diária, e abrange o período após crise financeira global e durante a crise da dívida da Zona Euro. Este período é caracterizado pela recuperação do valor das ações, no mercado bolsista dos Estados Unidos, enquanto os governos europeus e BCE, na zona euro, implementam políticas para retomar a confiança no sistema financeiro, causado pela crise de dívida soberana.

Esta tese contribui para a literatura através da aplicação da correlação e causalidade à *Granger* para examinar a integração dos mercados, interdependência e contágio entre índices bolsistas, de países desenvolvidos de mercado. Foi adotado como objeto de estudo, o SP500, no mercado acionista dos EUA e DAX30 (bolsa alemã), FTSE100 (bolsa britânica), FTSEMIB (bolsa italiana), no mercado acionista europeu.

Os resultados empíricos sugerem que o mercado acionista dos EUA e do mercado acionista europeu estão correlacionados. Além disso, os resultados sugerem que o mercado acionista dos EUA causa à *Granger*, na forma unidirecional, os mercados acionistas europeus e o mercado acionista alemão causa à *Granger*, na forma unidirecional, o mercado acionista britânico. Assim, de acordo com estes resultados, o mercado bolsista dos EUA e europeu estão integrados. Finalmente, há contágio e interdependência, no curto prazo, unidirecional do mercado acionista norte-americano para o mercado acionista europeu e contágio e interdependência unidirecional do mercado acionista alemão para mercado acionista britânico.

PALAVRAS-CHAVE: integração, interdependência, contágio, Causalidade à *Granger*, análise de correlação, crise financeira, crise da dívida

ABSTRACT

This thesis examines in international finance the phenomenon of interdependence and contagion in financial stock markets. Even though the global contagion effects of the financial crisis have been well documented as well the transmission mechanism, during long-term period in past, this study assumes only the period between 30th April, 2012 and final year 2013. The sample of stock market prices is close adjusted in daily frequency and covers the period of after global financial crisis and during the Eurozone debt crisis. This period is characterized by the recuperation of stock valuation in US stock market, while the European governments and BCE in Eurozone implement policies to return more confidence in financial system, caused by crises of debt sovereign.

This thesis contributes to the literature by applying the correlation and Granger-causality approach to examine the integration of markets, interdependence and contagion between market stocks of developed countries. It was adopted in this study, the SP500 by US stock market and DAX30 (German stock market), FTSE100 (British stock market), FTSEMIB (Italian stock market) by the European stock market.

The empirical results suggest that US stock market and European stock market are all correlated. Additionally, the results suggest that US stock market cause à Granger in unidirectional way the European stock markets and the German stock market cause à Granger in unidirectional way the British stock market. So, according these results, US and European stock market are integrated. Finally, there is contagion and interdependence, in short-term, unidirectional of US stock market to European stock market and contagion and interdependence unidirectional of German stock market to British stock market.

KEYWORDS: integration, interdependence, contagion, Granger-causality, correlation analysis, financial crisis, debt crises

ÍNDICE

Índice de Quadros	xi
Índice de Tabelas	xii
Índice de Figuras	xiii
Lista de Abreviaturas	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Área de investigação	1
1.2. Objeto de estudo da investigação	2
1.3. Objetivos da investigação	2
1.4. Metodologia Geral	2
1.5. Estrutura da dissertação	3
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	5
2.1. Abordagem à análise de mercados financeiros	5
2.2. Abordagem à análise de interdependência entre mercados	6
2.2.1. Integração e globalização dos mercados financeiros	7
2.2.2. Interdependência entre mercados	12
2.3. Abordagem à análise de contágio entre mercados	19
2.3.1. Definições de contágio	20
2.3.2. Mecanismos e canais de contágio	27
2.4. Causalidade e Causalidade à <i>Granger</i>	40
2.4.1. A origem do estudo da Causalidade	40
2.4.2. Regressão <i>versus</i> Causalidade	41
2.4.3. Correlação <i>versus</i> Causalidade	42
2.4.4. Exogeneidade <i>versus</i> Causalidade	43
2.5. Estudo dos testes de causalidade	44
2.5.1. Teste de causalidade à <i>Granger</i>	46
2.6. Síntese do Capítulo	51
3. ESTUDO EMPÍRICO	52
3.1. Metodologia e caracterização da investigação	53
3.1.1. Generalidades dos índices de bolsa de valores	53
3.1.2. Seleção da amostra, recolha e tratamento de dados	54

3.1.3.	Caracterização dos índices bolsistas selecionados	55
3.2.	Análise da evolução da cotação dos índices bolsistas	57
3.3.	Análise da evolução das rendibilidades dos índices bolsistas	62
3.4.	Análise dos coeficientes de correlação	65
3.5.	Análise descritiva estatística das rendibilidades	68
3.5.1.	Análise das medidas de tendência central.....	69
3.5.2.	Análise das medidas de variabilidade ou de dispersão	69
3.6.	Testes à normalidade das rendibilidades	73
3.7.	A natureza da estacionariedade das séries	76
3.7.1.	Teste ADF (Dickey-Fuller Aumentado) e KPSS (Kwiatkowski – Phillips – Schmidt – Shin)	79
3.7.2.	Análise aos resultados de estacionariedade	81
3.8.	Análise da causalidade entre variáveis	83
3.8.1.	Teste de causalidade à <i>Granger pairwise</i>	84
3.9.	Síntese do capítulo	90
4.	CONCLUSÕES.....	91
4.1.	Principais conclusões	91
4.2.	Sugestões para investigação futura	95
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
	APÊNDICES	105

Índice de Quadros

Quadro 3.1. - Síntese da interpretação de resultados dos testes ADF e KPSS.....	81
---	----

Índice de Tabelas

Tabela 3.1. - Períodos de negociação dos índices bolsistas selecionados.....	56
Tabela 3.2. - Coeficiente de correlação.....	67
Tabela 3.3. - Medidas de tendência central.....	69
Tabela 3.4. - Medidas de dispersão.....	70
Tabela 3.5. - Testes à normalidade.....	75
Tabela 3.6. - Testes à estacionariedade.....	82
Tabela 3.7. - Teste de causalidade à <i>Granger</i> (FTSE100 e DAX).....	85
Tabela 3.8. - Teste de causalidade à <i>Granger</i> (FTSEMIB e DAX).....	86
Tabela 3.9. - Teste de causalidade à <i>Granger</i> (SP500 e DAX).....	86
Tabela 3.10. - Teste de causalidade à <i>Granger</i> (FTSEMIB e FTSE100).....	87
Tabela 3.11. - Teste de causalidade à <i>Granger</i> (SP500 e FTSE100).....	87
Tabela 3.12. - Teste de causalidade à <i>Granger</i> (SP500 e FTSEMIB).....	88

Índice de Figuras

Figura 2.1. - Canais de integração financeira internacional	9
Figura 2.2. - Medidas e metodologias de integração dos mercados	12
Figura 2.3. - Medidas e metodologias na interdependência	18
Figura 2.4. - Processo causa-efeito – desde da globalização até à interdependência e contágio	26
Figura 2.5. - Mecanismos e canais de contágio - Mecanismos de contingência e de transmissão de choques	29
Figura 2.6. - Mecanismos e canais de contágio - Causas fundamentais	33
Figura 2.7. - Mecanismos e canais de contágio - Comportamento dos investidores, financiadores e credores comuns	37
Figura 2.8. - Diagrama de decisão do teste de causalidade das variáveis	45
Figura 3.1. - Evolução das cotações diárias de fecho dos índices bolsistas no período 30 de Abril de 2012 até 31 de Dezembro de 2013	57
Figura 3.2. - Evolução das rendibilidades diárias de fecho dos índices bolsistas no período 30 de Abril de 2012 até 31 de Dezembro de 2013	63
Figura 3.3. - <i>Boxplots</i> das taxas de rendibilidade diárias	71
Figura 3.4. - Histograma e Curva Kernel das taxas de rendibilidade diárias	72
Figura 3.5. - Diagrama de decisão no estudo de interdependência e contágio.....	79
Figura 3.6. - Diagrama de decisão relativo à interpretação do teste ADF	80
Figura 3.7. - Direção da causalidade e contágio	89

Lista de Abreviaturas

(DCC)-GARCH	- <i>Dynamic Conditional Correlation</i>
BCE	- Banco Central Europeu
CDS	- <i>Credit Default Swap</i>
DAX	- <i>Deutscher Aktienindex</i>
DCP	- <i>Data Generating Process</i>
EUA	- Estados Unidos da América
FDI	- <i>Foreign Direct Investment</i>
FHFA	- <i>Federal Housing Finance Agency</i>
FHLMC	- <i>Federal Home Loan Mortgage Corporation</i>
FMI	- Fundo Monetário Internacional
FNMA	- <i>Federal National Mortgage Association</i>
FTSE100	- <i>FTSE UK the Index Company</i>
FTSEMIB	- <i>FTSEMIB - FTSE Italia Index Policy Committee</i>
GARCH	- <i>Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity</i>
GIPSI	- Iniciais de: Grécia, Irlanda, Portugal, Espanha e Itália
GM	- <i>General Motors</i>
LTCM	- <i>Long Term Capital Management</i>
OCDE	- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
PIB	- Produto Interno Bruto
SP500	- <i>Standard & Poor 500</i>
TVCF	- <i>Time-Varying-Coherence Functions</i>
UE	- União Europeia
UK	- Reino Unido
VAR	- Análise de Vector Autorregressivos

1. INTRODUÇÃO

1.1. Área de investigação

Nos últimos anos, temos verificado uma forte interdependência e um dinâmico processo de convergência entre os mercados económicos e financeiros de diferentes países, resultante de uma crescente integração de políticas económicas, financeiras e fiscais a nível mundial, atendendo a uma maior mobilização de capitais. Esta convergência tem vindo a provocar impacto nos índices bolsistas, causadas pelas vulnerabilidades económicas e financeiras de países, ataques especulativos pelos investidores, variação do risco de país ou o choque provocado pela informação e acontecimentos *per si*. A importância da temática do contágio é reforçada pela rápida integração da economia global e nas repercussões que tem ocorrido nos mercados bolsistas. Verificou-se uma crescente exposição a acontecimentos e factos ocorridos a nível interno de cada país ou grupo de países.

Em 2011, nos Estados Unidos da América (EUA) surge a crise do limite da dívida pública, que, após um longo debate negocial no Congresso, culminou com a decisão de aumentar o limite da dívida, reformas estruturais e alteração da constituição americana. Ao longo do período deste estudo, os EUA tomaram medidas com a finalidade de evitar contágio de outros mercados, ficando evidente a relevância desta investigação. Na Europa, a crescente dependência e a vulnerabilidade dos países periféricos da Europa têm levado os seus governos a tomarem medidas internas de extrema austeridade. Alguns estados membros tiveram de recorrer a ajuda de fundos internacionais e fundos de regate financeiro, a fim de evitar o incumprimento das obrigações. Durante o período, com o agudizar da crise europeia tem sido frequente a intervenção de alguns analistas americanos e europeus com receio que o seu agravamento, através de efeito contágio e do retardamento de medidas convergentes de políticas económicas europeias, culminasse numa crise sistémica internacional do sistema financeiro. A União Europeia (UE) é obrigada à criação de mecanismos de estabilização financeira e a execução de programas de ajuste estrutural de um conjunto de países a fim de evitar que a economia europeia entrasse em colapso; no entanto ainda não conseguiu inverter a situação, mas, apenas, a sua estabilização.

1.2. Objeto de estudo da investigação

A presente investigação tem como objeto de estudo as séries temporais de índices bolsistas de três países, com mais relevância económica europeia e um dos principais índices bolsistas norte-americano.

Dos mercados acionistas europeus, selecionou-se o mercado alemão (DAX30), o mercado britânico (FTSE100) e, por fim, mercado acionista italiano (FTSEMIB). Do mercado acionista norte-americano optou-se pelo Standard & Poor's 500 (SP500).

1.3. Objetivos da investigação

Este estudo tem como objetivo averiguar a existência de interdependência e o contágio entre os principais mercados europeus e o índice norte-americano, durante o período de 30 de Abril de 2012 até ao fim do ano 2013.

No início, haverá o cuidado de fazer um enquadramento teórico, no qual se realiza uma abordagem à análise de interdependência e contágio entre mercados financeiros. Dada a relevância no estudo, a causalidade das variáveis será igualmente estudada, numa primeira fase no enquadramento teórico e posteriormente utilizada na investigação empírica.

1.4. Metodologia Geral

Este trabalho terá algumas inovações ao nível da sua metodologia que o faz destacar de outros trabalhos, conforme se descreve a seguir.

Em primeiro lugar, a investigação tem por base séries diárias. A frequência diária permite análises de curto prazo, durante um período de tempo específico. Muitos trabalhos realizados abordam períodos demasiados longos e com frequências de dados semanais ou

mensais, perdendo desta forma uma análise mais específica de informação e acontecimentos que ocorreram de elevada relevância.

Em segundo lugar, no enquadramento teórico é aprofundado tanto quanto possível, dada à diversificada e vastíssima informação. É selecionada e apresentada a informação mais relevante, resultante de contribuições de vários investigadores da comunidade científica, em torno deste tema. Há uma grande preocupação de sistematização da informação, de forma resumida através de diagramas, para mais fácil visualização.

Em terceiro lugar, na investigação empírica analisam-se várias séries recorrendo a métodos estatísticos e econométricos disponíveis e mais atualizados. Recorreu-se à última versão do *software* econométrico mais utilizado na comunidade científica, na área económica e financeira e mais adequado ao estudo das séries temporais ou cronológicas financeiras – *Eviews 8.0 Enterprise Edition*.

Numa primeira abordagem estuda-se, através das séries selecionadas, a evolução dos preços e rendibilidades. Numa segunda abordagem são realizadas análises estatísticas descritivas utilizando diversas medidas e representações gráficas. Posteriormente recorre-se a vários testes econométricos.

Durante a investigação empírica, em cada secção realiza-se uma breve síntese de cada secção.

No fim do capítulo e do presente estudo estarão as principais conclusões e sugestões para investigações futuras.

1.5. Estrutura da dissertação

A dissertação desenvolve-se ao longo de quatro capítulos.

No Capítulo 1 – Na introdução expõe-se a principal relevância e justificação do estudo para a área de investigação. São referidos o objeto e o objetivo de estudo. Apresenta-se a metodologia geral e os motivos que a levam a ser aplicada. Por fim, é divulgado a estrutura da dissertação.

Capítulo 2 – No enquadramento teórico é aprofundado o estudo da interdependência e o contágio entre mercados. Procura-se realçar neste estudo teórico as principais tendências e novidades, reunidos e selecionados de vários artigos científicos e livros da especialidade, predominantemente em língua anglo-saxónica.

É composto por seis secções. Nas três primeiras secções, inicialmente realiza-se uma abordagem à análise no contexto dos mercados financeiros, posteriormente uma abordagem à análise de interdependência e contágio entre os mercados. Realça-se nestas secções, a integração e globalização dos mercados.

Com grande relevância para o estudo é exposto através de subsecções a definição de contágio, mecanismos e canais de contágio. Nas seguintes duas secções e de uma forma mais específica e importante para o estudo teórico e empírico, destaca-se o estudo da causalidade das variáveis e testes de causalidade.

Na última secção é realizado uma síntese do capítulo.

Capítulo 3 – No estudo empírico é revelado a metodologia e caracterização da investigação. Neste capítulo serão desenvolvidas várias análises e testes a fim de estudar, com base nos dados recolhidos para o efeito, a existência de interdependência e contágio entre os mercados acionistas selecionados.

É composto por nove secções. A primeira secção, subdivide-se em generalidades sobre os índices, seleção da amostra, recolha e tratamento de dados, terminando na caracterização dos índices selecionados. Nas sete secções seguintes subdivide-se essencialmente em dois tipos de análise.

Primeiro, efetua-se a análise da evolução dos preços e rendibilidades dos índices bolsistas e associa-se a acontecimentos ocorridos no período. Segundo, realizam-se análises estatísticas e testes econométricos às rendibilidades diárias dos índices selecionados.

Destaca-se a análise descritiva estatística dos dados, coeficiente de correlação, teste à normalidade, teste à estacionariedade, análise e teste de causalidade, com objetivo de se conhecer a existência e a direção da interdependência e contágio entre mercados.

Por fim, na última secção é realizada uma síntese do capítulo.

Finalmente, o Capítulo 4 dá ênfase às principais conclusões da presente investigação e sugestões para investigação futura.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. Abordagem à análise de mercados financeiros

A dinâmica dos mercados financeiros é difícil de compreender, pela sua complexidade de interação entre os elementos internos e limitações na área de Finanças, mas, também, por vários fatores externos que atuam num determinado hiato temporal, em ambiente de incerteza e de risco.

Nesses sistemas destacam-se os investidores e os ativos financeiros.

Os investidores («*traders*») investem individualmente em fundos mutuários, firmas de corretagem, bancos, etc.

Os ativos financeiros («*assets*») são transacionados em Índices de Bolsa específicos, havendo sempre o registo histórico associado. Como ativos financeiros temos: títulos de ações, obrigações, futuros e opções. No presente estudo são considerados os títulos de ações.

As interações entre vários elementos verificam-se junto dos mercados financeiros referentes a dados observáveis em formato quantitativo dos ativos financeiros, tais como: preços, volume, frequência de transação, valores de abertura e o fecho das transações nos mercados bolsistas em que se encontram cotados.

Ao longo do tempo, houve vários estudos empíricos e análises que determinaram progressos na Teoria Financeira. Até aos meados dos anos 50, havia dois grupos que se dedicavam à análise dos mercados financeiros: os defensores da análise fundamental e os defensores da análise técnica.

Nas primeiras cinco décadas, a hipótese de eficiência do mercado financeiro foi abordada por Bachelier, 1900 *apud* Campbell, Lo e MacKinlay, 1996:20¹ e através da investigação empírica de A. Cowles, 1933 *apud* Campbell *et. al.*, 1996:20².

¹ BACHELIER, Louis – *Theory of Speculation: The origins of modern finance.*(1900)

² COWLES, A. – *Can stock market forecasters forecast?*. *Econometria* (1933)

Bachelier na sua dissertação “*The Theory of Speculation*”, ao descrever o comportamento do preço dos ativos financeiros utilizou o modelo de passeio aleatório e introduziu a utilização do movimento browniano, em finanças, sendo a base para vários modelos matemáticos usados pelos seus seguidores, o qual se destaca a fórmula de Black-Sholes (1973).

Mais tarde surge um terceiro grupo, que se destaca dos anteriores pela relevância que teve na modelação quantitativa, no âmbito da moderna análise financeira dos mercados e derivados: os analistas quantitativos.

Na análise de mercados destacam-se ainda dois grupos: os investigadores das finanças comportamentais, que argumentam que há evidência de anomalias nos mercados; e os investigadores das finanças tradicionais que, apesar de reconhecer as anomalias, rejeitam a sua validade, criticam as metodologias seguidas e advogam que os mercados são eficientes.

2.2. Abordagem à análise de interdependência entre mercados

Após um período de grandes depressões económicas, guerras mundiais e geoestratégicas³, a atividade dos mercados financeiros e o comércio internacional tornou-se progressivamente mais integrado, interagindo os agentes económicos entre si de forma cada vez mais eficiente.

Nas duas últimas décadas, criaram-se condições para haver mais liberalização e sem restrições no sistema financeiro e a nível económico coadjuvado por um grande avanço tecnológico ao nível de tratamento e transmissão de dados.

Verifica-se um crescente volume de transações comerciais e financeiras entre países, redução de custos de transações internacionais e com informação a circular via eletrónica a uma escala mundial.

³ Para mais informação deste período recomenda-se a leitura do artigo de Barro (2006).

De acordo com Kali e Reyes (2010) há atualmente uma teia de dependências complexas, estando todos os países em redor do mundo ligados por uma rede de comércio e vínculos financeiros.

Os economistas e investigadores têm ficado intrigados como as perturbações nos mercados de um país ou conjunto de países têm repercussões em todos os outros ou entre si.

Desenvolveram-se estudos com pontos de discussão e abordagem de temas, que antes tinham dado menor importância, no âmbito de: integração comercial; globalização financeira, interdependência de mercados, propagação, efeitos de contágio, entre outros temas de natureza financeira e económica.

Como tal, com base em estudos existentes sobre a interdependência de mercados ou efeito de contágio, desenvolveram-se metodologias e modelos econométricos mais sofisticados para estudar estes fenómenos.

2.2.1. Integração e globalização dos mercados financeiros

Recentemente desenvolveram-se vários estudos sobre a integração comercial e globalização financeira, para além de muitos já realizados nas últimas décadas.

Chen, Chen e Lee (2014) analisaram a integração dos mercados bolsistas entre os mercados de países em fase inicial de desenvolvimento económico e os mercados globais de países desenvolvidos, concentrando-se sobre os períodos de pré e pós a crise global financeira. Verificaram que os graus de integração financeira fornecem alertas importantes sobre o fluxo de capitais entre os países e a sensibilização dos movimentos com o mercado. Durante o seu estudo apresentaram um quadro de investigações relacionadas com a integração financeira, no qual está evidente a aplicação de diferentes métodos empíricos.

Donadelli e Paradiso (2014); Carrieri, Chaieb e Errunza (2013) e Bekaert, Harvey e Lundblad (2011) entre outros recentes investigadores, mostraram que o mercado de capitais em países desenvolvidos está próximo de ser totalmente integrado e que se tem verificado uma diminuição dos níveis de segmentação dos países emergentes, embora

ainda continuem significativos, devido à existência de risco político e baixo desenvolvimento dos seus mercados bolsistas.

Carrieri et al. (2013) descobriram que os mercados emergentes com maior transparência, em conjunto, contribuíam para um grau de integração cerca de 20% a 30%.

De acordo com Susuky (2014), o facto dos países desenvolvidos estarem integrados, facilita um aumento no rendimento, consumo e uma oportunidade para a partilha de risco. Efetuou ainda o estudo entre países da OCDE e não-OCDE e concluiu que a integração financeira proporciona aumento de consumos e o correspondente acréscimo de rendimentos.

Já Jappelli e Pistaferri (2011) mostraram que o processo de integração dos mercados financeiros e liberalização provocada pela introdução do euro não afetou o consumo em relação aos rendimentos verificados, em Itália.

Baele e Inghelbrecht (2010) com base na publicação “*Monthly Foreign Trade Statistics*” da OCDE, apresentaram no seu estudo uma medida de exposição de mercado e quantificaram o nível de integração comercial entre vários países. Defendem que a medida de integração comercial é calculada como a razão entre as importações e exportações pelo PIB.

No trabalho apresentado distinguiram o comércio com o mundo (não incluíram a região europeia) e o comércio com a região europeia. Como indicador de medida de exposição de mercado chamaram-lhe de *Beta* (β). Observaram que, através de várias combinações, um aumento substancial do comércio “*intra*” e “*extra*” regional entre todos os 14 países europeus analisados.

O comércio realizado dentro da zona comercial europeia é substancialmente elevada em relação aos países fora da europa. Concluíram que a exposição de mercado, tanto global como regional, tem tido um acentuado acréscimo desde as últimas três décadas. A introdução da moeda euro contribuiu decisivamente, para que este processo de integração fosse ainda maior.

Forbes e Chinn (2004) defenderam que, apesar de se verificar um crescimento dos fluxos financeiros globais, o comércio continua a ser decisivo para a correlação de rendimentos nos mercados de capitais de França, Alemanha, Japão, Reino Unido e EUA.

Prasad, Rogoff, Wei e Kise (2003) apresentaram os canais através dos quais a integração financeira internacional leva ao crescimento económico (ver a seguinte figura 2.1.).

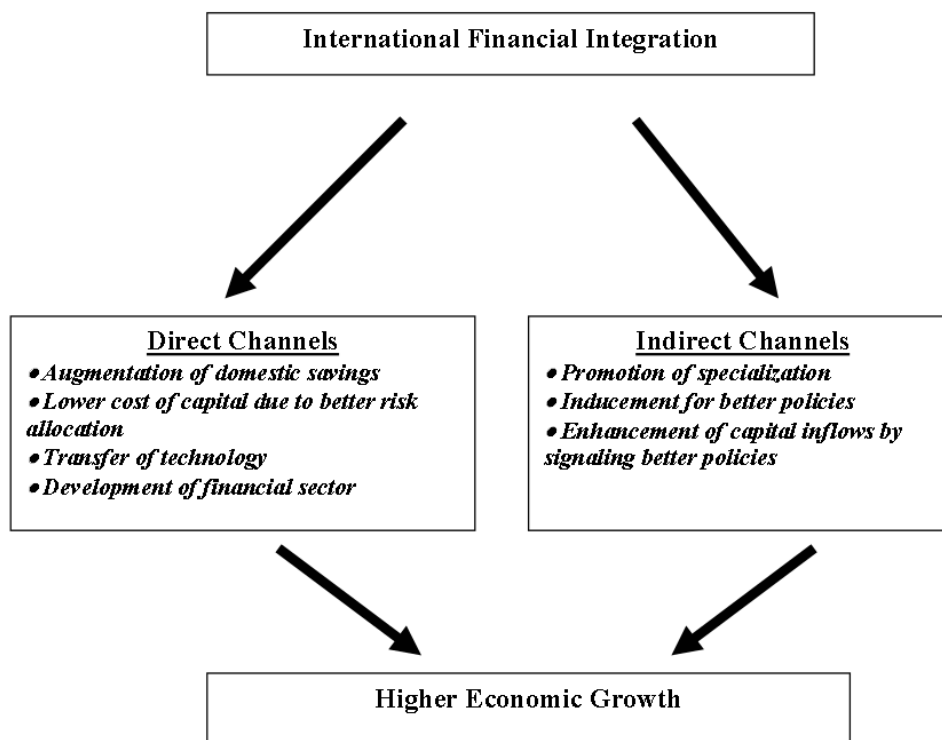


Figura 2.1. - Canais de integração financeira internacional

Fonte: Prasad et al. (2003)

Muitas abordagens foram e serão realizadas sobre o tema integração financeira e/ou económica, mas com base no que já foi selecionado, conduz-nos naturalmente, para que se verifique no futuro, uma crescente ou total globalização financeira e económica, não apenas entre um conjunto de países ou numa região geográfica, mas à escala mundial.

Schmukler, Zoido e Halac (2003) no seu trabalho realizado “Globalization World Bank Policy Research Report”, define a globalização financeira: “(...) *the integration of a country’s local financial system with international financial markets and institutions. This integration typically requires that governments liberalize the domestic financial sector(...)*”⁴

⁴ NT (tradução própria): a integração do sistema financeiro local de um país com mercados financeiros internacionais e instituições. Esta integração necessita que os governos liberalizem o setor financeiro doméstico.

Segundo estes investigadores há quatro forças essenciais: governos institucionais; devedores (empresas e famílias), investidores, e instituições financeiras.

Para Villanueva (2008) a globalização tem sido intensificada na zona euro desde os anos setenta, como resultado da eliminação das barreiras comerciais e políticas, dando origem ao aparecimento do euromercado. Nos anos noventa, decorreu a internacionalização dos mercados de valores. Realça os aspetos positivos e negativos da globalização.

Como aspetos positivos desta globalização, houve a possibilidade de gerar mais oportunidades, com menos risco para os investidores; melhorar o índice de confiança dos consumidores e os mercados e instituições financeiras obtiveram uma alavancagem da liquidez.

Naturalmente, os países com economia aberta evidenciaram uma melhoria de índices económicos e crescente massa monetária. Durante este período, os estudiosos deram grande importância a: eficiência dos mercados financeiros, arbitragem nas transações, diversificação, otimização e risco de carteiras de títulos de ações; comportamento dos investidores nos mercados; valorização de capitais, etc.

Como aspeto negativo, houve um maior risco sistémico e maior possibilidade de perturbações geradas num país, com elevada probabilidade de se transmitirem para todos os outros a nível global, pelo efeito de contágio.

A última grande crise que se propagou a todo o mundo teve origem no mercado hipotecário *subprime* nos EUA, no ano 1997. Com o desenrolar das últimas grandes crises financeiras e económicas, novos desafios foram colocados, devido às consequências desastrosas e imprevisíveis que provocaram, com repercussão global à escala mundial.

Segundo, Ayuso e Blanco (2001) e Schmukler et al. (2003) existem canais que potenciam as crises através da globalização: economias abertas; liberalização dos sistemas financeiros, países com economia frágil (fraco índice sustentabilidade e com grande dependência exterior), as imperfeições dos mercados de capitais internacionais (nomeadamente, “bolhas” ou ataques especulativos, efeitos de comportamento “*herding*” e comportamento irracional ou excessiva reação (“*overreaction*”).

Para Kose, Prasad e Rogoff (2009) além dos canais apresentados, referem ainda a instabilidade e inconsistência das políticas macroeconómicas e financeiras. Por outro lado, existem canais que potenciam oportunidades e ganhos, com a globalização financeira.

É evidente que há cada vez mais investigadores que abordam estes canais de diferentes perspetivas, mas, na generalidade, as conclusões não são significativamente diferentes do que foi descrito.

Convém, ainda, salientar que os grandes progressos tecnológicos e de comunicação nos últimos anos têm contribuído decisivamente para que haja uma progressiva integração de mercados financeiros, resultante das atuais inter-relações nos negócios internacionais, dos mercados de capitais internacionais e das políticas financeiras e económicas entre países.

Presentemente existe o sentimento que se vive em ambiente de sistemas de transações e informações integradas, com interesses comuns e correlacionados ou interdependentes entre si.

A análise de dados pode ser realizada ao nível e ao grau de integração de mercados.

Para analisar o nível de integração, podemos recorrer aos seguintes procedimentos:

- Procedimento base para estudar a correlação entre mercados – recorre-se ao teste de significância estatística do coeficiente de correlação de *Pearson*.
- Procedimentos para estudar diferentes períodos - comparam-se as correlações para aferir se os valores encontrados são significativamente superiores nos períodos de crise face ao que se observa nos períodos tranquilos.

Se as correlações entre períodos aumentarem significativamente, isso significa que os mercados se afastam das relações delimitadas pelos vínculos comerciais e financeiros. Caso se verifique o contrário, então os mercados estão simplesmente a reagir a choques comuns.

Desta forma estudam-se os fatores idiossincráticos ou sistémicos (movimentos próprios do país ou mercado específico) e os fatores comuns (movimentos comuns ao resto do mundo ou resto dos mercados internacionais) entre diferentes períodos.

Para analisar o grau de integração recorre-se, igualmente, ao coeficiente de correlação de *Pearson* entre índices de rendibilidade, atendendo que captam os *comovements* de curto prazo entre os mercados.

Segundo Syllignakis e Kouretas (2011), a maioria dos estudos realizados investigam mudanças de correlações entre mercados ou no mesmo período diferentes mercados. Compara-se a correlação existente entre rendibilidades dos mercados. Quanto mais "integrados" ou interligados estão os mercados, maior é o *comovement* dos seus preços, logo maior é o coeficiente de correlação entre suas rendibilidades.

Relativo ao método do índice de rendibilidade, tem por base a cotação de fecho das bolsas, depois obtém-se as rendibilidades pela diferença entre o logaritmo de preços de encerramento entre um período de tempo. Se as bolsas fecharem em hora diferente, então a rendibilidade "fora de hora" é dado pela diferença entre logaritmo de preços entre esse período.

Apresenta-se um breve resumo na seguinte figura 2.2:

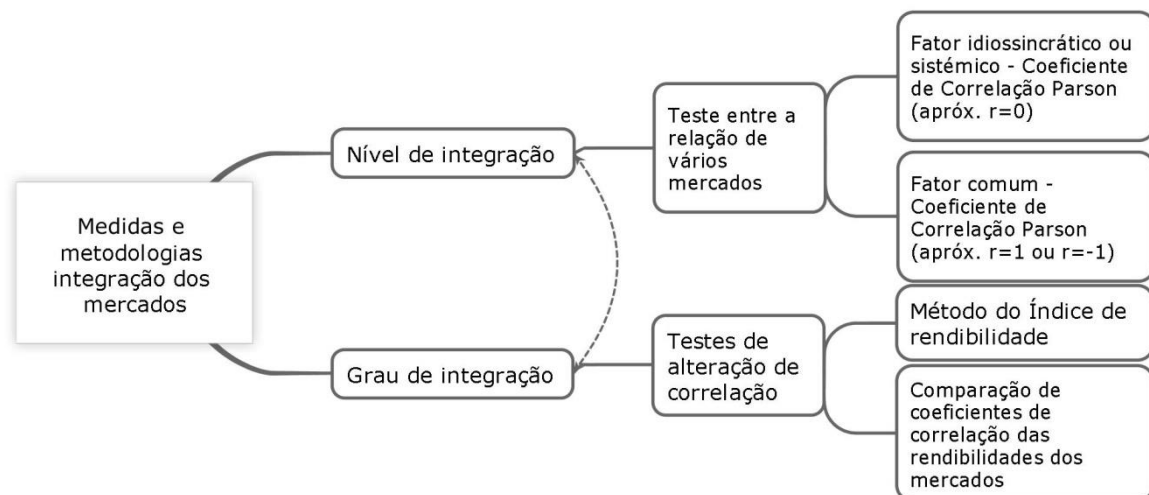


Figura 2.2. - Medidas e metodologias de integração dos mercados

Fonte: Elaboração própria

2.2.2. Interdependência entre mercados

Para continuar a aprofundar o nosso estudo há a necessidade de analisar a interdependência entre mercados. De seguida, será dado destaque à forma como este tema foi abordado ao longo das últimas décadas por vários investigadores.

No fim dos anos 90, é introduzida na literatura, do ponto de vista conceptual, a primeira definição de interdependência dos mercados. Não tem havido consenso entre os investigadores relativo à definição de interdependência.

Verifica-se que as definições de interdependência são escassas e as de contágio são abundantes na literatura. No entanto, ressaltam-se as definições aqui apresentadas de alguns estudiosos.

Streeten (2001), no seu artigo “*Integration, Interdependence, and Globalization*”, que publicou no IMF, escreveu que interdependência existe quando um país através de uma ação unilateral pode provocar danos (ou benefícios) em outros países.

Para Dornbusch, Park e Claessens (2000) a interdependência é devida aos vínculos económicos e financeiros e aos choques, sejam de natureza global ou local, que podem ser transmitidos em todos os países.

Segundo Claessens e Forbes (2001) a interdependência é a continuação da existência de interligações através dos mercados, tal como já se verificava em períodos tranquilos e que não quebram, mesmo com a transmissão de grandes choques, em períodos de crise.

Forbes e Rigobon (2002) definem Interdependência como a existência de *comovements* de ligações fortes entre mercados, durante um período de estabilidade, ou seja qualquer nível alto e contínuo da correlação de mercados sugere que haja fortes ligações entre as duas economias.

Corsetti, Pericoli e Sbracia, (2005) verificaram que embora não haja consenso acerca da definição de contágio, em termos empíricos define interdependência em oposição a contágio, ou seja, mecanismos internacionais de transmissão que se mantêm estáveis e sem quebras perante comportamentos de *herding*, aumento de aversão ao risco, perda de confiança ou pânico por parte dos investidores. No seu estudo referem que os períodos “tranquilos” e “críticos” são normalmente identificados por diferentes níveis de rendimento de volatilidade de ativos, estando os períodos “críticos” associados a um choque e ao aumento de variação dos preços de um ativo, levando a uma volatilidade elevada em vários mercados. Se não houver quebras de transmissão internacional, os *comovements* acompanham essa variação. Assim, um aumento nas correlações desses ativos durante esse período não é necessariamente evidência do contágio, pelo motivo de não haver um

excessivo aumento ou decréscimo de correlação e apenas é resultante de variações de *comovement* dos preços.

Billio e Caporin (2010) associam os mecanismos de transmissão a interdependência, ou seja, se não houver relações através e entre mercados de ações, então não há interdependência.

Jung e Maderitsch (2014) referem que geralmente são usados como sinónimos entre si "relações", "ligações" e "interdependência". Alguns investigadores subdividem a interdependência em “relações” e “ligações”. As ligações dos mercados podem ser inteiramente explicadas por causas comuns observadas em ligações financeiras ou económicas. Estão excluídos fenómenos como repentinas mudanças de expectativas ou efeitos de *herding*. No entanto, os elevados níveis de *comovements* e medidas de variação temporal das ligações estão de acordo com a noção de "interdependência". Para Jung e Maderitsch (2014) “‘*Interdependence*’ thereby stands for a state of ‘*continuous*’, ‘*normal*’ or ‘*tranquil-period*’ relation between markets.”⁵

Até aos finais dos anos 70, os mercados encontravam-se pouco integrados, com reduzida interdependência entre mercados. Grubel (1968), Granger e Morgenstern (1971), foram uns dos pioneiros a analisar as inter-relações entre os mercados internacionais de acções. Descobriram que, não havia ou havia muito pouca covariação entre mercados de acções. Verificaram que embora houvesse relações comerciais, ainda havia barreiras à troca de fluxos capitais e limites ao comércio livre por motivos económicos e devido a bloqueios políticos e militares. Durante este período, era evidente a ausência de interdependência entre os mercados internacionais, e adicionalmente, havia problemas no âmbito da competitividade, face às alterações na valorização da moeda, entre países. No entanto, os regimes económicos evidenciavam uma decrescente autarcia. Inicia-se um processo de transição de uma economia fechada para economias mais abertas, motivando progressivamente inter-relações comerciais entre si, com quebra de algumas barreiras e limites, proporcionando uma livre circulação de produtos e mercadorias a menores custos e

⁵ NT (Tradução própria): ‘interdependência’ tem carácter ou estado ‘contínuo’, ‘normal’ ou ‘período de tranquilidade’ na relação entre mercados.

em maior volume. Com este processo de transição, deu-se início à transferência dos direitos de soberania de alguns estados, à fundação e integração de países em organizações e associações, nos quais resultaram pactos, tratados e acordos, de carácter comercial, financeiro e/ou económico, para além dos militares existentes.

Dos finais dos anos 70 e nos anos 80, inicia-se um processo de liberalização de mercados comerciais e financeiros.

Kose et al. (2009) no seu estudo sobre a globalização financeira, salienta a importância da crescente integração de diferentes grupos de países em mercados globais, para o qual contribuiu significativamente a liberalização de mercados. Neste período aumenta igualmente o interesse pelos investigadores em examinar as inter-relações financeiras entre os mercados internacionais, através do grau de *comovements* e correlação entre os mercados, resultante de momentos de pré-crise e pós-crise. Durante este período verifica-se a implementação de políticas de circulação dos capitais com custos mais reduzidos e rápidos, levando ao aumento dos agentes ao acesso de canais de financiamento internacionais.

No entanto, Adler e Dumas (1983) evidenciam no seu estudo que uma maior correlação não é uma condição necessária, nem suficiente, para que se dê uma maior integração de dados.

Dos finais dos anos 80 e durante os anos 90 novos estudos foram realizados, para além de se basearem em análise de *comovements* e correlação entre mercados, recorrem também a testes no âmbito da volatilidade para analisarem mecanismos de propagação. Resultante de sucessivas crises, com localizações e origens diversas. Os investigadores no fim desse período deram início à análise de interdependência entre mercados de valores, com base nas inter-relações já existentes entre mercados e economias e dos efeitos de contágio, com base nas perturbações e respetivas repercussões.

Arshanapalli e Doukas (1993) e Hamao, Masulis e Ng (1990) mostraram que os mercados de ações internacionais estão fortemente integrados. Arshanapalli e Doukas (1993), entre outros, encontram crescente influência dos mercados de ações dos EUA, no mercado francês, alemão e britânico no período pós-crise (crash de 1987), tendo-se verificado um aumento de *comovements* nos respetivos índices de bolsa.

Hamao et al. (1990) estudaram a interdependência, a curto prazo de preços e rendibilidades dos mercados de ações entre os EUA, os países da Europa e os mais industrializados da Ásia, recorrendo ao modelo de volatilidade GARCH-M. Descobriram que os mercados de ações norte-americano e o britânico influenciavam significativamente o mercado japonês.

Peiro, Quesada e Uriel (1998) recorreram aos testes de causalidade linear simples, para analisar a transmissão de informações entre os índices de mercado de ações dos EUA, o japonês e o alemão. Dos resultados obtidos concluíram que o mercado norte-americano influenciava menos o mercado japonês do que o mercado alemão. Verificaram que o mercado de Tóquio é mais sensível do que o mercado de Frankfurt a perturbações.

Por outro lado, Baig e Goldfajn (1999), no artigo “*Financial Market Contagion in the Asian Crisis*”, que publicaram no UMF, analisaram a crise da Ásia (1997 a 1998). Concluíram que durante o período de instabilidade financeira, as decisões pelos investidores nos mercados de valores, repetem-se em diferentes países, produzindo perturbações que se propagam entre mercados.

Ayuso e Blanco (2001) verificaram que, caso os mercados estejam totalmente integrados, como não há oportunidades de arbitragem entre eles, os rendimentos podem ser idiossincráticos. Concluíram que durante os anos 90, o grau da integração aumentou entre o mercado norte-americano, alemão e de espanhol.

Após várias crises ocorridas nos finais e após os anos 90 uma grande quantidade de estudos tentam associar os mecanismos de transmissão e propagação internacionais de diferentes magnitudes. A maior parte dos estudos refere que a interdependência é resultante de choques económicos ou financeiros, ciclos económicos de recessão e associam a sincronização do mercado ações, “*decoupling*” e “*recoupling*”, “*spillover*” à interdependência em conjunto com o contágio.

Forbes e Rigobon (2002) consideram que existem duas vias ou canais de interdependência.

A Interdependência financeira, que pode ser através de:

- Ligações financeiras diretas entre instituições financeiras e entre países; ou
- Ligações financeiras indiretas: através dos credores comuns, decisões de investidores institucionais.

A interdependência económica (real) pode ser verificada através de comércio internacional, por motivos competitivos comerciais e políticas monetárias.

A interdependência de ligações financeiras e económicas, segundo estes investigadores, implica que os choques provocados pelas crises, sejam de natureza global ou regional e possam ser transmitidos entre países. Referem ainda, que o que se define como contágio, na realidade, é interdependência.

A última crise financeira global chamou ainda mais a atenção para o facto de se verificarem evidências da interdependência global, resultantes dos impactos da crise do *subprime* dos EUA sobre todas as economias do mundo.

Thanyalakpark e Filson (2001) concluíram que, após terem recorrido a testes GARCH (estacionariedade multivariada assimétrica) e após corrigirem o enviesamento de eventual aumento de volatilidade, há mais interdependência entre as economias e muito menos contágio entre mercado norte-americano e seis mercados de países asiáticos, durante a crise cambial da Ásia, em 1997.

Na análise entre os mercados de acções dos EUA e dos mercados principais europeus destacam-se os estudos de Favero e Bonfiglioli (2000), Balios e Xanthakis (2003), Angkinand, Barth e Kim (2009) e Lucey e Muckley (2011).

Favero e Bonfiglioli (2000) examinaram as ligações entre os mercados de valores de EUA e da Europa, a curto e a longo prazo. Concluíram que a curto prazo os mercados dos EUA não afetam os europeus e a longo prazo não se pode recusar a hipótese que não haja interdependência entre os mercados.

No entanto, segundo o estudo de Balios e Xanthakis (2003) analisaram a interdependência de vários índices bolsistas, desde os meados dos anos 90 até finais de 2001, com dados diários. Concluíram que o mercado de valores dos EUA é líder mundial e o mercado de valores do Reino Unido é líder europeu.

Angkinand et al. (2009) analisaram a propagação da crise financeira dos EUA para as economias desenvolvidas, recorrendo ao VAR⁶. Os seus resultados indicaram que a interdependência aumentou significativamente quando a crise surgiu.

Lucey e Muckley (2011) concluíram que os mercados europeus fornecem aos investidores norte-americanos uma oportunidade de diversificação superior a longo prazo em relação aos que são fornecidos pelos mercados asiáticos.

O estudo realizado pelos investigadores Li, Zhang e Willet (2011) apresentam de forma exaustiva, as medidas e metodologias, as subcategorias das metodologias e as respetivas vantagens e desvantagens de cada metodologia, conforme a seguinte figura 2.3, à qual foi considerado adicionalmente a volatilidade.

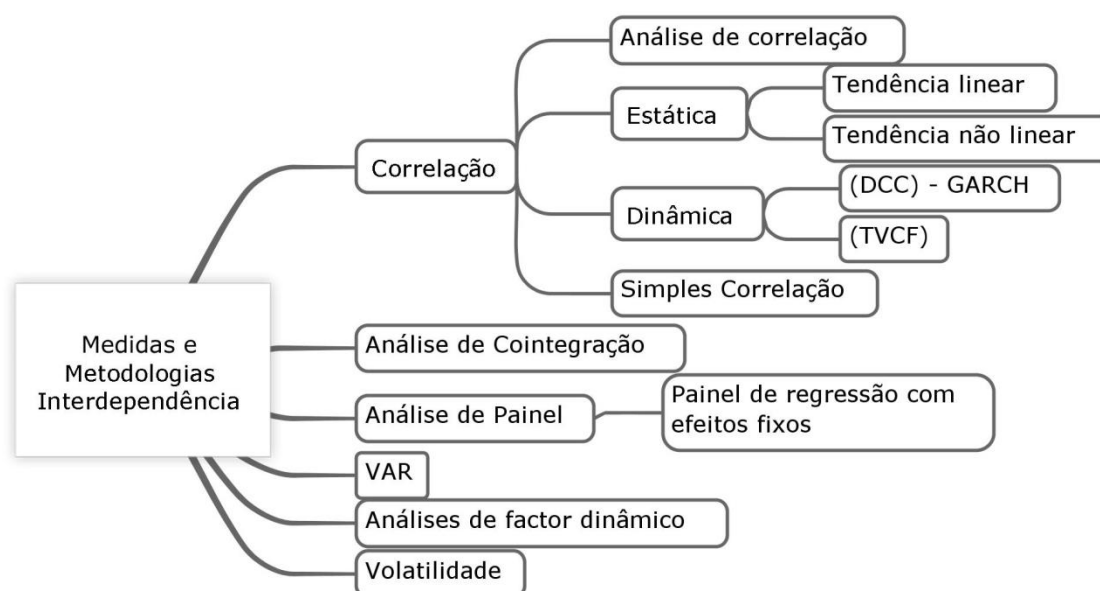


Figura 2.3. - Medidas e metodologias na interdependência

Fonte: Baseado em Li et al.(2011)

⁶ De acordo com a terminologia anglo-saxónica é: *Vector Autoregressive Model*

2.3. Abordagem à análise de contágio entre mercados

O termo de contágio passou a ser intensamente investigado no fim dos anos 90. A literatura existente analisa o contágio durante várias crises através dos índices do mercado financeiro. O estudo efetuado por Lobão (2007) proporciona um elevado detalhe dessas crises, associando-as à análise de contágio.

Segundo Constâncio (2012) e o BCE, contágio é uma das fontes de risco sistémico, como mecanismo generalizado de instabilidade financeira numa crise. As outras duas fontes de risco, são: desequilíbrios financeiros e graves choques ou crises.

O contágio da crise asiática (1997 – 1999) foi a mais analisada na literatura. Ainda no mesmo período se destaca: crise russa; LTCM; crise brasileira. No entanto, os investigadores desde esse período não têm deixado de analisar o contágio e os efeitos de contágio⁷, numa perspetiva regional ou global, através de mecanismos de propagação.

No período 2000 a 2002, destacam-se a bolha especulativa das empresas “*dot-com*” e a crise da Argentina.

No período 2003 a 2005 verificam-se os primeiros problemas em empresas de capital aberto garantido e com especulação imobiliária nos EUA⁸ e ainda a crise da *General Motors (GM)* e *Ford* relacionado com o contágio no mercado CDS.

No ano 2007, ocorre uma forte crise de *subprime* (crédito hipotecário de alto risco) nos EUA⁹ e início da grande crise económica e financeira. Verificou-se uma materialização e propagação de risco sistémico dos EUA para outros países, a nível regional e global, através dos mecanismos de transmissão, interligações económicas e financeiras e credores comuns entre países.

Com a falência da *Lehman Brothers* e quebra do sistema financeiro, a crise bancária atinge o seu *climax* no ano 2008. A generalização da instabilidade financeira e uma sistémica

⁷ Também habitualmente conhecido na literatura financeira como: “*spillover*”.

⁸ As empresas FNMA (Fannie Mae) e FHLMC (Freddie Mac) detinham cerca de 50% das hipotecas nos EUA. Estavam sob observação do governo dos EUA, que garantiam e concediam empréstimos.

⁹ Em 7 de Setembro de 2008 a FHFA anunciam que a FNMA e FHLMC sofreram intervenções pelo governo norte-americano, ao nível do mercado financeiro privado.

recessão global, resultante das crises e grandes choques ocorridos, provocaram e expuseram vulnerabilidades económicas e financeiras, de forma inesperada nos países europeus.

Inicia-se no ano 2010, uma das mais graves crises de dívidas soberanas na UE. A crise soberana tem tido várias consequências negativas financeiras e económicas, para os estados membros e houve necessidade de intervenção do FMI, BCE e Comissão Europeia, em alguns países na zona euro¹⁰.

2.3.1. Definições de contágio

No início do presente século, Favero e Giavazzi (2002) e Forbes e Rigobon (2002) já evidenciavam que não havia um consenso acerca da definição de contágio, na vasta literatura financeira. Até ao presente momento, tal situação não se alterou.

Este estudo, apenas se restringirá e dará relevância aos investigadores que mais contribuíram ou foram dados como referência na literatura da comunidade académica e científica.

Antes de avançarmos, convém referir que antes de haver contágio entre países, tem de haver interdependência.

Sharpe (1964) e Grubel e Fadner (1971) tentam, através de estudos pioneiros, dar a primeira definição de contágio.

Masson (1998) define “puro contágio” “*changes in expectations that are not related to changes in a country’s macroeconomic fundamentals*”¹¹.

O efeito de contágio foi inicialmente estudado por Dornbusch et al. (2000), ao tentar analisar como o contágio se propaga. Define contágio:

¹⁰ Na literatura financeira denominam esses países como: GIPSI

¹¹ NT (Tradução própria): alteração nas expectativas que não estão relacionadas com as alterações nos fundamentos macroeconómicos de um país.

“as a significant increase in cross-market linkages after a shock to an individual country (or group of countries), as measured by the degree to which asset prices or financial flows move together across markets relative to this comovement in tranquil times. An increase in comovement need not reflect irrational behavior on the part of investors.”¹²

Para Einchengreen, Rose e Wyplosz (1996) o contágio é um efeito sistemático, com a probabilidade de um ataque especulativo provocar efeitos adicionais para além do esperado, que não tem suporte em fundamentos domésticos, mas de um país em relação a outro.

Segundo Claessens e Forbes (2001), o uso generalizado do termo contágio, tem início em 2 de Julho de 1997, com a crise da moeda na Tailândia. Definem contágio como propagação de agitação ou turbulência nos mercados financeiros, que afeta todos os países.

Segundo ainda os mesmos investigadores, contágio verifica-se tanto pelo "contacto direto", quer pelo "contacto indireto". Analisam o contacto direto, pela via de variáveis fundamentais económicas e contacto indireto, pela via do comportamento dos investidores.

Defendem que o contágio tem de ser abordado, atendendo ao período, a zona geográfica e os canais de contágio, adequado às metodologias de análise.

Pritsker (2001) no seu estudo aborda canais de contágio e define o contágio, como algo que ocorre em um mercado (ou grupo de mercados, países ou instituições) após choque e se propaga para os outros.

Nesta definição, contágio é analisado como indicador de vulnerabilidade global do país a uma crise ou choque e a existência de receios irracionais de contágio.

Fratzscher (2003) define contágio como a transmissão de uma crise de um determinado país para outros em períodos de crise, com base na interdependência económica e financeira e grau de integração dos mercados.

¹² NT (Tradução própria): como um aumento significativo de ligações através dos mercados depois de um choque para um país específico (ou grupo de países), como um grau de mensuração de preços de ativos ou fluxos financeiros se movem através de mercados, em comparação com o seu *comovement* em períodos tranquilos. Um aumento de *comovement*, que não reflete necessariamente o comportamento irracional dos investidores.

Em oposição, está a definição dada por Forbes e Rigobon (2002) que adotam uma definição muito exata e restrita de contágio, ao utilizar o termo "*shift-contagion*"¹³. É atualmente a definição que reúne mais consenso pelos investigadores, na vasta literatura financeira. Como mecanismos de transmissão referiram as crises contingentes e não contingentes.

"*Shift-contagion*" entenda-se como um aumento significativo de interligações através de mercados após um choque, ou seja, as interdependências entre países, que podem ser intensificadas durante os períodos de crises, através de semelhantes vínculos (comerciais e financeiros) e interligações existentes.

Como objeto de estudo recorreram a dois países afastados geograficamente, Brasil e Rússia (crise em 1998) e países vizinhos como EUA e Canadá (crash do mercado financeiro). No estudo aplicaram como medidas, a correlação das rendibilidades dos ativos, para identificar a probabilidade de ataques especulativos e a volatilidade, para identificar a transmissão de choques.

Concluíram, caso ocorra uma crise contingente, há evidência de contágio. O mecanismo de transmissão muda durante uma crise, ou seja, altera significativamente entre períodos de crise e períodos tranquilos e tem por base: "*multiple equilibria*", liquidez endógena ou a política económica. Caso ocorra uma crise não-contingente, não há evidência de contágio, o mecanismo de transmissão é o mesmo durante a crise, ou seja, não se verificam alterações significativas entre períodos de crise e períodos tranquilos.

Kaminsky, Reinhart e Vegh (2003) referem contágio como um episódio que tem efeitos significativos imediatos num determinado número de países resultante de um evento.

Alertam para o facto de esses efeitos terem como consequência a reação "rápida e furiosa" em oposição a uma reação internacional, a uma notícia inicialmente omitida. Os efeitos podem ser graduais e prolongados com grandes consequências económicas. Consideram igualmente contágio, se houver *comovements* em excesso nas variáveis económicas e financeiras, entre países, em resposta a um choque comum.

Pericoli e Sbracia (2003) apresentam cinco definições distintas de contágio.

¹³ NT (Tradução própria): contágio por alteração

Na primeira definição, relaciona o contágio com o aumento da probabilidade de ocorrer uma crise num país, condicionado pelo facto de ter ocorrido uma crise prévia num outro país¹⁴. Numa perspetiva de mecanismo de transmissões internacionais, esta definição está associada a estudos empíricos sobre colapsos cambiais.

Na segunda definição, relaciona contágio como forma incerta da volatilidade dos preços dos ativos e se propagar de um país para outros países. Numa perspetiva de propagação de incerteza, está associada a períodos de turbulência financeira, aos factos estilizados no mercado financeiro internacional ou alterações de relações entre os mercados. As duas definições apresentadas são usadas por governos e reguladores "*policymakers*".

A terceira definição está relacionada com o contágio que ocorre através de *comovements* dos preços dos ativos entre países e os principais indicadores da economia, conseguindo explicação apenas por modelos de equilíbrio. Numa perspetiva de expectativas dos agentes, esses problemas são essencialmente exógenos, estão associados à interdependência e à vulnerabilidade entre mercados em períodos de instabilidade financeira, aumentando o risco do país.

Na quarta definição, contágio ocorre quando se verifica crise num mercado ou grupo de mercados e há um aumento significativo do *comovement* dos preços e transações dos ativos entre vários mercados. Numa perspetiva de diferenciação entre correlações normais (interdependência) ou anormais (contágio), está associado a períodos de instabilidade financeira, após crise financeira que altera significativamente os *comovements*.

Finalmente, na quinta definição, contágio está relacionado com alteração de canais de transmissão internacional ou a intensificação, com os choques verificados num mercado de um país, ou seja, desta forma poderá haver quebras de estrutura e descontinuidades nas relações existentes entre países.

Igualmente, Bekaert, Harvey e Ng (2005) definem contágio como excessivo de *comovement* além das previsões de um modelo.

O *The World Bank* dá uma definição de contágio: abrangente, restrita e outra ainda mais específica.

¹⁴ Ver estudos de: Masson, (1999), Kaminsky e Reinhart (2000) e Gómez-Puig e Sosvilla-Rivero (2014).

Na configuração abrangente, o contágio é a transmissão de choques ou de efeitos de propagação entre países, ou seja, não está necessariamente relacionado com as crises, podendo realizar-se tanto nos "bons" como nos "maus" momentos. No entanto, verifica-se um acentuado contágio em momentos mais críticos.

Na configuração restrita, adiciona-se ao que foi referido na definição mais abrangente, a elevada correlação nos mercados entre países, para além das conexões e dos choques comuns entre eles. Verificaram um excesso de correlação de *comovements* e o fenómeno "comportamento de rebanho" (*herding behavior*).

A definição restrita é abordada de duas formas: conexões importantes ou fundamentais entre países; e "comportamento de rebanho".

Por sua vez, as conexões importantes ou fundamentais entre países, podem ser consideradas na ótica de ligações financeiras, políticas e/ou económicas.

Ligação financeira, quando duas economias estão ligadas entre si pelo sistema financeiro internacional. Podem ter por base as seguintes situações: alterações de estrutura de capitais e aumento de reservas, resultante de um choque negativo num país; os investidores resgatam fundos e vendem ativos em países terceiros ou suas participações nos países (através de posições de domínio do capital ou administração nas empresas), no momento que estão ou potencialmente sabem que podem perder dinheiro.

Ligações políticas, quando há políticas comuns entre países, nomeadamente flutuação cambial, taxas de juro, taxas aduaneiras, etc., sempre que um conjunto de países adota uma política comum entre eles e que poderão afetar outros.

Ligações reais económicas, quando existem relações económicas fundamentais entre economias, nomeadamente, comércio internacional, investimento direto em todos os países. Ocorre sempre que há pelo menos dois países a competir entre si para obter uma quota no comércio internacional. Recorrem, por exemplo, à desvalorização da taxa de câmbio para alcançar uma maior vantagem competitiva, levando o outro a proceder à desvalorização da sua moeda para poder reequilibrar as relações externas.

Relativo ao "comportamento de rebanho", ocorre quando não é possível ser explicado por motivos de vínculos entre países e mercados ou situações comuns provocadas pelos

choques, mas, apenas, poderá ser justificado por comportamentos racionais ou irracionais dos investidores. Aos “comportamentos de rebanho” está associado o preço da informação, informação assimétrica, reações exageradas e/ou irracionais ou de pânico do investidor.

O efeito de comportamento referido pode ser analisado, numa ótica:

- privada, se a informação é cara e difícil de obter/compreender, o investidor segue os outros investidores em geral; Salienta-se que, muitas vezes, não está acessível.

- pública, através da propagação originada por crises, choques de liquidez, tumultos, etc. Na configuração específica, “*Contagion occurs when cross-country correlations increase during “crisis times” relative to correlations during “tranquil times”¹⁵*”.

Ao longo destas últimas duas décadas, muitos investigadores foram definindo contágio em função da crise, dos choques dos mecanismos de transmissão ou da metodologia de análise.

Recentemente os estudiosos têm recorrido a definições de investigadores anteriores. As definições atuais de contágio, na sua essência, poucas diferenças ou novidades substancialmente relevantes trouxeram em relação às já existentes.

Como exemplo recente, temos os artigos de: Choudhry e Jayasekera (2014), Morales e Andreosso-O'Callaghan (2014) e Jung e Maderitsch (2014).

Choudhry e Jayasekera (2014) definem o contágio como "um aumento do coeficiente de correlação em um período de crise, em comparação com um período de referência". Basearam-se no trabalho de Baur e Fry (2006), ao definir o contágio positivo, como um aumento da correlação causado por choques positivos e o contágio negativo, como um aumento da correlação causado por choques negativos.

Morales e Andreosso-O'Callaghan (2014) compararam várias definições de contágio. Na opinião destes investigadores a definição de contágio não deve ser restritiva. Há uma necessidade de ter em consideração os fundamentos económicos e financeiros e seu

¹⁵ NT (Tradução própria): “contágio ocorre quanto a correlação nos mercados dos países aumenta durante os momentos críticos face a momentos tranquilos”.

impacto em termos de efeitos de contágio. Segundo estes investigadores a crise atual é caracterizada por um elevado nível de interligações entre os países que pertencem a uma determinada região, tendo como conexão principal o mercado norte-americano.

Jung e Maderitsch (2014) definem contágio, em oposição à interdependência, como um aumento significativo e rápido de *comovements* nos mercados após um choque. Consideram ainda o contágio num cenário de *comovements* de rendibilidades através de mercados, também conhecido como contágio de volatilidade.

Basearam-se nas definições de Forbes e Rigobon (2002) e as que foram empregues por Caporale, Cipollini e Spagnolo (2005), Pesaran e Pick, (2007), Baele e Inghelbrecht, (2010) e Billio e Caporin, (2010).

Apresenta-se de forma resumida na figura 2.4, a análise de contágio como um processo de causa-efeito, desde o início da globalização e integração de países e mercados, até à interdependência e contágio propriamente dito entre países e mercados.

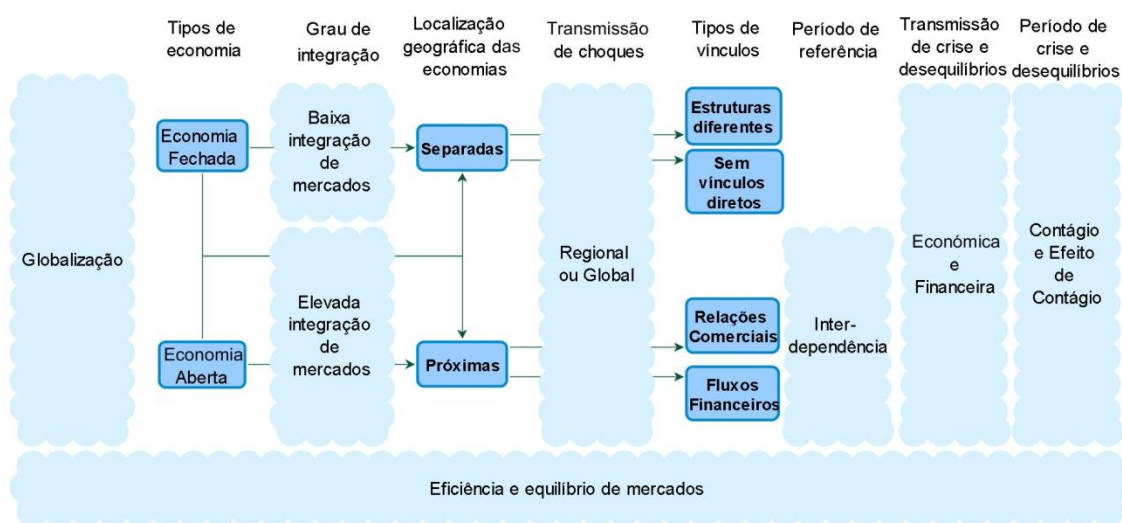


Figura 2.4. - Processo causa-efeito – desde da globalização até à interdependência e contágio

Fonte: Elaboração própria

2.3.2. Mecanismos e canais de contágio

A recente literatura financeira tem evidenciado grande preocupação com as causas/efeitos da propagação e a transmissão de choques nas economias e sistemas financeiros. Este tema tem sido abordado sob várias perspectivas.

Numa perspectiva de mecanismos de transmissão, o contágio não está restrito a ligações entre países, mas através de mecanismos de contingência. Assim, está associado a períodos de maior turbulência ou de crise e períodos de tranquilidade, tal como já referido para o termo “*shift-contagion*” de Forbes e Rigobon (2002).

Entre os primeiros investigadores estão Calvo, Leiderman e Reinhart (1996) e Masson (1998) ao estudarem os canais dos efeitos de contágio. Verificaram que os choques comuns ou as crises eram um dos motivos para os países ficarem mais vulneráveis a efeitos de contágio.

Calvo et al. (1996) apresenta como mecanismos de contágio, as entradas de capitais num país proveniente de outros países e os efeitos macroeconómicos, que poderá levar a haver efeitos de contágio.

Masson (1998) destaca a existência de “*multiple equilibria*” nas ligações comerciais, com origem nas flutuações de câmbio, como uma via de exposição dos países ao contágio. Caracterizou como “monções” os distúrbios globais que afetam a maioria dos países no mundo.

Fratzscher (2003) analisou canais de transmissão das crises financeiras, com base na integração económica (real) e financeira. Segundo este investigador, numa integração económica, há uma elevada probabilidade de uma crise se propagar de um país para outro, devido à sua proximidade, se tiverem fortes ligações comerciais e estejam a competir comercialmente entre si.

Recorrendo a uma tabela, mostrou que os países com elevado grau de integração real nas economias, na proximidade da mesma região, tinham um peso comercial relevante e que contribuía para um maior grau de concorrência entre si, por esta via estavam susceptíveis a vulnerabilidades e conseqüentemente ao efeito de contágio.

Relativo à integração financeira recorreu à análise através do sector bancário e dos mercados de capitais. Ao sector bancário está associado o aspeto competitivo comercial, fundos bancários¹⁶ e credores comuns¹⁷ entre os países. Aos mercados de capitais está associada a análise da correlação de rendibilidade dos ativos financeiros.

Bae, Karolyi e Stultz (2003) referem que a proximidade geográfica entre mercados poderá promover a propagação de contágio, sendo que entre países em desenvolvimento o contágio é mais evidente do que em países desenvolvidos.

Destaca-se o trabalho realizado por Chudik e Fratzscher (2011) que efetuou um estudo sobre a transmissão da crise global entre a economia americana e outras economias (entre elas a economia europeia) com semelhantes vulnerabilidades.

Conforme foi evidenciado por estes investigadores, as vulnerabilidades do sistema financeiro resultam essencialmente de especulação financeira efetuada pelos agentes. Alertam, ainda, que no sistema económico, as vulnerabilidades resultam da desaceleração económica, agravamento de contas públicas e da dívida pública.

Com base nos estudos já referidos e mais recentes de Lobão (2007), Villanueva (2008) e Costa (2009), irá ser representada a ocorrência de mecanismos de contingência e de transmissão de choques, conforme figura 2.5.

¹⁶ Van Rijckeghem e Weder (2001) criaram um indicador que media o grau de competitividade de comércio de um país. Tiveram em consideração a presença de fundos bancários nos países que geraram as crises.

¹⁷ Teve em consideração no seu estudo, Kaminsky e Reinhart (2000), Caramazza, Ricci e Salgado (2004) e Van Rijckeghem e Weder (2001) que argumentaram que uma crise é mais fácil de propagar se houver o mesmo credor comum.

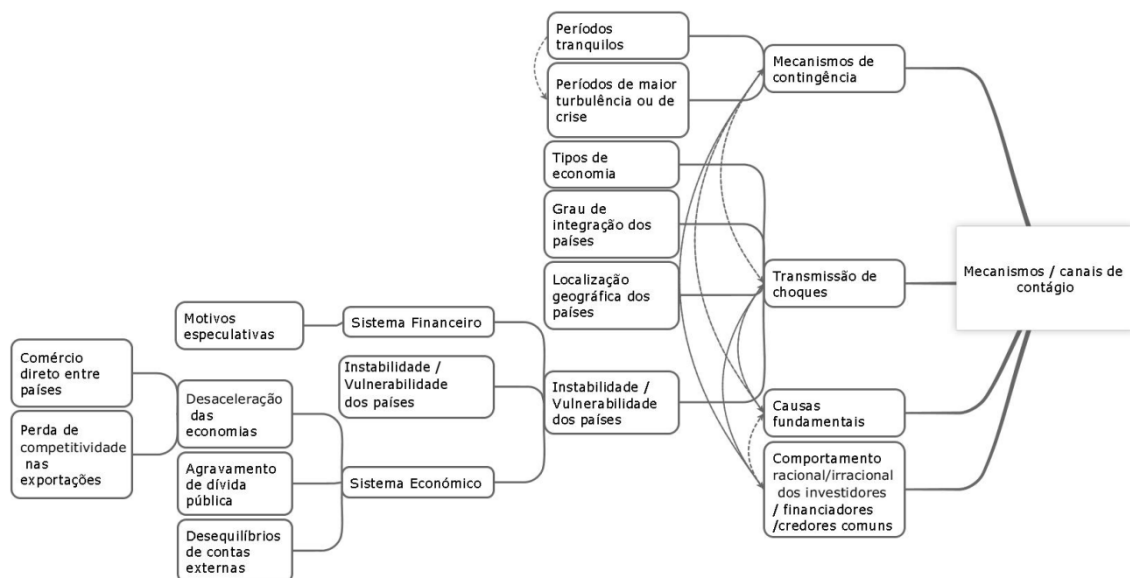


Figura 2.5. - Mecanismos e canais de contágio - Mecanismos de contingência e de transmissão de choques

Fonte: Elaboração própria

Podemos distinguir essencialmente duas principais classes de mecanismos de transmissão de contágio, uma baseada nos canais fundamentais e outra no comportamento dos investidores.

Pritsker (2001) analisou os canais de contágio, quando ocorreu a crise financeira na Ásia, no ano 1998. Faz referência essencialmente a dois canais: canal racional e canal irracional. No canal racional, considerou as interações entre mercados financeiros e as instituições financeiras¹⁸ e várias ligações. Essas ligações¹⁸ estão associadas ao sector real de uma economia aberta¹⁹, credores comuns entre países, mercados financeiros e instituições financeiras.

Os canais irracionais têm como suporte: os investidores que, por motivos de estratégia de portfólios (com tomadas de posição essencialmente especulativas), têm comportamentos contrários ao dos investidores racionais; e, "*multiple equilibria*" nos bancos, quando uns investidores, com receio que o banco entre em colapso levantam razoáveis quantias de

¹⁸ Foram as responsáveis pela redução de liquidez no mercado financeiro e perdas em LTCM, em 1998.

¹⁹ Recorre ao modelo "*keynesiano*", na óptica do preço dos ativos financeiros, liquidez do mercado e justo valor dos ativos.

depósitos, em oposição ao comportamento de outros investidores que acreditam na solidez bancária e não retiram qualquer fundo.

De acordo com Kaminsky et al. (2003) e Shmukler et al. (2003) existem essencialmente os seguintes mecanismos de contágio:

- Canal fundamental, que decorre da interdependência normal nas relações económicas entre países. Ou seja, caso ocorra uma crise num país e se espalhe a todos os outros países, pode ter como causa as ligações comerciais ou “*real*”²⁰ e ligações financeiras; e/ou
- Comportamento dos investidores associados ao efeito de “*herding behavior*”.

Kaminsky et al. (2003) aborda os canais de contágio como teorias de contágio. Referem-se às respetivas teorias como “*unholy trinity*” (tríade profana). A tríade responsável pelo contágio é: ciclo fluxo de capital; crises de surpresa e antecipação de crises (atribuição de classificação pelas agências de rating, associado ao risco de país, documentada com base na situação económica e financeira); credores comuns.

Apresentaram tabelas de suporte ao estudo realizado, relativo a: crises financeiras com e sem repercussões internacionais, esperadas e não esperadas; mecanismos de propagação e episódios de contágio.

Associadas à tríade, consideraram as ligações comerciais e financeiras, efeitos de comportamento de “*herding*” dos investidores e dos credores comuns. Shmukler et al. (2003) verificaram que devido à globalização financeira houve um aumento do número de crises financeiras que foram transmitidas rapidamente através de contágio financeiro entre países.

Verificaram, ainda, que devido ao facto dos governos terem poucas ferramentas políticas e à necessidade de aumentar a importância da coordenação financeira internacional, os países ficam mais expostos ao contágio.

Referem que na literatura as “*ligações reais*” podem explicar facilmente o efeito de contágio entre países, tendo sido geralmente associado ao comércio e/ou investimento estrangeiro direto²¹.

²⁰ No artigo de Shmukler et al. (2003) o termo anglo-saxónico utilizado é “*real links*”.

Salientam que as “ligações reais” podem explicar algumas crises financeiras, provavelmente até com características regionais, mas é impossível que demonstrem a transmissão de choques e muito menos efeitos de contágio entre países.

Caso se verifique ausência de “ligações reais” entre economias, defendem que deveriam ser considerada a existência de ligações financeiras²².

Às ligações financeiras associaram os bancos, fundos mútuos internacionais quando há necessidade de aumentar a liquidez e os investidores internacionais quando detêm portfólios diversificados de ativos.

Caso não se verifiquem os mecanismos fundamentais, já referidos, defenderam que pode haver, então, transmissão de choques pela via de comportamento “*herding*” ou de pânico.

Segundo estes investigadores, na base do comportamento “*herding*” dos investidores está a assimetria da informação e a informação imperfeita. Desta forma os investidores influenciam os preços de ativo, conforme os mercados estão a reagir²³.

Outra forma é, ao verificar-se “*multiple equilibria*”, tal como já referido antes, sempre que há deslocação de fluxos de capitais de um mercado financeiro de um país para outro.

Portanto, caso se verifique assimetria da informação e informação imperfeita há elevada probabilidade de ocorrer alteração de atitude em relação ao risco (através da especulação ou através da aversão ao risco), quer entre investidores (pela insolvência ou capacidade de gerar liquidez) ou quer entre investidores e governos dos países (pela ocorrência de incumprimento de compromissos entre países ou agravamento dessa situação).

A atual literatura manteve a abordagem clássica dos mecanismos e canais de contágio:

²¹ Na língua anglo-saxónica é referido como: FDI ou “*Foreign Direct Investment*”. Significa o investimento que uma empresa ou um país com aquisição de uma participação ou investimento de portfólio numa empresa de outro país, com interesse duradouro que lhe confere “controle” da mesma. De acordo com as Nações Unidas esse “controle” pode ser exercido através da propriedade de pelo menos 10% de ações ordinárias do capital dessa empresa ou através do direito de voto.

²² Como ligações financeiras, Schmukler et al. (2003) suportam o que foi postulado por Kodres e Pritsker (2002) e Calvo (1998).

²³ No comportamento de “*herding behavior*” basearam-se no trabalho de Calvo e Mendoza (2000).

- Canal comercial (vínculos ou relações comerciais) - grande parte dos investigadores atribuiu por via de transmissão internacional de uma crise monetária, o contágio entre as economias através do canal comercial²⁴.

Como principais fatores identificou-se o comércio internacional e competitividade entre países.

No comércio internacional está a necessidade de equilibrar balanças comerciais com base nas leis de oferta/procura (pela via de grande fluxo de transação comercial entre países) e provocar alterações nos fundamentos reais ou económicos noutras economias.

Por outro lado, pela via da competitividade, uns governantes podem exercer pressão cambial, com a desvalorização da sua divisa, de modo a não perderem quotas de mercado internacional, conduzindo assim a incentivos à desvalorização de moeda em outros países, levando a efeitos especulativos e de incerteza nos mercados cambiais.

- Canal financeiro (vínculos financeiros) - todo o sistema financeiro é gradualmente dominante, numa economia progressivamente mais aberta e integrada a nível internacional. O grau de importância deste canal aumentou com a liberalização dos mercados financeiros e desregulamentação de movimentos financeiros.

Nas últimas décadas verifica-se um crescimento significativo de fluxo de capitais, tendo como principais agentes responsáveis por episódios de contágio²⁵ de natureza financeira, as instituições financeiras e credores comuns entre países.

Kodres e Pritsker (2002) verificaram que a intensidade do contágio depende de canais financeiros e do nível de assimetria de informação.

Mais recentemente, Cipriani, Gardenal e Guarino (2013) basearam-se nos estudos de Kodres e Pritsker (2002), para evidenciar que há um forte efeito de contágio nos mercados através das ligações financeiras e comerciais.

²⁴ Sobre este assunto recomenda-se a leitura dos estudos de Lobão (2007) e Villanueva (2008).

²⁵ Claessons e Forbes (2001) e Lobão (2007) apresentam vários episódios de contágio ocorridos desde dos anos 90, nos seus estudos, para compreender diferentes canais que sejam responsáveis pelo contágio.

Trevino (2014) desenvolveu um modelo teórico de contágio financeiro baseado em jogos globais, com o objetivo de analisar os canais fundamentais sob diferentes condições económicas.

Apresenta-se a seguir um resumo, relativo aos canais financeiros e comerciais na figura 2.6:

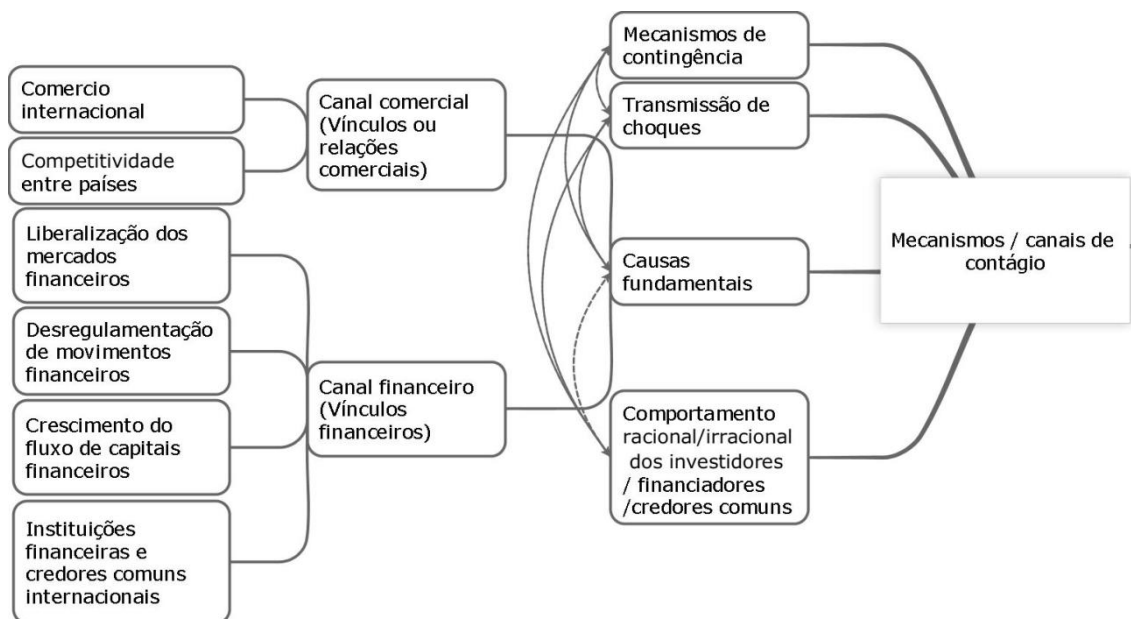


Figura 2.6. - Mecanismos e canais de contágio - Causas fundamentais

Fonte: Elaboração própria

De seguida serão abordados os mecanismos e canais de contágio, relacionados com comportamento dos investidores, financiadores e credores:

- Canal “puro” ou comportamento racional/irracional dos agentes - os agentes considerados são essencialmente os investidores, financiadores e credores comuns.

O comportamento racional ou irracional é impulsionado por alterações súbitas de comportamentos, através do efeito de imitação na composição de carteiras.

As alterações súbitas de comportamento são refletidas na alteração da composição da carteira de ativos (sempre que os investidores são incentivados a obter maior rendibilidade, com menor risco), aproveitando as imperfeições de mercado que possa ocorrer.

- Problema de Liquidez - Qualquer problema de liquidez dos credores comuns e dos investidores institucionais que possa ocorrer, irá desencadear ajustamentos “*multiple equilibria*” nos capitais e efeitos “*herding behavior*” nos investidores.

Costa (2009) refere que poderá ocorrer alteração de características de liquidez se um determinado país levar outro país a ter dificuldades ou capacidade de regularizar os seus compromissos.

Villanueva (2008) chama atenção para situações em que terá de haver liquidez adicional, nomeadamente, investidores que detenham fundos de investimento abertos ou o seu investimento esteja associado a posições especulativas (“*hedge funds*”). Refere igualmente que os bancos devem ter atenção à reserva de salvaguarda, para garantir liquidez junto dos clientes.

Lobão (2007) refere que as instituições bancárias podem ser afetadas pelo efeito de credor comum, caso os seus empréstimos estejam muito concentrados em determinadas zonas geográficas.

- Cascata de informação - Costa (2009) define como a “tomada de decisão efetuada através de imitação de comportamentos sem atender à sua informação própria”. Por outras palavras, são movimentos nos mercados financeiros que estão associados aos índices de sentimento do investidor.

Este fenómeno resulta da transmissão de informação considerada credível entre agentes, reagindo com um comportamento de imitação, tendo por base a tomada de decisão na melhor alternativa, ignorando a informação que detinham para o mesmo efeito.

Cipriani e Guarino (2008) apresentam um modelo, com objeto de estudo nos preços de ativos financeiros. Defendem que há contágio, sempre que os investidores imitam os comportamentos entre si e influenciam outros mercados.

Desta forma, as informações geradas num mercado ao se propagarem aos mercados internacionais, provocam o aumento de correlação excessiva dos preços. A respetiva correlação excessiva não resulta de *overreaction*, mas apenas um processo de aprendizagem.

Sobre este processo de aprendizagem, Trevino (2014) conclui que na maioria dos casos, os agentes reagem de forma exagerada, podendo até entrarem em pânico, mesmo nos casos em que as informações são pouco relevantes.

De forma negativa, os pânicos conduzem ao contágio irracional, levando a perdas de bem-estar nas previsões de equilíbrio.

De forma positiva, o exagero de reação verificada como processo de aprendizagem, pode levar a ações que mostram confiança, o que melhora a coordenação entre agentes e conduz a ganhos de bem-estar.

- Problemas de Agência - Para Fama (1980) é o fenômeno que resulta de conflito de interesses entre um agente ou gestor de carteiras e os acionistas de empresas cotadas.

Enquanto o gestor de carteiras pretende a maximização de ganhos com a composição de carteiras, o acionista pretende a maximização de ganhos na organização.

Outra perspectiva divergente entre os agentes são as suas atitudes ou tomadas de decisão em relação ao risco.

Calvo e Mendoza (2000) referem que os critérios de remuneração dos agentes estão dependentes do desempenho obtido na carteira de títulos e maximização de ganhos obtidos.

Lobão (2007) e Costa (2009) referem que os critérios de remuneração estão associados a comportamentos de imitação e têm por base a reputação dos agentes

- Assimetrias de informação e informação imperfeita - Segundo alguns investigadores, o efeito “*herding behavior*” são causados por ineficiências de informação, destacando as assimetrias de informação²⁶ e informação imperfeita²⁷.

As ineficiências e a inacessibilidade de informação resultam, por sua vez, em imperfeições de mercado.

²⁶ Assimetria de informação entenda-se como um fenômeno que um ou vários agentes ao estabelecer entre si transações económicas ou financeiras, detêm informações privilegiadas em relação a outros agentes.

²⁷ Informação imperfeita define-se como fenômeno em que um ou mais agentes detêm informação limitada ou não suficiente em relação a outros agentes, devido ao custo de obter e processar essa informação.

Agenor e Aizenman (1997) demonstraram que existem imperfeições no mercado de capitais, quer num país, quer em vários países a nível global.

Calvo e Mendoza (2000) dividem os mecanismos em dois formatos de informação imperfeita, associados aos custos para obter informação. Um dos formatos, está relacionado com custos fixos para recolher e processar a informação dos mercados e restrições às vendas a descoberto. Outro formato está ligado a uma componente variável, estando a remuneração dos gestores de carteiras dependente do desempenho das suas carteiras e da capacidade de gerar ganhos face ao desempenho do mercado.

Kodres e Pritsker (2002) criaram um modelo de arbitragem com assimetrias de informação, amplamente referenciado na literatura de contágio. Partiram do pressuposto que a existência de um fator comum de risco poderá determinar a transmissão de choques.

Esse fator comum está relacionado com o impacto que a nova informação tem na rendibilidade esperada de um ativo. Após este choque ter ocorrido, irá transmitir choques a outros ativos, em conformidade com o grau de *comovement*.

Mediante tais choques, os investidores reagem ao efeito de transmissão e começam a alterar a composição das suas carteiras face ao risco.

Esta reação dos investidores poderá ter consequências nos mercados em que atuam, ao nível do mercado doméstico ou internacional, através dos fluxos de transações realizadas.

Os investidores podem reagir de forma racional ou irracional, conforme seja interpretada a informação que lhes vai chegando. A um dado momento podem dar ordem de grande fluxo de transações, provocando contágio a vários mercados internacionais, assistindo-se desta forma a uma *overreaction*.

Recentemente, Cipriani et al. (2013) descobriram que, enquanto a assimetria de informação diminui, a transmissão de choque aumenta. Também evidenciam no seu estudo que não se verifica contágio, quando a informação se torna mais clara.

Mais uma vez recorre-se aos estudos mais recentes para representar o comportamento dos agentes, conforme a figura 2.7:

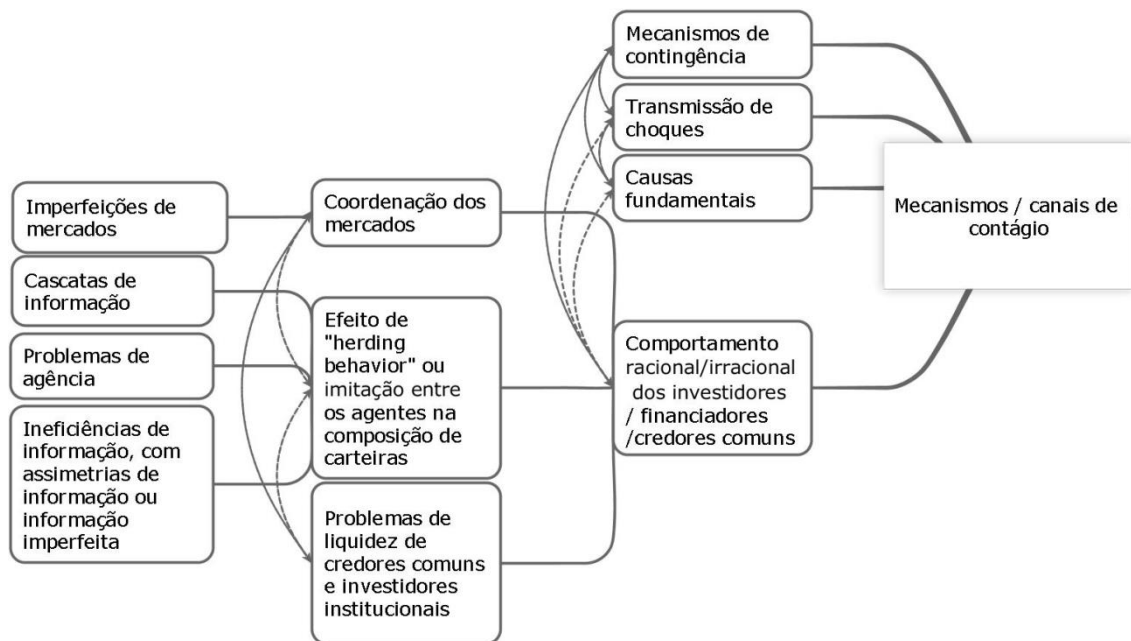


Figura 2.7. - Mecanismos e canais de contágio - Comportamento dos investidores, financiadores e credores comuns

Fonte: Elaboração própria

As várias medidas e metodologias de contágio serão apresentados de seguida, tiveram como base a leitura de vários artigos da literatura financeira no âmbito da análise de dados, para estudar o fenómeno de contágio.

Dessas medidas e metodologias destacam-se os testes à transmissão de choques, testes de causalidade e testes de valor extremo.

No presente trabalho irá ser dado ênfase aos testes de causalidade das variáveis, conforme se pode verificar mais adiante, na secção 2.4, no enquadramento teórico e no estudo empírico.

Com os testes à transmissão de choques procura-se estudar o efeito temporal de um choque inesperado em uma variável e medir o impacto que tem um índice de mercado de valores em outro índice, ou seja, estudar as funções de resposta a um impulso.

Desta forma, pretende-se conhecer as alterações dos processos de transmissão, de geração de dados e de volatilidade. A este tipo de análise estão associadas às alterações de *rating*

de crédito, flutuações de câmbio, comércio internacional entre países e a proximidade geográfica.

Segundo Lobão (2007) os testes associados às alterações dos processos de transmissão e de geração de dados servem para verificar a existência de contágio quando os *comovements* dos preços não são justificados por causas fundamentais, na situação em que a volatilidade de ativos financeiros de um país em crise se propaga para outros mercados financeiros de outro país.

Como testes de análise utilizam-se os testes à alteração das funções de distribuição de probabilidade das rendibilidades, com base em modelos *Markov*.

Os testes de alteração de volatilidade têm tido crescente aplicação, com o objetivo de estimar ocorrências e sentido das alterações de volatilidades de preços entre mercados.

Dungey, Fry, González-Hermosillo e Martin (2005) sugerem a aplicação de modelos de fatores latentes, tendo como vantagem dispensar o controlo de variáveis fundamentais, por partirem do pressuposto que a interdependência entre mercados está assumida nos dados gerados.

Os estudos de Dungey et al. (2005) têm tido grande aplicação na investigação deste fenómeno, com aplicação na análise de mercados monetários e capitais.

Harju e Hussain (2008) descobriram que o mercado de ações dos EUA não causa uma significativa propagação de volatilidade nos mercados europeus, mas verifica-se no sentido inverso.

Harju e Hussain (2011) consideram que a abertura do mercado de ações dos EUA, aumenta significativamente o nível de volatilidade na Europa.

Recorre-se geralmente na literatura a testes *Probit* e *Logit*²⁸ para analisar o efeito de um choque que um país tem em outro ou a vulnerabilidade de um país aos choques internos ou externos.

Este tipo de testes enquadram-se nos testes de probabilidade condicional, que analisam a possibilidade de uma crise ocorrer num país, face à existência de uma crise em outro país.

²⁸ Caramazza et al. (2004) elaboraram um modelo *probit* e Kumar e Persaud (2001), com base nos trabalhos de Kaminsky e Reinhart (2000), criaram o modelo *logit*.

De acordo com Lobão (2007) os testes de probabilidade condicional “permitem isolar algumas condições geralmente presentes quando se assiste à disseminação internacional de choques, em particular de ataques especulativos sobre a taxa de câmbio”.

As condições referidas encaixam na “sobreavaliação da taxa de câmbio real, alterações no crescimento do produto e das exportações, aumentos súbitos nos preços das ações e o crescimento do rácio entre a massa monetária e as reservas internacionais da economia”.

Não se irá aprofundar este tipo de testes em virtude do presente estudo não ter como objetivo testar e analisar a antecipação de contágio, mas sim causa-efeito de interdependência e contágio.

De seguida irá ser abordada a causalidade e causalidade à *Granger*, com mais detalhe em virtude da grande importância que tem para presente estudo.

2.4. Causalidade e Causalidade à *Granger*

2.4.1. A origem do estudo da Causalidade

O conceito de causalidade começou a ser estudado pelos filósofos pré-socráticos e na física Aristotélica. Segundo Aristóteles existem quatro formas de causalidade: causa material, a formal, a eficiente e a final. A pergunta básica de acordo com Aristóteles é “Para que isto acontece?” ao contrário de “Por que isto acontece?”. Durante vários séculos este conceito permaneceu inalterado até meados do séc. XV. A partir do Renascimento a nova percepção de Giordano Bruno, Copérnico, Kepler e Galileu atribuíram uma visão da terra e do homem como um ponto móvel e periférico e a pergunta passou a ser “Por que...?”

Durante o séc. XVII e XVIII as noções de causalidade foram amplamente discutidas pelos racionalistas: Descartes, Spinoza, Newton e Leibniz. Neste período a causalidade era analisada como a relação objetiva de sentido único entre causa e efeito, idêntica à existente entre princípio e consequência, ou seja, nenhum efeito poderia ocorrer ou permanecer existente sem a correspondente causa que o procede, como também toda a causa produz necessariamente seu efeito.

Para os racionalistas a razão tinha prioridade sobre a experiência. A par desta linha de pensamento surgia o empirismo.

Para os empiristas, como F. Bacon, Hobbes, Locke, Hume e Berkeley, entre outros, a causalidade era somente uma ideia desenvolvida a partir da experiência de percepção repetida, sincrónica e regular de dois fenómenos sucessivos, decorrendo as ideias umas das outras como princípio e consequência.

Para Kant, a causalidade é uma das subcategorias de entendimento que relaciona dois factos exteriores, que ocorrem em sucessão temporal, como que ligados por um processo, de que o segundo facto (efeito) é produzido pelo primeiro (causa).

Com o fim do Iluminismo (ou Era da Razão), a ideia de causalidade linear deu lugar à causalidade complexa, surgindo vários modelos explicativos que, basicamente, admitiam que todo o efeito pode interagir com outros efeitos, podendo até alterar os níveis causais da

realidade. Ou seja, na causalidade complexa, os factos resultam não apenas de fenómenos observados no passado, mas no presente ou de processos ou eventos simultâneos.

Em 1776, Adam Smith no seu trabalho “*An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*” demonstra a importância do estudo da causalidade para a Economia.

No último século foi dada uma crescente importância à relação de causalidade em vastas áreas, como, por exemplo, a sua aplicação em Direito ou em ciências exatas como a Matemática e Física, entre outras. Desde então, temos verificado a introdução de métodos de análise de causalidade na economia, recorrendo à econometria.

Mais recentemente, a aplicação da econometria tem sido estendida a outras áreas relacionados, nomeadamente na área de finanças destaca-se o estudo de séries temporais e inter-relações neuronais.

2.4.2. Regressão versus Causalidade

No âmbito da estatística descritiva, sabemos que na análise de regressão através de verificação e inferência, pode ser obtida a relação entre duas ou mais variáveis, ou seja, uma relação entre a variável dependente (variável de resposta ou endógena Y) e uma ou mais variáveis independentes (variáveis explicativas ou exógenas X); no entanto, não quer dizer que implique relações de causalidade. Com a análise de regressão apenas podemos estimar ou prever o valor médio de uma variável com base num valor fixo determinado, resultante de outras variáveis. Na análise de uma regressão, a abordagem é desenvolvida de forma assimétrica entre as variáveis. Nas variáveis dependentes é abordada de uma forma estatística, estocástica e tem uma distribuição de probabilidade. Nas variáveis independentes, com base nos dados apresentados é constituída por uma componente fixa.

Kendall e Stuart (1961)²⁹ *apud* Gujarati e Porter (2008) referem:

*“A statistical relationship, however strong and however suggestive, can never establish causal connection: our ideas of causation must come from outside statistics, ultimately from some theory or other.”*³⁰

²⁹ KENDALL, M. G. e STUART, A. - The Advanced Theory of Statistics. Charles Griffin Publishers, New York, 2:26 (1961) 279

Salientam ainda o facto de que uma relação estatística, por si só, não implica logicamente a causalidade. Para se atribuir causalidade, deve primeiro valer-se de considerações teóricas ou *a priori*, ou seja, recorrer a formas fora da estatística, como o senso comum ou teorias já estabelecidas.

A base dos testes de causalidade à *Granger* tem por base a regressão entre variáveis.

2.4.3. Correlação *versus* Causalidade

Temos correntemente a ideia errónea que na correlação de duas variáveis está implícito um efeito de causalidade. Gujarati e Porter (2008) no estudo da correlação recorre a um coeficiente de correlação que mede o nível de intensidade ou o grau de associação linear entre duas ou mais variáveis.

Na análise de uma correlação, as variáveis são tratadas simetricamente, não sendo relevante se são variáveis dependentes ou independentes, pelo motivo do seu estudo ter como base a aleatoriedade das variáveis. De igual forma, quando se verifica que duas variáveis estão correlacionadas, é possível prever com menor erro (resultante da menor dispersão de valores) e predizer os valores de uma variável com base nas outras (correlação matemática). A correlação matemática conforme seja mais intensa ou não, depende da existência de causa e efeito das variáveis; ambas as variáveis podem estar relacionadas com uma terceira; ser resultado de um acaso.

A regressão e correlação são apenas técnicas para estimar a relação e quantificar o seu grau de associação entre duas variáveis ou mais variáveis. Portanto, para efetuar estudos correlacionais entre variáveis, devemos antes efetuar uma pesquisa exploratória. A partir da pesquisa exploratória estaremos mais familiarizados com os dados, por forma a identificar e validar ou confirmar as suas relações. A pesquisa exploratória terá como objetivo efetuar um estudo inicial de um fenómeno.

³⁰ Nota Tradução proposta por Gujarati (2000): “uma relação estatística, por mais forte e sugestiva que seja, jamais pode estabelecer uma relação causal: nossas ideias sobre causalidade devem vir de fora da estatística, enfim de outra teoria”.

2.4.4. Exogeneidade *versus* Causalidade

Exogeneidade é um conceito importante na econometria, tal como a causalidade.

No passado associava-se a exogeneidade e a causalidade como conceitos semelhantes.

Engle, Hendry e Richard (1983), classificaram as variáveis de um modelo em variáveis endógenas e exógenas. As variáveis endógenas são determinadas no modelo e dependentes da componente aleatória do modelo, usualmente associados a valores passados, consideradas estocásticas, divididas em duas categorias no período de tempo: atuais e defasadas.

As variáveis exógenas são determinadas fora do modelo, admitindo hipoteticamente que são independentes do processo do modelo, associado geralmente a variáveis predeterminadas, consideradas não estocásticas e defasadas. Estes investigadores classificaram a exogeneidade como fraca e forte e mostraram a sua utilidade conforme os parâmetros de interesse.

Se houver interesse em previsões, há a necessidade de atender ao conceito de causalidade e de exogeneidade forte. A exogeneidade fraca é aplicada se houver interesse em estimar e testar parâmetros, pelo motivo de simplificar o processo de geração de dados.

Gujarati (2000) coloca a seguinte questão: se a variável X causar “à *Granger*” a variável Y, então concluímos que a variável X é exógena e Y é endógena?

A causalidade tem em consideração as ligações entre variáveis. A exogeneidade tem a particularidade de determinar as variáveis fora do modelo, conforme já foi referido. A exogeneidade é mais adequada na aplicação de modelos estáticos do que em dinâmicos.

Muitos outros estudos têm sido efetuados, destacando-se Madalla (1992) que igualmente sugeriu a separação entre o conceito de exogeneidade e causalidade.

Todavia, apesar de haver importância da existência da exogeneidade para a análise e teste de variáveis, o presente estudo irá fixar-se na presença de causalidade nas variáveis, em virtude de não ter como objetivo a determinação de variáveis fora do modelo ou apurar valores previsionais e apenas ter em consideração a análise de interdependência e contágio entre variáveis.

2.5. Estudo dos testes de causalidade

De seguida, será efetuada uma breve abordagem aos principais métodos que permitem identificar uma relação estatística de causalidade entre variáveis a curto e a longo prazo.

Também há a necessidade de definir o contexto em que a investigação se realiza, se num contexto bivariável ou multivariável.

Num contexto bivariável, as variáveis são analisadas aos pares entre si. Daqui surge o termo conhecido nos testes de causalidade por: *pairwise*.

Num contexto multivariável há simultaneidade entre um conjunto de variáveis, logo assume-se que estão todas as variáveis na mesma situação de igualdade, sem haver distinção entre variáveis endógenas ou exógenas. Utiliza critérios de informação para apurar o tamanho dos desfasamentos entre variáveis.

Destacam-se os seguintes testes mais estudados para realizar testes de causalidade:

- Teste de causalidade à *Granger* foi desenvolvido inicialmente por Granger (1969), parte do pressuposto que o futuro não causa o passado ou o presente, no curto prazo. Estuda, num contexto bivariável, a relação de causalidade; Este teste também é conhecido por “*Direct Granger*” na comunidade científica, sendo um caso particular do modelo VAR.

Segundo Gujarati (2000) o teste de causalidade à *Granger* é o mais adequado para estudar o efeito de contágio, por ser o mais robusto, logo mais utilizado nos trabalhos científicos. Este teste irá ser abordado na secção seguinte com mais detalhe;

- Teste de causalidade de *Sims*, desenvolvido por Sims (1972), permite testar de forma alternativa a existência de precedência temporal num contexto bivariável ou multivariável. Os testes de causalidade de *Sims* e testes de causalidade à *Granger* são equivalentes (partem do mesmo pressuposto e testam a mesma hipótese, embora o primeiro com restrições ilimitadas e o segundo com restrições limitadas).

Sims (1980) para analisar a causalidade de modelos com três variáveis e para modelos com mais variáveis, introduz o conceito de comportamento dinâmico do modelo de VAR. No modelo VAR as variáveis são consideradas endógenas. As variáveis são estudadas em função linear de valores passados e desfasadas.

Segundo Gujarati (2000) VAR usa no seu termo autorregressivo duas ou mais variáveis e resulta de valores desfasados das variáveis dependentes.

- Teste de causalidade modificado de Sims, desenvolvido por Geweke, Meese e Dent (1983) sugere a alteração do teste de Sims que é baseado no método dos mínimos quadrados ordinários. Este teste introduz valores de desfasamento nas variáveis dependentes para remover problemas de regressões espúrias.

Há outros testes num contexto multivariável, com séries não-estacionárias em nível, mas estacionárias em diferenças, sendo que nesta situação se aplica o teste de cointegração das variáveis. Este método permite que sejam identificadas relações de causalidade de séries originais com mesma tendência a longo prazo, integrando uma análise de longo prazo com uma curto prazo.

Na figura 2.8 apresenta-se um diagrama que resume os testes de causalidade de variáveis e demonstra os possíveis caminhos para estudar a interdependência e contágio entre mercados.

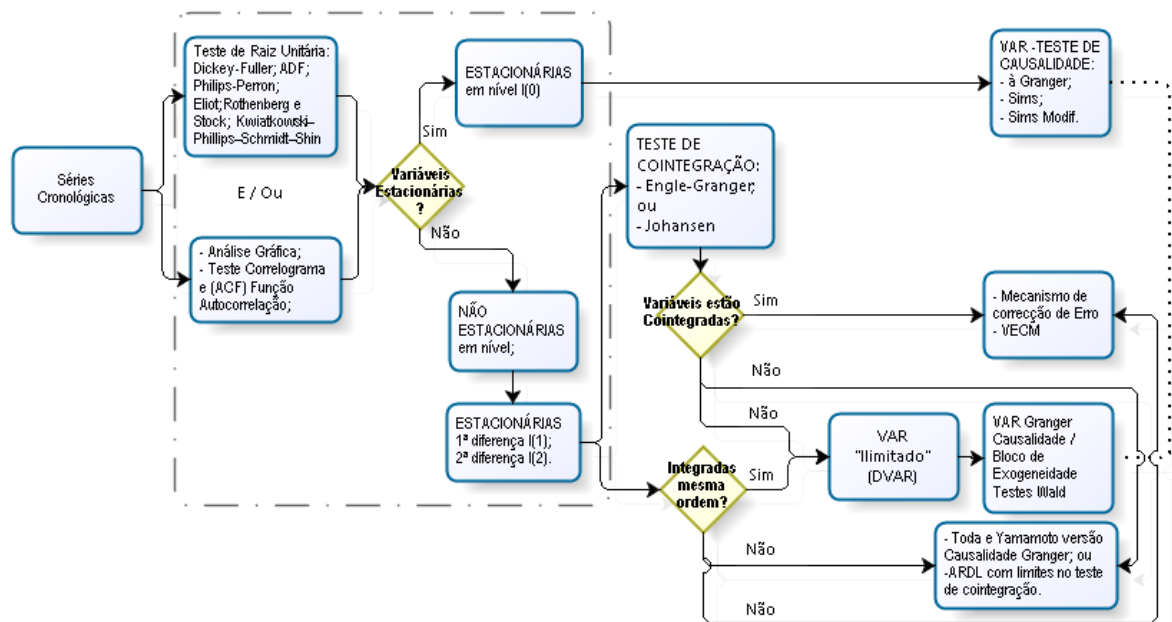


Figura 2.8. - Diagrama de decisão do teste de causalidade das variáveis

Fonte: Elaboração própria

O estudo das variáveis cointegradas não será considerado na análise deste trabalho, por se constatar que no estudo empírico desta investigação, as variáveis são estacionárias em nível e serão estudadas num contexto bivariável.

Portanto, conforme se pode verificar no diagrama apresentado, o estudo terá o seu foco no teste de causalidade à *Granger*.

2.5.1. Teste de causalidade à *Granger*

O teste de causalidade que ficou mais popularizado na literatura económica e da econometria foi aplicado pelo economista Clive Granger, que em 1960 recorreu à definição de causalidade proposta pelo matemático Norbert Weiner.

Weiner introduziu na sua teoria da cibernética, através de um sistema de “retroalimentação positiva” os processos de informação e transmissão. A ideia de retroação de causalidade fundamenta que um acontecimento passado ou presente X age sobre um acontecimento futuro Y que, por retorno, age sobre a X , havendo deste modo uma ideia de círculo causal.

A relação de causalidade à *Granger* assenta no pressuposto de que o acontecimento Y não pode condicionar o acontecimento X e que o acontecimento X pode não condicionar necessariamente o acontecimento Y .

No caso que iremos abordar, os acontecimentos a analisar terão como suporte as séries temporais de cotações e as rendibilidades de índices bolsistas, na relação de precedência temporal entre eles ou ocorrência em simultâneo.

De acordo com Granger (1980) é muito difícil de definir causalidade e o modo de aplicação de causalidade, em virtude de estar dependente de perspetivas distintas dos investigadores face à investigação que estão a efetuar, motivo pelo qual presentemente ainda não há um consenso universal de definição de causalidade.

Granger (2003) destaca ainda que as relações causais suscitam dúvidas na definição causal aplicadas na relação de causalidade à *Granger*. O facto de haver associações ou relações empíricas entre variáveis, com grande componente histórica associada, nem sempre é útil. Perante tal dificuldade é importante ter conhecimento da relação de causalidade

considerada e qual o propósito da análise. Salienta, ainda, que os dados devem ser destinados a uma utilização específica orientada na realização de um estudo empírico.

No entanto, um dos motivos para a popularidade do seu teste de causalidade pode estar relacionado com a importância em várias áreas de investigação, com intuito de pretender responder a questões como: o que vai acontecer a Y se não se verificar a causa X ?

Outro motivo poderá ser a simplicidade matemática da apresentação empírica da metodologia do teste.

A causalidade à *Granger* está associada à previsibilidade e ao facto de permitir aferir o sentido único de uma relação estatística de causalidade (ou precedência temporal) entre duas variáveis quaisquer, envolvendo dados de séries temporais baseada em modelos lineares de regressão, ou seja, num contexto bivariável.

Este método é conhecido como a G-Causalidade ou Teste de Causalidade à *Granger*. Há a necessidade de esclarecer que a causalidade à *Granger* é um caso particular do modelo Vector de Auto-Regressão (VAR).

Com base no teste de causalidade à *Granger* é possível averiguar a existência de efeito de causalidade meramente estatística entre variáveis, e analisar se a alteração numa das respetivas variáveis precede sistematicamente, às alterações em outra variável.

Por outras palavras, a noção de causalidade à *Granger* não implica uma verdadeira causalidade, mas apenas identifica a sua presença, levando a concluir acerca de fenómenos como a interdependência e contágio.

Este princípio foi originalmente formulado de uma forma muito geral para sistemas lineares.

Mais recentemente, com algumas alterações introduzidas, passou a ser aplicado igualmente em sistemas não lineares. No entanto, Granger salientou a dificuldade do uso de modelos não-lineares Granger e Newbold (1974), ou em quase todas as medidas específicas de causalidade à *Granger*. Portanto, as séries passaram a ser consideradas em modelos lineares.

Granger (1969) salientou ainda a importância da natureza estocástica das variáveis e a direção do comportamento das séries temporais, sendo evidenciadas como características centrais no teste de causalidade, a interpretação a direção da previsibilidade.

A direção de causalidade poderá ser unidirecional (apresenta apenas uma direção na relação de causalidade entre duas variáveis), bidirecional (ambas as variáveis têm uma direção entre si) e nas situações em que não ocorre uma presença de causalidade, as variáveis agem de forma independente.

Na sua investigação, Granger considera as seguintes variáveis:

X_t é um processo estocástico de séries estacionárias

$X_t = \{X_{t-j}, j = 1, 2, \dots, \infty\}$ representa o conjunto de informação de dados passados relevantes até t ;

$\check{X}_t = \{\check{X}_{t-j}, j = 0, 1, 2, \dots, \infty\}$ representa o conjunto de informação de dados presentes e passados relevante até t ;

$\dot{X}_k = \{\dot{X}_{k-j}, j = k, k+1, \dots, \infty\}$ representa o conjunto de informação de dados passados relevante, com desfasamento temporal k ;

$X_t = \{X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{kt}\}$ representa o conjunto de dados que assume uma variável de série temporal estacionária com média zero e explicativa de dados passados e presentes.

$Y_t = \{Y_{1t}, Y_{2t}, \dots, Y_{kt}\}$ representa o conjunto de dados que assume como uma “imagem” ou variável de resposta de dados das séries temporais estacionárias explicativas.

Atribui Ω_n como universo de dados associados a todas as variáveis de séries temporais, em intervalos de tempo constantes $t = 1, 2, \dots$, atendendo que o tempo é representado por n . Isto é, Ω_n representa toda a informação disponível de séries temporais até o período t , sendo que $\Omega_n - Y_n$ é a informação disponível, excluindo os valores obtidos através da variável Y , atendendo que $Y_t \in \Omega_n$. Ω_n contém variáveis aleatórias não quantificadas para períodos de tempo $t > n$, tais como expectativas ou previsões.

As expectativas ou previsões estão em função de Ω_n , considerando que Ω_n é multivariável ou variável estocástica juntamente com Y_n .

$Prob.(X | Y)$ representa o ótimo da estimativa dos mínimos quadrados de X com base nos dados Y .

$\varepsilon_t(X | Y) = X - Prob.(X | Y)$, ou seja, representa o erro de estimativa das séries temporais, sendo que, $\delta^2(X | Y)$ é a variância de $\varepsilon_t(X | Y)$.

Granger (1980) especificou G-Causalidade com base em duas regras:

- Para uma série temporal há uma relação causa-efeito, isto é, a variável X causa à Granger Y ;

- Uma série causal tem informações sobre o efeito, se não estiver contido em qualquer outra série de acordo com distribuições condicionais e valores desfasados dos dados de X .

Granger (1969) considerou as seguintes definições de causalidade, para a realização de teste à Granger: causalidade, *feedback*, causalidade instantânea e causalidade com desfasamento.

1ª Definição de causalidade: A causalidade é atestada, se $\delta^2(X | \Omega) < \delta^2(X | \overline{\Omega - Y})$ então Y causa à Granger X , ou seja $Y_t \Rightarrow X_t$. Isto é, a previsão tem menor erro de estimativa, quando toda a informação disponível contribui para X , do que quando a informação disponível não considera os dados da variável Y . Segundo Granger (1969) Y causa à Granger X , se predisser melhor X com base na informação disponível do que a informação usada de Y .

2ª Definição de causalidade: A causalidade é atestada atendendo ao *feedback*. Como *feedback* entenda-se como a informação é reintroduzida no processo de causalidade, mas que neste caso não influencia o resultado obtido. Seja, X e Y um conjunto de dados de séries temporais, identificados e introduzidas num processo em estudo, do qual o resultado obtido será igual, levando a concluir que a informação contida em X é equivalente à informação de Y e vice-versa. Desta forma, X causa à Granger Y e Y causa à Granger X , ou seja, $Y_t \Leftrightarrow X_t$.

3ª Definição de causalidade: A causalidade instantânea é atestada, se $\delta^2(X | \overline{\Omega}, \overline{Y}) < \delta^2(X | \overline{\Omega})$ então Y à Granger causa X . Ou seja, a previsão de X é melhor se contiver a informação presente nos dados de Y .

4ª Definição de causalidade: O teste de causalidade à Granger poderá incluir variáveis desfasadas. Granger (1980) sugere ainda uma hipótese alternativa no seu estudo relativo à definição geral. Caso estivéssemos interessados na causalidade que Y_n causa X_{n+1} , com base no universo de informação disponível durante o tempo n .

$Prob.(X_{n+1} \in X | \Omega_n) \neq Prob.(X_{n+1} \in X | \Omega_n - Y_n)$ para um processo estocástico estacionário.

Sendo:

X_{n+1} uma variável aleatória com um desfasamento,

Existe causalidade de Y_n sobre X_{n+1} se se verificar probabilidade de variação na informação obtida, quando ao conjunto de informação disponível num determinado intervalo de tempo for retirada a informação da variável estocástica Y_n . Desta forma, evidencia que, para se verificar a causalidade num processo estocástico estacionário, de Y_n sobre X_{n+1} , Y_n contém informação necessária precedente da variável X_{n+1} .

Este teste a Causalidade à *Granger* evidencia que as variações de X_{n+1} precedem às variações de Y_n , podendo assim existir causalidade em ambos os sentidos e não apenas no sentido da variável X_n causar à *Granger* Y_n .

Granger (1980) apresenta os seguintes axiomas, relativo ao teste de causalidade à *Granger*:

Axioma 1: o futuro não pode causar o passado nem o presente, mas o passado e o presente podem causar o futuro. Para explicar este axioma, Costa (2009) recorreu ao exemplo da previsão meteorológica. O facto de ocorrer a previsão meteorológica antes de chover, não implica que a previsão cause a chuva. Se a série temporal variável X_t estiver a influenciar a variável Y_t , então adicionando os últimos valores da variável X_t para a regressão de Y_t , irá ajudar a melhorar a sua previsão. Ressalve-se que este conceito é semelhante ao efeito de “retroalimentação positiva” abordado por Weiner.

Axioma 2: Ω_n contém informação não redundante. Se Z_n contiver informação relacionada semelhante a uma ou mais variáveis de forma determinística ou exata, então devemos excluir Z_n de Ω_n . Granger (1980) deu o exemplo das unidades de medida de temperatura, *Fahrenheit* e *Celcius*, que apenas se deve optar por uma das medidas, em virtude de outra ser considerada redundante, devemos excluí-la.

Axioma 3: Todas as relações causais permanecem constantes ao longo do tempo.

Mesmo que não seja necessariamente verdade, o grau de associação e de desfasamentos encontrados numa série temporal não implicam a alteração de relações causais de variáveis, ao longo do tempo.

2.6. Síntese do Capítulo

Para finalizar o presente capítulo irá ser realizado uma síntese da informação investigada, após se ter analisado uma vasta literatura, junto da comunidade científica, relevante para o presente trabalho.

Ficou evidente a existência de uma maior integração e globalização entre países, deixando de ser exercida num ambiente regional para passar a ser exercido num ambiente a nível mundial. As economias e os mercados estão mais interligados e dependentes entre si, sob influências de medidas governamentais ou políticas económicas.

Os receios desta integração e globalização são evidentes, com o contágio de crises e resultado de alterações estruturais económicas e financeiras, levando a períodos de maior vulnerabilidade, instabilidade e risco.

Como medidas e metodologias para analisar o nível e o grau de integração e interdependência é sugerido pela literatura científica a utilização de coeficientes de correlação, sendo que esta análise e interpretação dos valores serão abordadas no capítulo seguinte.

Ficou evidente que há grande dificuldade em chegar a um consenso geral na comunidade para definir contágio, em virtude de estar diretamente ligada à definição de interdependência.

No entanto, a definição que vai tendo maior aceitação é de Forbes e Rigobon (2002) ao utilizar o termo "*shift-contagion*".

Como mecanismos e canais de contágio salienta-se: mecanismos de contingência, transmissão de choques, causas fundamentais de contágio e comportamento dos investidores.

Por fim, foi dado grande destaque à causalidade e causalidade à *Granger*.

Nesta secção é dada importância às origens do estudo da causalidade, aos estudos e técnicas mais relevantes na literatura científica para a análise de interdependência e contágio. Destaca-se, entre os principais estudos de causalidade, ambos no âmbito do modelo VAR, o teste de Causalidade à *Granger*, devido à grande relevância no estudo.

3. ESTUDO EMPÍRICO

Depois de uma abordagem teórica que suporta e enquadra o tema em análise, segue-se a sistematização do caminho para a operacionalização do estudo proposto.

Na análise de dados recorre-se a figuras e tabelas, por forma a identificar na sua estrutura padrões, relações ou tendências. O objeto de estudo são as observações de séries financeiras selecionadas. Através da formulação de hipóteses acerca de comportamentos identificados chega-se ao objetivo de estudo, que é averiguar a existência de interdependência ou contágio entre os índices bolsistas norte-americano e os índices bolsistas europeus. Para realizar o tratamento estatístico dos dados e, por fim, o tratamento econométrico, recorreu-se ao *software Eviews 8*.

Para maior simplicidade de análise, optou-se por dividir em secções:

Na secção 3.1 apresentam-se a metodologia e caracterização do estudo. Contém informação sobre como os dados foram selecionados e recolhidos e, por fim, o procedimento no tratamento de dados; Na secção 3.2 é analisada a evolução das séries temporais financeiras constituídas por cotações diárias de fecho dos índices selecionados e é realizada uma breve revisão de acontecimentos que os condicionaram; Na secção 3.3 é analisado a evolução das rendibilidades diárias dos índices referidos, tendo por base as cotações diárias dos índices e breve associação de acontecimentos às mais significativas oscilações de rendibilidades ocorridas; Na secção 3.4 interpretam-se os resultados, recorrendo ao coeficiente de correlação das rendibilidades diárias dos índices. Na secção 3.5 é analisado um conjunto de medidas estatísticas descritivas de forma concisa, recorrendo à aplicação de medidas de tendência central e de variabilidade ou de dispersão das taxas de rendibilidade diárias dos índices; Na secção 3.6 realiza-se o teste de normalidade e interpretam-se os resultados; Na secção 3.7 realizam-se testes de estacionariedade e são interpretados os resultados, sendo esta secção de elevada importância para se escolher o modelo mais adequado ao estudo. Na secção 3.8 analisa-se a causalidade entre variáveis, recorrendo ao teste de causalidade mais adequado, com base no modelo VAR. Após serem examinados, os resultados obtidos irão permitir saber a existência de interdependência e contágio; Finalmente, na secção 3.9 será elaborada a síntese do capítulo.

3.1. Metodologia e caracterização da investigação

3.1.1. Generalidades dos índices de bolsa de valores

Como ponto de partida, define-se índice de bolsa de valores como um indicador estatístico que é medido em pontos, ou seja, não representam valores de unidades monetárias, mas reflete o valor médio combinado de valores de ativos.

O valor médio combinado resulta da evolução de preços de um determinado mercado ou segmentos de mercado.

No presente estudo consideram-se os índices de bolsa de valores acionistas composto por empresas de vários sectores de atividade, mais representativos do respetivo país e que têm por base a negociação de ações.

Tanto os índices de preços³¹, como dos rendimentos contemplam adicionalmente a correção pela distribuição de dividendos brutos.

Os índices acionistas inserem-se no mercado de valores mobiliários, livre e aberto a participação na negociação pelos investidores do próprio país e a estrangeiros, através de ordem de compra e venda de acções das empresas que o compõem, podendo realizar operações designadas por *day-trade*³².

As ordens de compra e venda de ações têm como referência a cotação (preços formados no mercado acionista em concorrência perfeita), corresponde ao último preço ou de fecho efetuado durante a sessão de período de funcionamento da bolsa.

Pelo facto dos índices acionistas se inserirem em mercados livres, conforme já foi referido no capítulo anterior, o comportamento de um mercado é influenciado pelos outros ou entre vários mercados, sendo os mais importantes o mercado norte-americano, europeu e o asiático.

³¹ Existem índices de preços e rendimentos que podem servir de base à negociação de futuros e opções.

³² É uma operação de compra e de venda dos mesmos valores mobiliários realizada no mesmo dia de negociação.

3.1.2. Seleção da amostra, recolha e tratamento de dados

Com o objetivo de realizar a análise de interdependência e contágio entre mercado financeiro americano e europeu foram selecionados os índices de bolsa de valores acionistas dos países: EUA, Reino Unido, Alemanha e Itália.

Irão ser descrito de seguida os procedimentos necessários desde a seleção da amostra, recolha de dados até à sistematização da informação recolhida, recorrendo ao *software MSEXcel*.

Entre vários índices de bolsa de ações, selecionaram-se os índices mais representativos no continente norte-americano e europeu. A escolha incidiu no SP500, DAX30 e FTSE 100 pelo motivo de serem dos índices mais estudados e com elevada relevância na literatura financeira.

Deve-se ainda referir que as economias da Alemanha, Reino Unido e Itália são as mais fortes e ricas da Europa. A escolha do FTSEMIB resulta da bolsa de Milão se situar no sul da Europa, pertencendo ao grupo de países GIPSI e, como já foi referido, é uma das mais importantes da Europa.

Para o efeito recolheram-se, a partir da plataforma de dados *Datastream*, as séries temporais, com as cotações de fecho dos índices com ajuste diário, sendo constituído inicialmente por 611 observações.

Numa primeira abordagem foram utilizados vários ficheiros com origem nas plataformas já referidas e integrados em ficheiros de formato *xls*.

Numa segunda fase procedeu-se à ordenação cronológica dos dados.

O período de análise de dados é entre 1 de Abril de 2012 até 31 de Dezembro de 2013 e obtêm-se 411 observações diárias, excluindo fins de semana e feriados comuns aos índices.

3.1.3. Caracterização dos índices bolsistas selecionados

De seguida caracterizam-se sucintamente os índices bolsistas selecionados.

O índice DAX30 (*Deutscher Aktienindex*) surge em meados do ano 1998 e é o principal índice de referência na bolsa alemã³³. É composta pelas 30 maiores e mais líquidas empresas alemãs, registadas na Bolsa de Valores de Frankfurt (FWB)³⁴. Tem cobertura de 80% de capitalização do mercado alemão disponível. A composição do índice é revista em Setembro, todos os anos. A frequência do cálculo é real, sendo habitualmente disponibilizado por frações de 1 segundo. O método que usa na ponderação é determinado com base no valor de mercado das ações em circulação.

O índice SP500 (*Standard & Poor's*)³⁵ desde o seu lançamento em 1957, foi considerado como o melhor indicador de desempenho e de grande capitalização do mercado de ações dos EUA. Segundo os últimos dados apresentados é composto por 502 empresas³⁶, tem uma capitalização bolsista nos EUA no valor total de 19.388.752 milhões de USD e abrange cerca de 80% da cobertura de capitalização do mercado disponível. A frequência do cálculo é real, sendo habitualmente disponibilizado por frações inferiores a 15 segundos.

O índice FTSE100 (*FTSE*³⁷ *the Index Company*) divulgou as primeiras cotações em bolsa no início de 1984, tendo sido o seu valor inicial de 1000 pontos. FTSE100 é propriedade conjunta do *The Financial Times Exchange* e *London Stock Exchange*. O índice é publicado e calculado pelo *The Financial Times Exchange the Index Company*. Representa 80% da capitalização bolsista da Bolsa de Valores de Londres³⁸. É composto atualmente por 101 empresas mais representativas e com maior liquidez no Reino Unido.

O índice FTSEMIB (*FTSE Italia Index Policy Committee*) tem como local de negociação a Bolsa de Valores de Milão³⁹ e é composta por 40 empresas com maior capitalização

³³ *Deutsche Börse*

³⁴ *Frankfurt Stock Exchange*

³⁵ Marcas *Standard & Poor's*, foram licenciados à *BlackRock Institutional Trust Company, N.A.*

³⁶ <http://www.spindices.com/>

³⁷ “FTSE” é marca registada do *London Stock Exchange Group*

³⁸ *London Stock Exchange*

³⁹ MIB - Milano Italia Borsa

bolsista e maior liquidez em Itália. Divulgou as primeiras cotações tal como o FTSE100, no início de 1984, tendo sido o seu valor inicial de 1000 pontos. FTSEMIB é o índice mais representativo na bolsa de valores italiana⁴⁰ com cerca 80% de capitalização do mercado italiano.

Todos os índices apresentados fazem ajustamentos com uma frequência trimestral.

Os índices europeus fazem o primeiro ajustamento no mês de Março, já o índice norte-americano faz ajustamentos trimestralmente, depois do fecho das cotações, na terceira semana à sexta-feira.

O FTSE100 e FTSEMIB têm uma frequência de cálculo em tempo real e ao fim do dia, com divulgação em frações intrassegundo.

Os índices FTSE100, FTSEMIB e SP500 usam os métodos de ponderação que, estão em função da sua capitalização bolsista da sua bolsa de valores, ajustado ao capital flutuante “*market cap-weighted after adjusting*” ou *free-float* (quantidade de acções dispersas por pequenos acionistas), liquidez previsível (quantidade de acções a negociar), regularidade e continuação de formação de preços e emissão de acções cotadas.

No SP500 as empresas são classificadas de acordo com *Global Industry Classification Standard* (GICS) e nos índices europeus DAX, FTSE100 e FTSEMIB as empresas são classificadas de acordo com *Industry Classification Benchmark* (ICB).

Apresenta-se de seguida os períodos de negociação na tabela 3.1.

Tabela 3.1. - Períodos de negociação dos índices bolsistas seleccionados

Países	Índice	ISIN	Período de Negociação	
			Abertura	Encerramento
Alemanha	DAX 30	DE0008469008	09:00	17:45
EUA	SP500	US78378X1072	15:30	22:30
Itália	FTSEMIB	IT0003465736	09:00	17:30
Reino Unido	FTSE 100	GB0001383545	09:00	17:30

Nota: De acordo com horário central europeu (CET)

Fonte: Elaboração própria

⁴⁰ BIT - Borsa Italiana

3.2. Análise da evolução da cotação dos índices bolsistas

Do tratamento de informação obtida, resultou o gráfico da figura 3.1, que se apresenta a seguir, recorrendo ao *software EViews 8*:

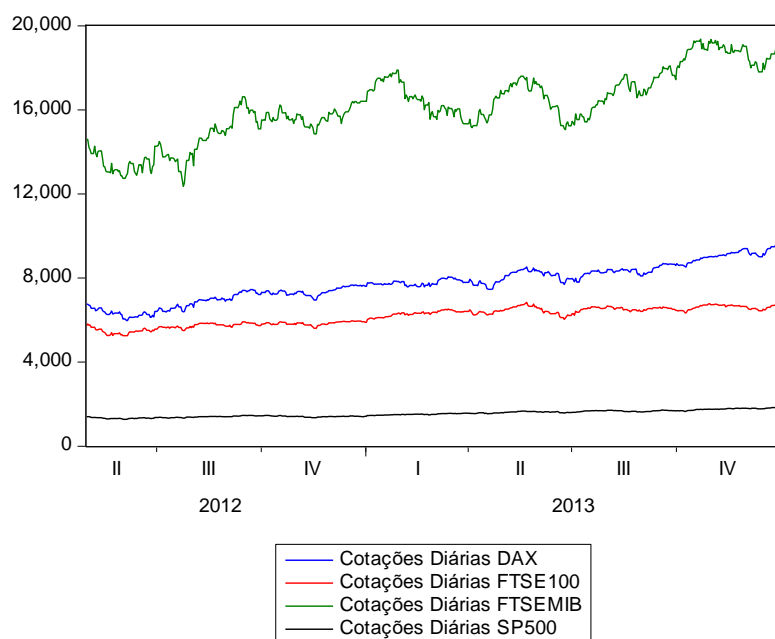


Figura 3.1. - Evolução das cotações diárias de fecho dos índices bolsistas no período 30 de Abril de 2012 até 31 de Dezembro de 2013

Fonte: Elaboração própria

Através da visualização da figura 3.1, constata-se, *a priori*, que o valor de fecho das cotações nos quatro índices não é constante, ou seja, as séries temporais financeiras, não são estacionárias em média, durante o período em estudo. Observa-se que ambas as séries apresentam um padrão comum de tendência de crescimento ao longo do período da amostra, o que indica haver sincronismo entre os índices, o que poderá fazer supor que estão relacionadas. Durante o período 30 de Abril de 2012 até 31 de Dezembro de 2013, o

índice que apresenta níveis mais elevados de preços⁴¹ é o *FTSEMIB*, a seguir o *DAX* e *FTSE 100*. O índice *SP500* é o que apresenta valores mais baixos.

Fazendo uma sucinta análise histórica dos acontecimentos que antecederam os 5 anos ao período em estudo, há a necessidade de relembrar que no ano 2007, se inicia uma turbulência financeira com a crise *subprime* com origem nos EUA;

Em 2008, acentua-se a deterioração do mercado financeiro e a nível macroeconómico dos EUA. Assiste-se à desvalorização de ativos imobiliários que se alastrou ao sistema financeiro, nomeadamente ao mercado de crédito e às bolsas de valores. A evolução negativa na bolsa americana e a divulgação de prejuízos avultados na banca, levou a inúmeras falências, destacando-se a falência do banco de investimento *Lehman Brothers*. Neste período assistiu-se a uma situação de pânico dos investidores que contagiou todo o sistema financeiro e as economias a nível mundial.

A partir do ano 2009, inicia-se gradualmente a estabilização e constatam-se os primeiros sinais de recuperação nos mercados financeiros, embora houvesse muita incerteza e instabilidade económica; A recuperação de confiança dos investidores nos mercados bolsistas em 2010, teve um novo revés quando ocorre uma nova crise, desta vez, com origem na Europa, na zona euro.

A crise da dívida soberana e os sistemas bancários de alguns países mostram graves debilidades, com origem nos países como: Grécia, Irlanda, Portugal, Espanha e Itália. Estes acontecimentos geraram novamente tensões nos mercados financeiros, que resultaram num novo contágio financeiro a nível mundial.

No entanto, é notório que o mercado bolsista europeu foi o mais afetado, revelando elevada instabilidade e incerteza por parte dos investidores e consumidores. Em 2010, inicia-se o programa de resgate financeiro na Irlanda e Grécia e em 2011, Portugal.

Ao analisarmos a evolução temporal das séries representadas na figura 3.1 e se se tiver em atenção a conjuntura internacional, com base na informação histórica já apresentada, reconhece-se que houve acontecimentos que provocaram flutuações nos índices.

⁴¹ As cotações dos índices acionistas apresentados, referem-se a pontos, sendo a sua evolução convenientemente aferida e tendo em consideração o respetivo valor base.

As flutuações nos índices assentam nos seguintes pressupostos:

Os anos 2012 e 2013 caracterizam-se por serem anos, em que o PIB mundial cresceu 3,1% e 3,0%, respetivamente e por índices de desemprego elevados em economias desenvolvidas, confirmando-se uma favorável recuperação económica e confiança dos investidores em relação aos anos anteriores, mas ainda com um registo desfavorável a nível social e na confiança dos consumidores. Especificamente, atente-se nos países referidos no estudo: os EUA tiveram um abrandamento de PIB anual de 2,8%, em 2012, para 1,9% em 2013; O Reino Unido apresentou um crescimento 1,9%, em 2013 comparativamente com 2012 (houve períodos cujo crescimento do PIB foi negativo); A Alemanha tem igualmente um crescimento económico aproximado de 1%; A Itália está a recuperar de uma recessão económica e financeira, no entanto, ainda mantém um PIB anual negativo. Se analisarmos a União Europeia, a zona euro apresenta ainda PIB negativo de 0,4%, nos finais do ano 2013.

No decurso do ano 2012, a situação económica difícil na zona euro vai persistindo, mas é atenuada ao longo do ano 2013, com as medidas económicas da UE e políticas monetárias do BCE, com o início de um processo de reestruturação e recapitalização do sistema financeiro, com o objetivo de obter uma maior estabilidade financeira, salvaguardar a união monetária, aumentar a confiança dos consumidores e melhoria do sentimento económico. Há, neste período, um ataque especulativo dirigido aos países membros Espanha e Itália - circulava a informação que estes 2 países tinham de ser submetidos a um programa de resgate financeiro e, por outro lado, os países membros Grécia e Portugal iriam ser excluídos da zona euro, mas tais factos não vieram a ocorrer. Dos países GIPSI, a Itália, embora não tivesse sido submetido a um programa de resgate financeiro, continua com elevada dívida soberana e em grandes dificuldades económicas e financeiras, em comparação com as duas maiores e ricas economias da Europa.

Acontecimentos que mais se destacaram em 2012, foram:

- O aumento do peso da tomada de decisões específicas pela Alemanha, através da Chanceler Angela Merkel no cumprimento de um pacto de austeridade e fiscal;
- A instabilidade financeira na zona euro, leva Mário Draghi a afirmar, no discurso em 26 de Julho de 2012, que "...o BCE fará tudo o que for possível para salvar o euro". Esta

declaração teve uma reação positiva dos investidores, depois do euro ter desvalorizado significativamente face ao dólar norte-americano. Após as declarações do presidente do BCE, verifica-se um momento de inflexão do euro face ao dólar e reversão da tendência de queda bolsista europeia, que se fundamenta numa redução de risco de rotura do euro e apoiada na política monetária expansionista do FED, que tem como objetivo aumentar o emprego e crescimento económico norte-americano

- Em 6 de Setembro de 2012, Mário Draghi faz novo discurso e anuncia medidas, de supervisão bancária única e a compra da dívida soberana pelo BCE, a países periféricos em dificuldade na zona euro, contribuindo para a melhoria dos índices de confiança dos consumidores e investidores.

- Em Dezembro de 2012, o papel do BCE sai reforçado com o acordo entre líderes europeus com a criação para o ano 2014, de um Mecanismo Único de Supervisão bancária.

- Nos EUA as decisões políticas e económicas estiveram limitadas até às eleições em 6 de Novembro de 2012 e pelos esforços de limitar um possível contágio da crise da zona euro, pois podia colocar em risco a recuperação da economia norte-americana. Barack Obama foi reeleito presidente dos Estados Unidos, mas teve problemas no congresso do Senado, havendo a necessidade de acordo em matéria fiscal.

No geral, o ano de 2013 é marcado pela diminuição das tensões nos mercados, com a continuação da melhoria de confiança dos investidores, menores restrições das condições de financiamento dos bancos e na emissão de dívida soberana.

Neste período, o BCE toma a decisão de dar possibilidade aos bancos de reembolso antecipado. Disponibiliza aos bancos com maiores dificuldades a faculdade de obter reservas de capital e liquidez, possibilitando ao sistema bancário um refortalecimento. O BCE continua o seu esforço de forma a melhorar a estabilidade dos mercados financeiros, atendendo às iniciativas legislativas na UE. A UE passou a ter um novo plano de resolução de crises bancárias, que entrará em vigor no ano 2018, através da participação dos depositantes e um Mecanismo Único de Resolução, durante 10 anos. Países como Espanha e Itália recuperaram a sua credibilidade e a Irlanda abandona o plano de resgate.

Como consequência de um conjunto de medidas e de adoção de políticas, os mercados bolsistas norte-americanos registaram um crescimento elevado aos níveis do ano 1997,

com o índice SP500 a destacar-se ao terminar o ano de 2013, em aproximadamente de 30%⁴² em relação ao ano anterior; as bolsas europeias tiveram um desempenho positivo ao aproximarem-se dos níveis do ano 2009. Das bolsas europeias destaca-se o índice DAX, com um crescimento de 22% em 2013, FTSEMIB com um crescimento de 16,6%³⁷. Destaca-se igualmente, o índice FTSE100 que obteve uma subida de 18,7%⁴³, tendo atingido o melhor desempenho dos últimos 4 anos.

Em 2013, destacam-se os seguintes acontecimentos:

- Em Fevereiro, a Itália fica sem governo o que conduz a eleições antecipadas no dia 24 e 25 nesse mês. Durante um longo período antes de eleições, houve grande instabilidade política;
- A 16 de Março, a situação grave da crise no Chipre, conduz a um resgate bancário;
- A 17 de Abril o FMI fez novas previsões e estava mais pessimista em relação às economias da zona euro, prevendo que a recessão económica da periferia da Europa fosse alastrada para o centro da Europa e, por esse motivo, alertou para a necessidade de adotar medidas de contenção e de austeridade.
- A 20 de Junho, o presidente do FED, Ben Bernake revelou um grande otimismo no seu discurso diante do Comité de Serviços Financeiros do Congresso e Senado. Declarou que iniciava a redução do programa de recompra de títulos se a economia continuasse a recuperar. Verificou-se queda nas cotações dos índices a nível mundial;
- A 18 de Julho, o presidente do FED anunciou que iria começar a reduzir os estímulos monetários, pelo que esta decisão condicionou a recuperação da economia e da taxa de desemprego nos EUA;
- A 23 de Setembro, a Chanceler Angela Merkel é reeleita na Alemanha;
- A partir de 25 de Outubro o DAX ultrapassa os 9000 pontos, valor de referência em comparação a períodos antes das crises dos últimos 5 anos;
- A 15 de Dezembro, a Irlanda abandona o plano de resgate com sucesso;

⁴² <http://www.spindices.com/>

⁴³ <http://www.ftse.com>

- O BCE anuncia a baixa da taxa de referência do juro em 2 de Maio e em 7 de Novembro.

3.3. Análise da evolução das rendibilidades dos índices bolsistas

Após a análise de evolução dos preços ou as cotações dos índices bolsistas durante o período de tempo, calculam-se as rendibilidades da sucessão de preços dos índices bolsistas, essencialmente porque iremos recorrer a modelos matemáticos e estatísticos, de forma a permitir descrever e interpretar a evolução das séries temporais e em que momento se verifica maior heterocedasticidade⁴⁴.

Salienta-se o facto de que uma sucessão de preços tem características de uma série não estacionária e a sucessão de rendibilidades de uma série estacionária.

Campbell, Lo e MacKinlay (1996) deram duas razões fortes para se usar a rendibilidade da sucessão de preços dos índices bolsistas em vez da série de preços constituídos por cotações bolsistas:

- a maioria dos investidores do mercado financeiro, a análise de rendibilidades reflete de forma sumária e completa uma oportunidade de investimento;
- a análise estatística é mais fácil de usar recorrendo a uma série de dados de rendibilidades em vez de uma série de preços.

Por outro lado, as séries de dados de rendibilidades mostram a evolução dos ganhos ou perdas e constitui uma medida direta da volatilidade.

Nas próximas secções, por motivos de simplificação, irá ser referido rendibilidade, em vez de séries de dados de rendibilidades.

Se recorrermos à diferença dos logaritmos naturais, podemos converter os dados discretos obtidos (cotações das acções) em dados contínuos (rendimentos de acções). Desta forma

⁴⁴ Heterocedasticidade apresenta-se como uma forte dispersão dos dados em torno de uma recta, na qual se visualiza uma distribuição de frequência, cujas distribuições condicionadas têm desvios padrão diferentes. Pelos fenómenos opostos está a homocedasticidade.

irá ser permitido a linearização das rendibilidades e facilitar a análise estatística e econométrica. De referir ainda que a representação gráfica das rendibilidades tem por base as séries temporais financeiras, aproximando-se da distribuição estatística normal. Assim, o valor de rendimento é dado pela seguinte expressão matemática:

$$y_t = \ln P_t - \ln P_{(t-1)} = \ln \frac{P_t}{P_{(t-1)}} \quad (3.1)$$

t = Período da série temporal financeira (30/Abr/2012 até 31/Dez/2013)

y_t = Rendibilidade durante o período t;

P_t = Preço ou cotação de fecho ajustado diário do ativo, durante o período t;

$P_{(t-1)}$ = Preço ou cotação de fecho ajustado do dia anterior do ativo, durante o período t;

Apresenta-se de seguida os gráficos da rendibilidade dos índices:

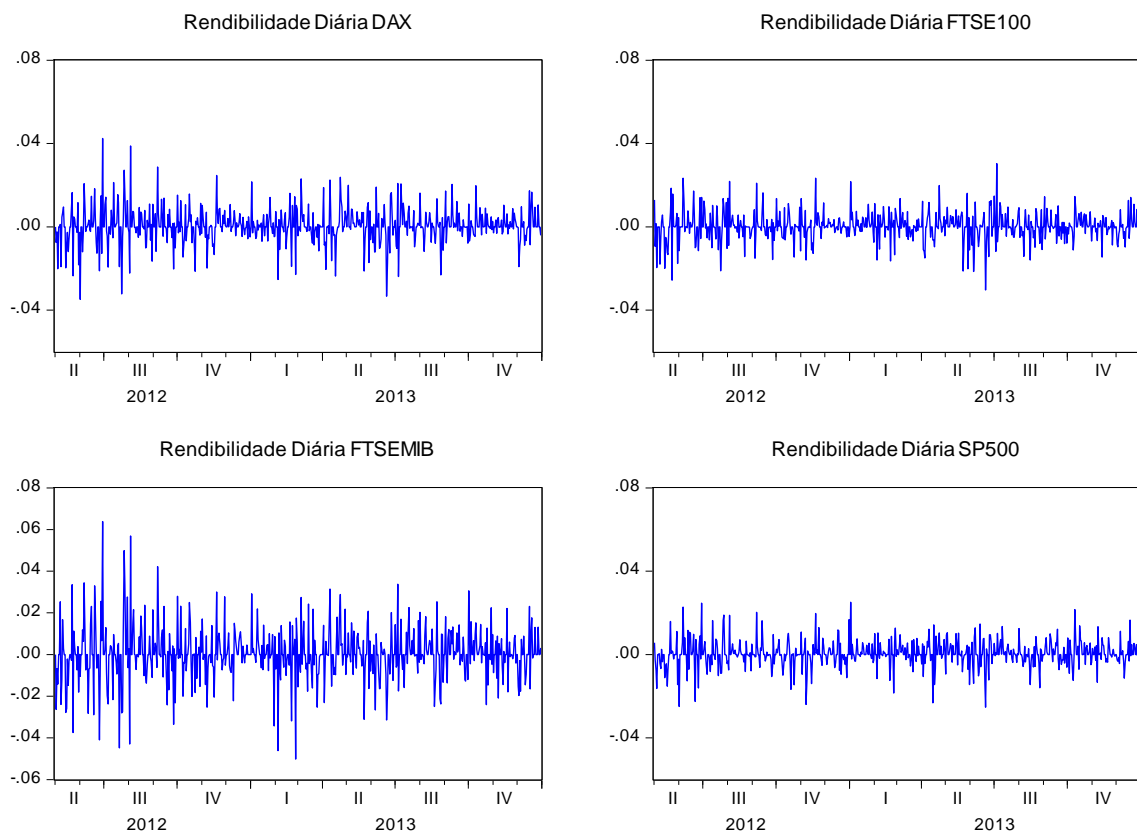


Figura 3.2. - Evolução das rendibilidades diárias de fecho dos índices bolsistas no período 30 de Abril de 2012 até 31 de Dezembro de 2013

Fonte: Elaboração própria

Pela observação da figura 3.2 é possível observar maior heterocedasticidade e a existência de *clusters* de volatilidade, acentuados no 2º trimestre até meados do 4º trimestre do ano 2012, nos índices europeus, ao observar se que as oscilações das rendibilidades se aglutinam nesse período.

A explicação para estas oscilações deve-se essencialmente a perturbações económicas e financeiras provocadas ainda pela crise soberana dos estados membros da periferia da zona euro e da queda acentuada do euro, tendo como consequência o discurso do presidente do BCE para acalmar os mercados financeiros, como já foi referido no capítulo anterior.

De salientar que o índice bolsista FTSEMIB, sendo considerado um dos países periféricos, é o que apresenta maiores amplitudes na variação das taxas de rendibilidade e demonstra uma elevada variância ou alta volatilidade, nos períodos seguintes.

Desta forma, como é frequente acontecer nas séries financeiras, os períodos de elevada volatilidade tendem a verificar-se nos períodos seguintes, de forma repetida, e com grande volatilidade.

Há a salientar que surgem novamente oscilações mais acentuadas no 1º trimestre de 2013, coincidindo com a perturbação política existente em Itália. Durante toda esta perturbação, em meados de Abril de 2013, o FMI manifestou receios de haver contágio a alastrar dos países periféricos para os países do centro da europa.

Nos gráficos apresentados, as rendibilidades dos índices SP500, DAX, FTSEMIB e FTSE100, no fim do 2º trimestre de 2013 apresentam oscilações relevantes devido ao discurso do presidente do FED, conforme já foi referido no capítulo anterior.

Estes períodos de grande volatilidade, devido à instabilidade e incerteza, contrastam com outros períodos mais estáveis e com valores próximos do zero, estando associados a períodos com maior tranquilidade.

O índice SP500 apresenta maior estabilidade nas oscilações da rendibilidade, assim como menor heterocedasticidade, em comparação com índices europeus, conforme se pode observar na figura 3.2., devido a haver já sinais de recuperação dos mercados e da

economia norte-americana e pelo facto do FED ter tomado medidas para evitar um contágio originado na UE.

Após a análise da evolução dos índices da cotação e das rendibilidades dos índices bolsistas, ficou mais evidente o motivo pelo qual escolheu o período de 30 de Abril até o fim do ano 2013. Os principais motivos para a escolha do período referido, são:

- Os excelentes indicadores de crescimento verificados no mercado acionista norte-americano e a rápida recuperação de forma inesperada da economia dos EUA;
- A tomada de decisões por forma a retomar a confiança dos investidores nos mercados europeus e um ténue crescimento no mercado acionista;
- Por fim, após um período de elevada turbulência, verifica-se uma conjuntura económica e financeira favorável nos EUA e uma recuperação na zona euro através das três economias mais fortes;

3.4. Análise dos coeficientes de correlação

O coeficiente de correlação é uma medida empírica de contágio captando os *comovements* de curto prazo entre os mercados. Os coeficientes de correlação de *Pearson* (ρ) têm em consideração a covariância, mas dá uma informação mais fiável.

A covariância mede a relação que há entre duas variáveis.

O coeficiente de correlação mede o grau de uma associação linear, indicando a força e a forma de relacionamento (semelhante ou oposta) entre duas variáveis ou séries.

Para calcular o coeficiente de correlação linear entre duas variáveis, temos de recorrer inicialmente à fórmula geral da covariância de uma população:

$$cov(X, Y) = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n} \quad (3.2)$$

X_i = Valores das observações da variável X;

Y_i = Valores das observações da variável Y;

n = Número de observações das variáveis (X_i, Y_i) ;

No entanto, como estamos a tratar de análise de um período que dista de 30 de Abril de 2012 a 31 de Dezembro de 2013, há necessidade de utilizar a seguinte fórmula da covariância referente à amostra, que atende aos graus de liberdade:

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n - 1} \quad (3.3)$$

S_{xy} = Covariância das variáveis (X, Y) durante o período;

$n - 1$ = Número de observações das variáveis (X_i, Y_i) , com graus de liberdade;

Onde,

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad \wedge \quad \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \quad (3.4)$$

\bar{X} = Média dos valores das variáveis X_i ;

\bar{Y} = Média dos valores das variáveis Y_i .

Se utilizarmos a fórmula do coeficiente de correlação de *Pearson*, durante o período selecionado para o estudo, permite-nos avaliar a dependência entre duas variáveis e utiliza-se uma das seguintes fórmulas:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y} \quad (3.5)$$

$S_x = \delta(X)$ = Desvio padrão durante o período da variável X

$S_y = \delta(Y)$ = Desvio padrão durante o período da variável Y

Ou seja, r_{xy} para o par de variáveis (X, Y) é a razão matemática entre a covariância de amostra das variáveis X e Y e o produto dos desvios padrão.

O coeficiente de correlação r_{xy} situa-se entre o intervalo -1 e 1. Se o coeficiente de correlação r_{xy} é igual a 1 ou -1, indica que há uma correlação perfeita positiva ou negativa. Quanto maior for $|r_{xy}|$, maior será associação linear entre as variáveis. Se r_{xy} estiver mais próximo de 0, menor é a relação entre as duas séries.

Se r_{xy} se situar no intervalo 0,50 e 0,70, quer seja positivo ou negativo, indica uma associação moderada, mas caso seja inferior a 0,50, indica uma associação mais fraca à medida que se aproxima de 0, sendo que 0, indica que as variáveis não dependem linearmente entre si.

Quando o coeficiente de correlação é positivo indica que o aumento de variável corresponde, geralmente, ao aumento de outra, numa forma semelhante de relacionamento entre variáveis.

No entanto, se o coeficiente de correlação for negativo indica que o aumento de uma variável corresponde, de um modo geral, à descida da outra, numa relação oposta de relacionamento. Deve-se ressaltar que r_{xy} pode ser influenciado por *outliers*⁴⁵, ou seja, valores extremos (máximo e mínimo) que se destacam dos restantes.

Haverá o cuidado na secção 3.5.2. - Análise das medidas de variabilidade ou de dispersão, representar graficamente os referidos *outliers*. Utilizando-se 410⁴⁶ observações de cada índice, obtém-se os resultados que constam na seguinte tabela 3.2:

Tabela 3.2. - Coeficiente de correlação

Diários	DAX	FTSE100	FTSEMIB	SP500
DAX	1.000000	0.816072	0.750909	0.617114
FTSE100	0.816072	1.000000	0.689609	0.605247
FTSEMIB	0.750909	0.689609	1.000000	0.540489
SP500	0.617114	0.605247	0.540489	1.000000

Resumo	Intervalo	<Relação entre séries	> Relação entre séries
Diários	$0,540489 \leq r_{xy} \leq 0,816072$	SP500 ↔ FTSEMIB	DAX ↔ FTSE100

Fonte: Elaboração própria adaptada do *software Eviews*

⁴⁵ Segundo Gujarati (2000) *outliers* têm desvio padrão muito afastado da média.

⁴⁶ Recorrendo ao cálculo pela diferença dos logaritmos, com base nas 411 observações que é composto as cotações de fecho de cada índice com ajuste diário, obtemos 410 observações compostas por taxas de rentabilidade.

Constata-se que as séries apresentam correlação entre si, numa forma semelhante. Atenda-se que uma correlação elevada não significa obrigatoriamente causalidade, mas apenas associação entre mercados.

Os resultados indicam, que os mercados europeus entre si têm valores de r_{xy} mais elevados, logo com uma grande intensidade de associação ou integração, destacando-se a relação entre DAX e FTSE100, com 0,816072.

Já comparando o mercado europeu com o mercado norte-americano, com valores de r_{xy} são mais baixos, inferiores a 0,70, mas mesmo assim superiores a 0,50, tendo a relação entre SP500 e FTSEMIB, o valor mais baixo com 0,540489, logo verifica-se uma intensidade moderada na associação entre o mercado norte-americano e europeu.

Contudo, o grau de intensidade referido não é condição suficiente para que as alterações verificadas no mercado X, provoque semelhantes alterações no mercado Y, mas pode evidenciar o grau de integração dos mercados entre si, aliás como foi referido.

Portanto, para concluir esta secção, ao aliar-se a interpretação dos resultados obtidos à semelhança dos gráficos anteriores, pode-se presumir que poderá haver alguma relação entre as séries. Posteriormente haverá o cuidado de se efetuar causalidade à *Granger*, com a finalidade de analisar as relações de causalidade das séries e avaliar a possibilidade de existir contágio.

3.5. Análise descritiva estatística das rendibilidades

Para completar a análise gráfica e contribuir para a constatação dos resultados já apurados, realizaram-se alguns testes estatísticos.

Nesta secção é apresentada a análise estatística de 410 observações, compostas por taxas diárias de rendibilidade, com base na sucessão de preços dos índices bolsista.

3.5.1. Análise das medidas de tendência central

As medidas de tendência central indicam um ponto em redor do qual se concentram as observações e tende ser o centro de distribuição de dados. São apresentados na seguinte tabela 3.3:

Tabela 3.3. - Medidas de tendência central

Dados Estatísticos	DAX	FTSE100	FTSEMIB	SP500
Média	0.000843	0.000389	0.000640	0.000672
Mediana	0.001121	0.000637	0.000259	0.000518
Máximo	0.042401	0.023287	0.063860	0.041886
Mínimo	-0.034773	-0.030272	-0.050148	-0.025328

Fonte: Elaboração própria adaptada do *software Eviews*

No período selecionado para amostra dos 4 índices, a média dos rendimentos é positiva, ou seja, há ganhos, no entanto, esses ganhos são muito reduzidos e aproximam-se de zero. O índice com rentabilidade média diária mais baixa é do índice FTSE100, com 0,000389. Por sua vez, o índice com rentabilidade mais elevada é o DAX.

Constata-se que nos 4 índices, 50% do número de observações face à rentabilidade diária de cada índice exibem valores próximos de zero, sendo o valor mais baixo do índice FTSEMIB, com 0,000259 e o mais alto o índice DAX.

Se analisar os valores extremos de rentabilidade, atendendo ao valor máximo e valor mínimo, destaca-se novamente o índice FTSEMIB, com uma rentabilidade de 0,063860 e - 0,050148, respetivamente obtida diferencialmente e em dias diferentes.

3.5.2. Análise das medidas de variabilidade ou de dispersão

Ao procedermos à análise de medidas de variabilidade ou de dispersão vem confirmar o que foi descrito na análise das medidas da tendência central.

As medidas de dispersão indicam se os dados estão, ou não, próximos uns dos outros e caracteriza-se por envolver análise estatística por suas semelhanças e variabilidades.

De acordo com a teoria financeira o índice que apresenta maior dispersão em torno da média é o índice habitualmente escolhido como aquele que apresenta maior risco.

A assimetria e curtose são medidas independentes e que não se influenciam mutuamente.

A assimetria é o terceiro momento de uma distribuição. Indica o grau de afastamento, que uma distribuição apresenta no seu eixo de simetria. Este afastamento pode acontecer do lado esquerdo, se assimetria for negativa (<0) ou do lado direito, se assimetria for positiva (>0).

A curtose de resíduos é o quarto momento de uma distribuição. É conhecida por medida de achatamento e permite quantificar a concentração ou a dispersão dos valores dos dados obtidos, em relação às medidas de tendência central, já examinadas.

Podem ser efetuadas de duas formas (Coeficiente Percentílico da Curtose e Índice Momento da Curtose); no entanto, para o efeito, ir-se-á apenas atender ao Índice Momento da Curtose (C):

- $C > 3$, a distribuição é leptocúrtica;
- $C = 3$, a distribuição é mesocúrtica; e
- $C < 3$, a distribuição é platicúrtica.

Na teoria financeira, o excesso de curtose não é novidade e está bem documentado na comunidade científica.

Tabela 3.4. - Medidas de dispersão

Dados Estatísticos	DAX	FTSE100	FTSEMIB	SP500
Desvio Padrão	0.010101	0.008018	0.015347	0.007856
Assimetria	-0.054670	-0.228244	0.013091	0.078693
Curtose	4.678488	3.887865	4.507573	5.480780

Fonte: Elaboração própria adaptada do *software Eviews*

Com base na tabela 3.4, ao realizar-se a interpretação dos resultados do desvio padrão, dos índices considerados, o índice que apresenta maior dispersão em torno da média é o FTSEMIB, de seguida DAX e por fim FTSE100 e SP500, praticamente apresentam metade do índice FTSEMIB.

Para evidenciar ainda mais facilmente a visualização das medidas de tendência central e de dispersão, opta-se por apresentar graficamente as *boxplots*.

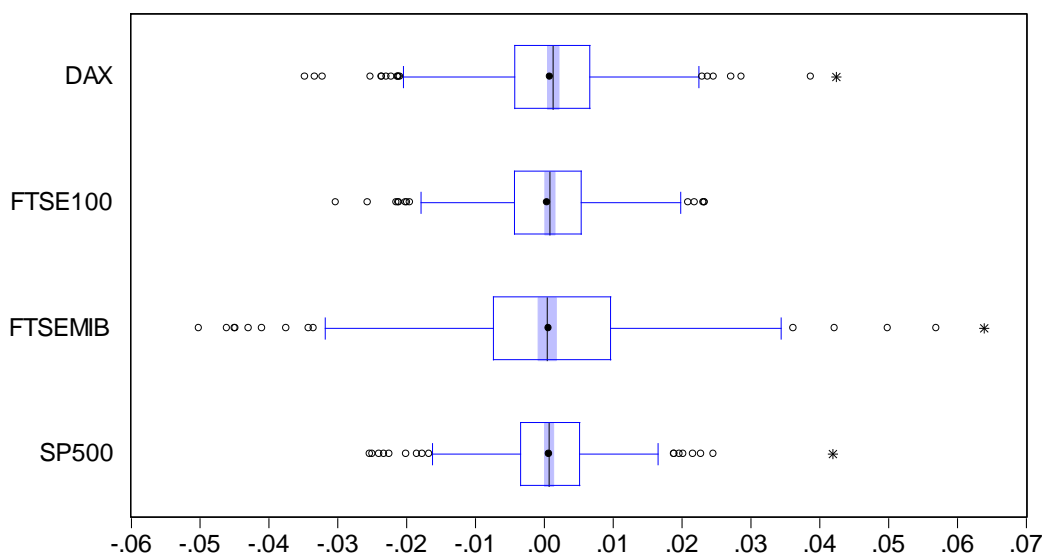


Figura 3.3. - Boxplots das taxas de rentabilidade diárias

Fonte: Elaboração própria

Nas *boxplots* das distribuições, representada na figura 3.3., pode-se visualizar a presença de *outliers*. Os *outliers* são valores que não estão compreendidos no intervalo (barreira inferior e barreira superior). É representado na *boxplots*, com o símbolo * os valores mais distantes das normalidade e com o símbolo ° os valores próximos, mas fora do intervalo. Embora se saiba da existência de *outliers*, entendeu-se que não deveriam ser retirados as observações extremas das amostras em estudo, para não prejudicar a veracidade dos resultados do estudo.

Recorrendo ao coeficiente de assimetria⁴⁷, pode-se analisar o enviesamento das distribuições. A assimetria dos índices DAX e FTSE100 apresenta valores negativos, ou

⁴⁷ Através de coeficientes de *Pearson*

seja, verifica-se que a mediana é superior à média de rendibilidades e graficamente podemos visualizar através dos histogramas de resíduos, um ligeiro enviesamento, com alongamento para o lado esquerdo, conforme figura 3.4 que se apresenta a seguir.

Os restantes índices apresentam valores positivos, ou seja, o valor da média é superior à mediana de rendibilidades, graficamente verifica-se um ligeiro enviesamento, com alongamento para o lado direito. Relativo aos coeficientes da curtose dos resíduos, em quaisquer índices em estudo verifica-se um valor superior a 3 (valores como referência para a distribuição normal), logo, os índices apresentam uma distribuição leptocúrtica.

Pode-se facilmente visualizar nos histogramas de resíduos e curvas de *Kernel*, conforme figura 3.4, pela excessiva concentração das frequências e densidade, próximo da média, mediana e nas caudas das distribuições. No índice SP500 verifica-se maior coeficiente de curtose.

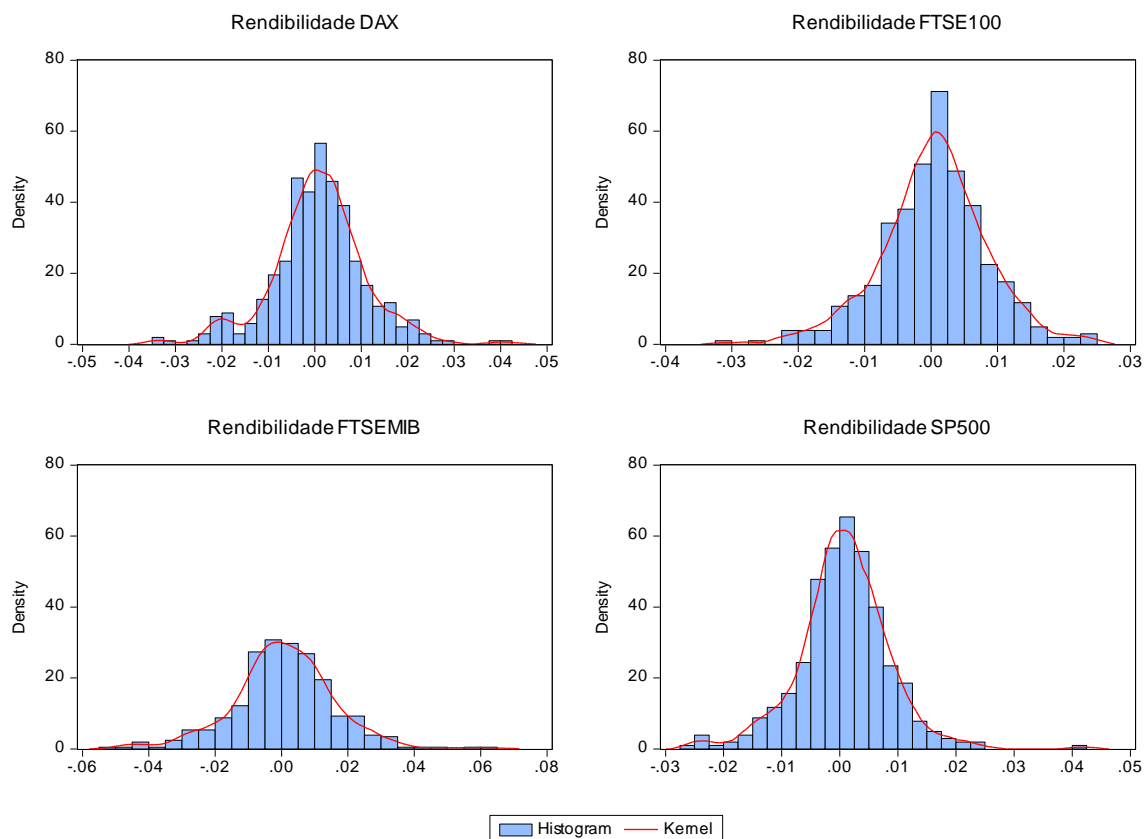


Figura 3.4. - Histograma e Curva *Kernel* das taxas de rendibilidade diárias

Fonte: Elaboração própria

Conclui-se que há uma excessiva concentração de observações com tendência central. Através da análise de assimetria os índices DAX e FTSE100 ao apresentar-se negativa, significa que ocorrem mais rendibilidades positivas em relação à média das rendibilidades, já para os restantes índices se verifica o oposto. Adicionalmente verifica-se uma maior dispersão de rendibilidades no índice FTSEMIB, logo com menor densidade. Esta distribuição com uma tendência de afastamento em relação à distribuição normal poderá indiciar quebras no valor do índice bolsista respetivo, constituindo factos estilizados⁴⁸ já debatido na comunidade científica, em finanças. Estes resultados podem expressar os acontecimentos ocorridos em momentos de grande perturbação no índice FTSEMIB. A existência de factos estilizados resulta do facto de ocorrer informação em grande quantidade e de forma brusca.

Tendo em consideração o comportamento dos investidores, constata-se que, no início, não há reação e não tomam qualquer decisão, para depois reagirem de forma acumulada. Esta sobre-reacção⁴⁹ dos investidores pode justificar as abas do histograma e da curva de *kernel* do Índice FTSEMIB mais pesadas, proveniente de variações mais intensas nas taxas de rendibilidade.

Todos os índices apresentavam uma curva de frequência mais fechada na parte de cima e curtose superior a 3, logo indica que a curva das séries que descrevem as taxas de rendibilidade é leptocúrtica.

3.6. Testes à normalidade das rendibilidades

Para se analisar a normalidade das séries, recorre-se ao teste Jarque-Bera (J-B) e Anderson-Darling (A2). Graficamente recorre-se a histogramas de resíduos e curva de densidade

⁴⁸ Factos estilizados são conhecidos na literatura anglo-saxónica como *fat tails*. Estes resultados podem expressar os acontecimentos ocorridos em momentos de grande perturbação. Segundo Peters (1996) a existência de *fat tails* resulta do facto de ocorrer informação em grande quantidade e de forma brusca. O comportamento dos investidores é, no início, não tomar qualquer decisão, para depois reagirem de forma acumulada.

⁴⁹ Na literatura financeira é conhecido por *overreaction*.

kernel (função *Epanechnikov*), apresentados nas figuras 3.4, na secção anterior, para auxiliar na interpretação dos resultados.

Jarque–Bera (J-B) é um teste de normalidade e baseia-se nas diferenças entre os coeficientes de assimetria e curtose e serve para testar a hipótese nula de que a amostra foi extraída de uma distribuição normal. Salienta-se que o teste J-B baseia-se nas propriedades de enviesamento e de achatamento, além de ser sensível a presença de *outliers*. A estatística J-B segue a distribuição qui-quadrado com 2 graus de liberdade. Se o valor de J-B for muito baixo, a hipótese nula de normalidade da distribuição dos erros aleatórios não pode ser rejeitada. Se o J-B for muito alto, rejeita-se a hipótese nula, ou seja, rejeita-se que os resíduos ou erros aleatórios se comportam como uma distribuição normal. O excesso de curtose é medido em relação à distribuição normal que tem curtose igual a 3, como já foi referido anteriormente.

A hipótese nula e alternativa do teste de J-B são, respetivamente:

- H_0 : A distribuição normal;
- H_1 : A distribuição não é normal.

Para a realização deste teste, calcula-se, antes a assimetria e a curtose dos resíduos e realiza-se o teste através da seguinte expressão matemática:

$$JB = n \left(\frac{S^2}{6} + \frac{(k - 3)^2}{24} \right) \quad (3.6)$$

n = número de observações da série financeira;

S = coeficiente de assimetria;

k = coeficiente de curtose

De acordo com o estudo de Razali e Wah (2011), o teste de normalidade Anderson-Darling (A2) é um dos melhores testes de função de distribuição empírica da normalidade, a par dos testes Shapiro-Wilk e melhor que Kolmogorov-Smirnov e Lilliefors. Resulta de uma alteração ao teste Cramer-von Mises (CVM). Distingue-se do teste CVM por dar mais peso às caudas de uma distribuição. Anderson-Darling (A2) é também conhecido como

A^2 statistic. O teste de *Anderson-Darling* depende da distribuição específica que está a ser testada. A hipótese nula e alternativa do teste A2 são respetivamente:

- H_0 : Os dados seguem uma distribuição normal F;
- H_1 : Os dados não seguem uma distribuição normal F.

Tendo por base uma amostra com elementos ordenados X_1, X_2, \dots, X_N , a realização do teste estatístico tem por base a seguinte expressão:

$$A^2 = -n - \sum_1^n \frac{2k-1}{n} \left[\ln F(X_k) + \ln \left(1 - F(X_{(n+1-k)}) \right) \right] \quad (3.7)$$

$F(X)$ = Função de distribuição acumulada da distribuição normal $N(\mu, \sigma^2)$. A média e desvio-padrão já são conhecidos (ver tabela 3.3).

Se o p -valor no teste J-B ou no teste A2 é inferior do que o nível de significância (habitualmente 0,05 ou 0,10), conclui-se que os dados não seguem uma distribuição normal.

Ambos os testes foram realizados no *software* Eviews 8.0.

Tabela 3.5. - Testes à normalidade

Dados Estatísticos	DAX	FTSE100	FTSEMIB	SP500
Jarque-Bera	48.33351**	17.02672**	38.83830**	105.5586**
Anderson-Darling	2.933264**	1.510409**	1.795884**	2.418712**

Nota: ** Denota um nível de significância de 1%; p -value <0,01

Fonte: Elaboração própria adaptada do *software* Eviews

Na análise realizada à Tabela 3.5, o teste estatístico J-B e o teste A2 rejeitam a hipótese nula (H_0) de normalidade para todas as séries apresentadas, num nível de significância de 1% (p -value <0,01), logo têm distribuição assimétrica, sendo mais acentuado no SP500, verificando-se uma distribuição de dados com cauda mais alongada à direita e no DAX, com uma cauda mais alongada à esquerda. A distribuição das rendibilidades apresenta uma

curva muito fechada, com elevado número de dados concentrados em redor do centro, com a frequência das caudas a decrescer para zero mais lentamente.

Nos histogramas de resíduos (distribuição de frequência das séries de rendimentos) e recorrendo igualmente às curvas de densidade *Kernel* apresentados na figura 3.4, na secção anterior é possível visualizar a não-normalidade dos dados.

Portanto, conforme foi já realçado, confirma-se que as distribuições das rendibilidades apresentam uma tendência de afastamento em relação a uma distribuição normal de Gauss. Verifica-se que estamos perante um exemplo típico das séries de rendibilidades de ações no mercado, que geralmente apresentam uma cauda leptocúrtica e assimétrica.

3.7. A natureza da estacionariedade das séries

Há igualmente a necessidade de averiguar a estacionariedade das rendibilidades dos índices, por ser uma condição necessária para prosseguirmos com o presente estudo.

O objetivo principal para que as séries temporais sejam estacionárias, deve-se ao facto de estar integrado nas mesmas, a componente aleatória, gerando um processo estocástico. Se não se aplicarem metodologias adequadas para satisfazer a condição de estacionariedade às séries financeiras, poderá conduzir à obtenção de resultados enviesados.

Segundo Gujarati e Porter (2008) na literatura econométrica, o processo estocástico conhecido como processo estocástico fracamente estacionário ou estacionário em covariância, tem tido mais aceitação por parte dos econométricos.

Brooks (2002) *apud* Bentes (2011) refere ainda “enquanto choques em sucessões cronológicas estacionárias se desvanecem ao longo do tempo, na situação inversa esses choques tendem a persistir, ou até mesmo propagar-se sucessivamente por tempo indeterminado”.

Segundo ainda Bentes (2011), Gujarati e Porter (2008) e outros investigadores atuais, a estacionariedade assenta na teoria clássica de modelos econométricos, ou seja, nos estudos realizados até à década de 70. No entanto, defendem que se façam testes alternativos de

estacionariedade e evitar o problema associado às chamadas regressões espúrias⁵⁰. Neste estudo assume elevada relevância o estudo da estacionariedade, com base na frequência temporal das séries das rendibilidades do índices bolsistas, anteriormente referidas.

Para efetuar a análise das séries temporais, recorre-se ao processo estocástico estacionário, de agora em diante denominado de séries temporais estacionárias ou estacionariedade.

O princípio geral da estacionariedade assenta no processo estocástico que satisfaz as seguintes condições:

- a média e a variância de $y(t)$ não variam ao longo do tempo.

$$E [y(t)] = \mu \wedge \text{Var} [y(t)] = E [y(t) - \mu]^2 = \sigma^2, \forall t = 1, 2, \dots T \quad (3.8)$$

- as covariâncias não dependem do tempo, variando apenas em relação ao desfasamento⁵¹ ou distância entre observações (k) que separa entre as observações de 2 períodos e não do período de tempo real que a covariância é calculada.

$$E [(y(t) - \mu)(y(t - k) - \mu)] = f(k), \forall t = 1, 2, \dots T \wedge k = 1, 2, \dots k, \quad (3.9)$$

sendo, μ , σ^2 e todos $y(k)$ contantes. É possível efetuar testes de estacionariedade com base em correlogramas, no entanto os chamados testes de não estacionariedade ou teste de raiz unitária, como teste alternativo de estacionariedade, tem vindo a ser aplicado nos estudos recentes. Os testes de raiz unitária permitem classificar as séries, se são séries integradas⁵²

⁵⁰ Segundo Griffiths, Hill e Judge (1993) o termo regressão espúria surgiu do trabalho de investigação de Granger e Newbold (1974). No entanto, foi Yule (1926) o primeiro investigador que suscitou a questão de regressões sem sentido e de regressões espúrias. Phillips (1986) lembrou o estudo de Yule. Hendry e Juselius (2000:17-21) apresentaram diferentes tipos de regressões. Salientam-se dois subtipos de regressões: a) bons modelos que relacionam variáveis sem significado económico ou financeiro, no qual se enquadra a regressão espúria; b) bons modelos que, de acordo com a sua estatística, conduzem a falsas relações.

Regressão espúria verifica-se sempre que os resultados são duvidosos ou sem sentido. Pode ocorrer quando a regressão envolve dados de séries temporais entre dois ou mais processos e passeio aleatório independente (no nosso estudo, as séries financeiras). Neste caso, a equação de regressão estimada produz, regra geral, valores elevados de R^2 (próximos de 1 ou -1 e distantes de zero), indicando uma relação significativa entre as variáveis, quando na realidade, o modelo está a capturar apenas a existência de uma tendência comum. Nesta situação as estatísticas usuais t e F não têm fundamento estatístico, nas distribuições t -Student e F -Snedcor. Nestas situações a estatística *Durbin-Watson* apresenta valores muito reduzidos.

⁵¹ Conhecido na literatura econométrica anglo-saxónica por *Lag*.

⁵² As teorias económicas sugerem que podem estar integradas segundo um processo *martingale* ou em passeio aleatório. As séries temporais, pela sua natureza, estão associadas ao passeio aleatório (*random walk*).

ou não e permite detetar variáveis, se são estacionárias ou não estacionárias, sendo desta forma um teste alternativo. Destacam-se os seguintes testes de raiz unitária que permitem analisar as características de estacionariedade, em ordem de integração de séries financeiras:

- teste DF (*Dickey-Fuller*), verifica se um modelo autorregressivo tem ou não raiz unitária;
- teste ADF (*Dickey-Fuller Aumentado*) é o mais usado pelos investigadores e *standard* nos *softwares* estatísticos e econométricos.
- teste PP (*Phillips-Perron*), abordagem não paramétrica adicional na regressão estimada;
- teste KPSS (*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin*);
- teste ERS (*Elliott, Rothenberg e Stock*);

Não é objetivo deste estudo testar as séries financeiras propostas para investigação, com todos os testes mencionados. Procura-se somente efetuar uma análise de dados confirmatória, de forma a garantir uma maior consistência nos resultados obtidos. Os três primeiros testes têm como hipótese nula ($\rho = 1$) a raiz unitária e hipótese alternativa, a estacionariedade. No teste KPSS verifica-se o inverso. Conforme é aconselhado pelos investigadores a utilização de testes que requeiram condições opostas da hipótese nula, adota-se, no presente estudo, nos testes ADF e KPSS, recorrendo ao *software Eviews*. Segundo Bentes (2011) este tipo de análise é “conhecida como *análise de dados confirmatória*”.

Depois de se classificar a forma como as variáveis estão integradas, deve-se verificar se as variáveis são estacionárias/não estacionárias, talvez com tendência determinística. Irá ser tomada a decisão de se analisar os efeitos do modelo a curto ou longo prazo, onde a inferência estatística seja mais significativa e seja mais adequado ao objeto de estudo, para chegar às conclusões mais exatas.

Apresenta-se, de seguida, um diagrama de decisão, por forma a elucidar o caminho e os procedimentos que se devem ter, com a finalidade de obter informação suficiente, para optar pela modelação necessária, com a finalidade de averiguar a existência de interdependência e contágio, entre os índices bolsistas.

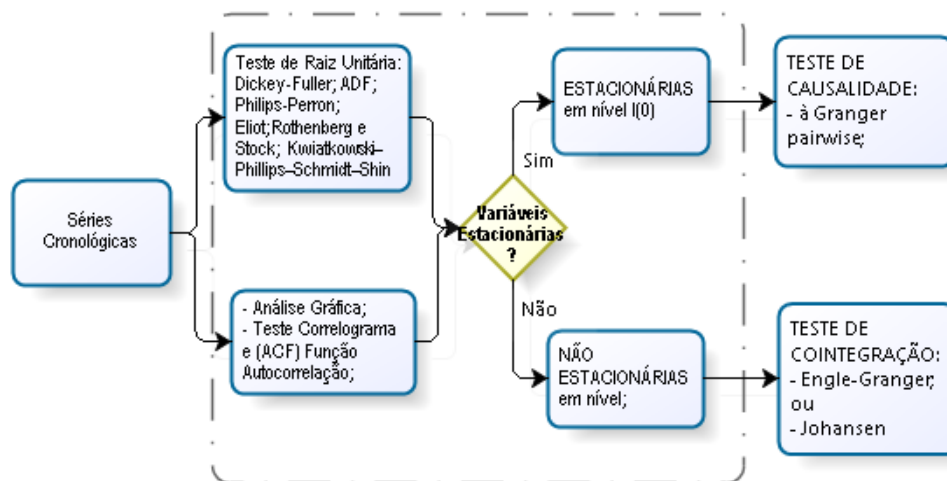


Figura 3.5. - Diagrama de decisão no estudo de interdependência e contágio

Fonte: Elaboração própria

3.7.1. Teste ADF (Dickey-Fuller Aumentado) e KPSS (Kwiatkowski – Phillips – Schmidt – Shin)

O teste ADF é igualmente conhecido por teste tau (τ) associado ao teste DF, por conter a mesma distribuição assintótica que a estatística DF.

Segundo Davison e MacKinnon (1993), considera-se a seguinte regressão:

$$\Delta Y_t = \omega + \delta t + (\rho - 1) Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.10)$$

t = Período da série temporal financeira;

y_t = Séries temporais durante período t ;

Conforme Bentes (2011) $\omega + \delta t$ = tendência determinística;

ρ = coeficiente de auto-regressão da variável y_t ;

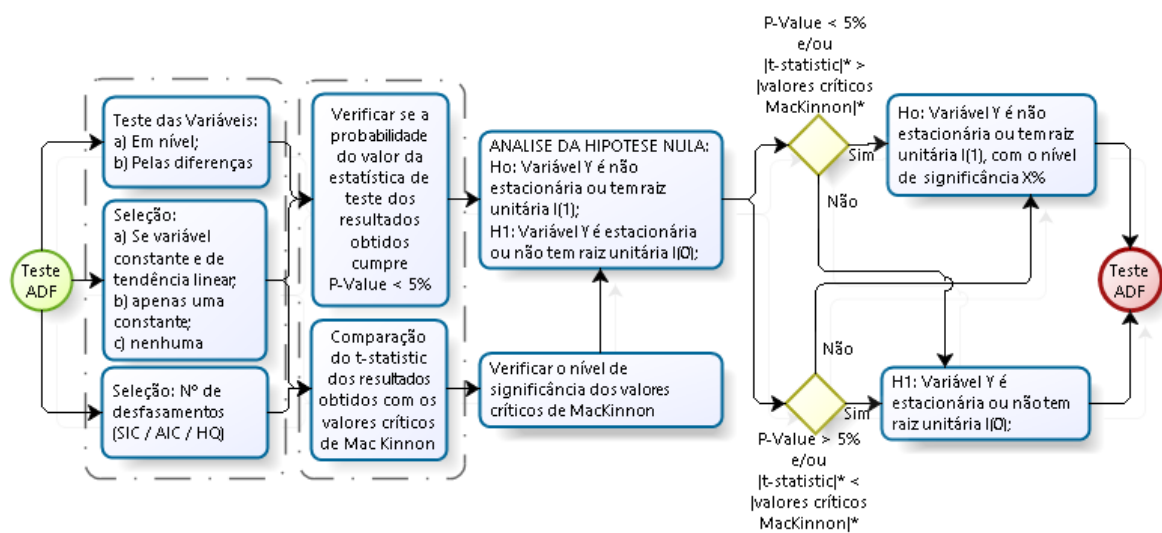
λ = conjunto dos coeficientes das diferenças desfasadas de ΔY_t .

ε_t = perturbação aleatória com número de defasamentos escolhidos de acordo com os critérios Akaike (“*Akaike’s Information Criterion*” – AIC), de Schwartz (“*Schwartz’s Bayesian Information Criterion*” – SIC), e de Hannan-Quinn (HQ), atendendo $\varepsilon_t \sim i.i.d (0, \sigma^2)$;

$(\rho - 1) Y_{t-1}$ é utilizado para capturar a estacionariedade/não estacionariedade do processo, que servirá de base para analisar a hipótese nula $H_0: |\rho|=1$ (variável não é estacionária e há a existência de raiz unitária I(1), em tendência estocástica) para as variáveis em nível Y_t (level) e em primeira diferença ΔY_t (difference), contra a hipótese alternativa $H_1: |\rho|<1$ (variável é estacionária e não há existência de raiz unitária I(0), em tendência determinística), usando os valores críticos de MacKinnon (1991,1996)⁵³.

De igual forma, necessita da informação se inclui no teste da equação a existência de uma variável constante e de tendência linear (τ_t), apenas uma constante (τ_ω) ou nenhuma (τ). "Os valores críticos de ADF pouco diferem dos valores críticos da distribuição Normal estandardizada" Bentes (2011).

Apresenta-se um diagrama relativo à interpretação do teste ADF, que se irá aplicar no estudo:



Nota: * valores absolutos

Figura 3.6. - Diagrama de decisão relativo à interpretação do teste ADF

Fonte: Elaboração própria

⁵³ Gujarati (2000) salienta que, por vezes, não é totalmente adequada a tabulação dos valores críticos da estatística t aplicado ao teste DF, recorrendo a simulações de *Monte-Carlo* apresentados por *Dickey-Fuller*. Sugeriu que se recorresse a tabelas apresentadas por MacKinnon (1991), por estas, terem sido significativamente ampliadas, permitindo associar o cálculo de valores críticos *Dickey-Fuller* e valores para tamanhos de amostra arbitrárias. Os valores críticos apresentados por MacKinnon (1991) são *standard* em vários *softwares* econométricos.

O teste KPSS surge para atenuar os problemas de potência, contra processos estacionários, dos testes ADF e PP. Como já foi referido, o teste KPSS requer, como hipótese nula, as condições inversas do teste ADF. A estatística do teste KPSS baseia-se nos resíduos apresentados, pela equação do método dos mínimos quadrados $y_t = x_t' \delta + \mu_t$ e recorre ao teste de multiplicadores de *Lagrange* (LM):

$$LM = \frac{\sum_1^T S_t^2}{\sigma_\mu^2}, \text{ onde } S_t = \sum_{r=1}^t y_t - x_t' \hat{\delta}(0) \quad (3.11)$$

S_t é a soma dos resíduos da regressão de y_t sobre a constante e tendência determinística e σ_μ^2 é um estimador da variância de resíduos μ_t ou outro estimador do espectro residual de frequência. No nosso caso, utilizam-se as funções de *Kernel* de *Bartlett*. Nusair (2003) apresentou uma síntese de interpretação dos resultados, referente aos testes ADF e KPSS, no seguinte quadro 3.1:

Quadro 3.1. - Síntese da interpretação de resultados dos testes ADF e KPSS

Hipótese Nula		Teste ADF	
		Aceita	Rejeita
Teste KPSS	Aceita	Decisão inconclusiva (informação insuficiente)	Decisão conclusiva (estacionariedade)
	Rejeita	Decisão conclusiva (estacionariedade)	Decisão inconclusiva (informação insuficiente)

Nota: Teste ADF indica a hipótese nula de não-estacionariedade e existência de raiz unitária; Teste KPSS indica a hipótese nula de estacionariedade e não existência de raiz unitária.

Fonte: Adaptado de Nusair (2003)

3.7.2. Análise aos resultados de estacionariedade

Conforme já descrito e com base no diagrama apresentado na figura 3.6, realizou-se o teste ADF e KPSS. O número de desfasamentos utilizados para eliminar a autocorrelação dos resíduos estava de acordo com o critério *Schwartz*, por ser o mais parcimonioso.

A raiz unitária e testes de estacionariedade podem ser analisados em nível e com 1ª diferença, para todas as séries, mas se chegar à conclusão que as variáveis em nível já são estacionárias, já não será necessário testar para as diferenças ΔY_t .

Atenda-se que no nosso estudo:

t = Período de 30/abr/2012 até 31/12/2013;

y_t = Rendibilidades dos índices bolsistas durante o período t ;

Utiliza-se para o efeito o ADF (hipótese nula raiz unitária, recorrendo a teste de valores críticos de p -valor de MacKinnon) e KPSS (hipótese nula estacionariedade, recorrendo a valores críticos assintóticos de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin, usando *Bartlett kernel*. Apresenta-se na seguinte tabela 3.6, os resultados dos testes:

Tabela 3.6. - Testes à estacionariedade

Teste de Estacionariedade		Diário	
		ADF ^a	KPSS ^b
DAX	Nível	-18.93655**	0.088826
FTSE100		-20.40846**	0.040896
FTSEMIB		-20.77379**	0.049284
SP500		-20.57739**	0.142049

Notas: ^a Valores críticos em níveis de MacKinnon (1996) para a constante: -3.447214 (1%) e -2.868868 (5%); ^b Valores críticos em níveis de Kwiatkowski et al.(1992) para a constante: 0.739 (1%) e 0.463 (5%).
** Denota um nível de significância de 1%

Fonte: Elaboração própria adaptada do *software Eviews*

Analisando os resultados apurados no teste ADF, nas variáveis em nível, atendendo que todos os valores absolutos do t -statistic obtidos são superiores ao valor absoluto dos valores críticos de MacKinnon, que associado a um p -value inferior a 1%, assume-se que as séries das rendibilidades dos índices bolsistas são estacionárias, uma vez que se rejeita a hipótese nula. H_1 : variável é estacionária e não há a existência de raiz unitária I(0). Pelos resultados inversos obtidos em ADF, através do teste KPSS, assume-se que as séries das

rendibilidades são estacionárias, para o nível significância de 1%. Para reforçar ainda a informação dada pelo teste ADF.

Conclui-se que as séries das rendibilidades dos índices bolsistas utilizados neste estudo são variáveis estacionárias. Salienta-se que os testes indicavam zero *lag*, em geral, nas séries. Portanto, as séries das rendibilidades classificam-se como integradas na mesma ordem $I(0)$, na forma dos seus níveis: modelo de variáveis constantes. Confirma-se que os mercados bolsistas para além de estarem num ambiente de globalização estão igualmente integrados entre si. Como as séries são estacionárias, o passo seguinte será aplicar o modelo de causalidade à *Granger*, para analisar em que medida uma série causa a outra. Pode-se visualizar na figura 3.5, já apresentada no início do capítulo.

3.8. Análise da causalidade entre variáveis

Conforme já foi referido antes, as análises de correlação realizadas apenas servem como uma base de informação, para confirmar ou não a relação de causa/efeito.

Também se confirmou que estamos perante séries temporais estacionárias e que não se detetaram regressões espúrias através dos testes de estacionariedade.

Atendendo a que as séries são estacionárias e integradas em ordem $I(0)$ não se realiza o teste à cointegração, pelo motivo deste teste não considerar a estacionariedade em nível.

Os testes de cointegração têm a condição necessária para a sua realização, se, e só se, as séries sejam não estacionárias em nível, embora o possam ser estacionárias pela 1ª diferença ou 2ª diferença.

Assim, apenas é possível realizar a análise da causalidade entre variáveis, num contexto bivariável e não multivariável.

Há três testes que podemos efetuar num contexto bivariável, às variáveis estacionárias: Teste de Causalidade à *Granger Pairwise*, Teste *Sims* ou Teste *Sims* Modificado.

Dos três testes, o que é mais utilizado pelos investigadores é o Teste de Causalidade à *Granger Pairwise*, empiricamente o mais robusto para estudar a presença e a direção de causalidade entre duas variáveis.

O teste de causalidade à *Granger* pode ser estudado num contexto bivariável ou pode, no entanto, ser realizado num contexto multivariável de forma semelhante, usando o modelo Vetor de Auto-Regressão (VAR).

Existe a condição necessária para se realizar o teste de causalidade à *Granger Pairwise*, num contexto bivariável; as variáveis têm de ser estacionárias em nível.

A condição necessária para realizar o teste de causalidade através VAR, as variáveis têm de ser não-estacionárias e não cointegradas. Assim, de acordo com a literatura econométrica, o teste de causalidade à *Granger* é um caso particular do modelo VAR.

3.8.1. Teste de causalidade à *Granger pairwise*

Como já foi analisado anteriormente no Capítulo 2 – Secção 2.5. – Estudo dos testes de causalidade, o facto de “X *Granger* causa Y” não significa que Y é o efeito ou o resultado de X. O teste de causalidade à *Granger* tem por base um valor num dado momento de uma variável e o momento anterior de outras.

A causalidade bivariável necessita que se estime o postulado do seguinte par de regressões:

$$X_t = \sum_1^n \alpha_i Y_{t-1} + \sum_1^n \beta_j X_{t-j} + \mu_{1t} \quad (3.12)$$

$$Y_t = \sum_1^n \lambda_i Y_{t-1} + \sum_1^n \delta_j X_{t-j} + \mu_{2t}$$

(\neg significa “não”)

Devemos atender igualmente ao teste da hipótese nula, a seguinte condição:

$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0$, contra $H_1: \neg H_0$, ou seja, Y não causa à *Granger* X, na 1ª regressão, e

$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_n = 0$, contra $H_1: \neg H_0$, ou seja, X não causa à *Granger* Y, na 2ª regressão

Quanto à presença de causalidade, rejeitamos a hipótese nula a um nível de significância inferior a 1% ou a 5%:

- Se aceitar a hipótese nula \Rightarrow não há causalidade e não há contágio entre as variáveis;
- Se houver rejeição da hipótese nula \Rightarrow há causalidade e há contágio entre as variáveis;

Quanto ao sentido de causalidade, pode-se encontrar 4 situações:

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

Constatou-se que na comunidade científica, o número de desfasamento a aplicar nos testes não é consensual.

Há investigadores que apuram o número de desfasamento (p) através do critério de seleção AIC, SIC e HQ, pelo número maior de desfasamento proposto em conjunto pelos três critérios. Outros investigadores atribuem um número de desfasamento mais alto, quando os resultados apurados dos respetivos critérios apresentam número de desfasamento muito baixo.

Foi sugerido pelos critérios de informação a aplicação de 10 *lags*.

Deve-se ainda salientar que o teste de causalidade à *Granger Pairwise* pode ser realizado manualmente, conforme Gujarati e Porter (2008:654) ou automaticamente através do *software* econométrico *Eviews*, pelo que se irá optar pela obtenção de resultados automáticos e de seguida expor os resultados pela mesma sequência e pela ordem da primeira para a segunda regressão.

Tabela 3.7. - Teste de causalidade à *Granger* (FTSE100 e DAX)

Hipótese Nula	Obs	F-Statistic	P-Value
FTSE100 não causa à Granger DAX	400	1.34469	0.2046
DAX não causa à Granger FTSE100		1.97420	0.0349

Fonte: Elaboração própria adaptada do *software Eviews*

Interpretação da tabela 3.7:

- Na primeira regressão, o índice FTSE100 não causa o índice DAX, pelo motivo da probabilidade de não haver causalidade e contágio ser superior a 5% (*p-value*), ou seja, é superior a 79,54%. Logo a decisão é de aceitar a hipótese nula (H_0). Não se pode assumir a presença de uma relação de causalidade entre os mercados bolsistas europeus.

- Na segunda regressão, já se pode assumir que há causalidade na direção unidirecional do índice DAX para FTSE100, ao rejeitar-se a hipótese nula (H_0) e aceitar a hipótese alternativa (H_1). Atendendo que *p-value* é inferior a 5%, ou seja, 3,49% e *F-statistic* é 1,9742, ou seja, existe a probabilidade superior a 96% de existir presença de causalidade o que leva a concluir que se assume a possibilidade de existência de contágio.

Tabela 3.8. - Teste de causalidade à Granger (FTSEMIB e DAX)

Hipótese Nula	Obs	F-Statistic	P-Value
FTSEMIB não causa à Granger DAX	400	0.86552	0.5658
DAX não causa à Granger FTSEMIB		1.59550	0.1057

Fonte: Elaboração própria adaptada do *software Eviews*

Interpretação da tabela 3.8:

- Entre os índices FTSEMIB e DAX, pelo motivo do *p-value* ser superior a 5%, a decisão é de aceitar a hipótese nula (H_0). Verifica-se a não presença de uma relação de causalidade à Granger e o não contágio, já que têm um comportamento independente entre si.

Tabela 3.9. - Teste de causalidade à Granger (SP500 e DAX)

Hipótese Nula	Obs	F-Statistic	P-Value
SP500 não causa à Granger DAX	400	4.22069	1.E-05
DAX não causa à Granger SP500		1.05060	0.4001

Fonte: Elaboração própria adaptada do *software Eviews*

Interpretação da tabela 3.9:

- Há presença de relação de causalidade na direção do índice SP500 para o índice DAX, pelo motivo do nível de significância ser inferior a 1%, logo rejeita-se a hipótese nula (H_0) e aceita-se a hipótese alternativa (H_1). Como a probabilidade de presença de causalidade é próxima dos 99%, e considerando um valor alto de *F-Statistics* de 4,22089, afirma-se que há contágio unidirecional no mercado acionista do norte-americano para o mercado alemão.

- Não há presença de relação de causalidade na direção do índice DAX para o índice SP500, porque a probabilidade de não haver causalidade está próximo dos 60% e sendo superior a um nível de significância de 5%, rejeita-se a hipótese nula (H_0).

Tabela 3.10. - Teste de causalidade à Granger (FTSEMIB e FTSE100)

Hipótese Nula	Obs	F-Statistic	P-Value
FTSEMIB não causa à Granger FTSE100	400	0.81824	0.6112
FTSE100 não causa à Granger FTSEMIB		1.33757	0.2083

Fonte: Elaboração própria adaptada do *software Eviews*

Interpretação da tabela 3.10:

- Os índices FTSEMIB e FTSE100 entre si, assumem um comportamento independente, ao verificar-se que o *p-value* é superior a 5%; logo, aceita-se a hipótese nula (H_0) e conclui-se não há presença de uma relação de causalidade e contágio entre si.

Tabela 3.11. - Teste de causalidade à Granger (SP500 e FTSE100)

Hipótese Nula	Obs	F-Statistic	P-Value
SP500 não causa à Granger FTSE100	400	6.98014	5.E-10
FTSE100 não causa à Granger SP500		1.55588	0.1179

Fonte: Elaboração própria adaptada do *software Eviews*

Interpretação da tabela 3.11:

- Neste teste de causalidade na direção do índice SP500 para FTSE100, constata-se que o nível de significância é inferior a 1%, rejeita-se a hipótese nula (H_0) e aceita-se a hipótese alternativa (H_1). A probabilidade do índice SP500 exercer uma relação de causalidade à *Granger* em FTSE100 é superior a 99% e reforçado pelo elevado valor de *F-Statistic* de 6,98014.

- Ao analisar a causalidade na direção do índice FTSE100 para SP500, aceita-se a hipótese nula (H_0), pelo motivo do *p-value* ser superior a 5%.

Assim, conclui-se que há uma evidente presença de uma relação de causalidade e contágio unidirecional do mercado norte-americano para o mercado britânico, já na direção inversa tal situação não ocorre.

Tabela 3.12. - Teste de causalidade à *Granger* (SP500 e FTSEMIB)

Hipótese Nula	Obs	<i>F-Statistic</i>	<i>P-Value</i>
SP500 não causa à <i>Granger</i> FTSEMIB	400	2.36348	0.0101
FTSEMIB não causa à <i>Granger</i> SP500		1.55170	0.1192

Fonte: Elaboração própria adaptada do *software Eviews*

Interpretação da tabela 3.12:

- Constata-se que na direção do índice SP500 para FTSEMIB, o nível de significância é inferior a 1%, logo, rejeita-se a hipótese nula (H_0) e aceita-se a hipótese alternativa (H_1). A probabilidade do índice SP500 causar à *Granger* FTSEMIB é aproximado a 99%, apresentando *F-Statistic* o valor de 2,36348.

- Nas interpretações anteriores constata-se que há presença de relação de causalidade na direção do índice norte-americano para os índices europeus, já na direção inversa não acontece. Assim, ao analisar a causalidade na direção do índice FTSE100 para SP500, aceita-se a hipótese nula (H_0), pelo motivo do *p-value* ser superior a 5%. Conclui-se que não há presença de uma relação de causalidade na direção do mercado italiano para o mercado norte-americano, logo não há contágio.

Para terminar esta secção, para melhor visualização apresenta-se a figura 3.7:

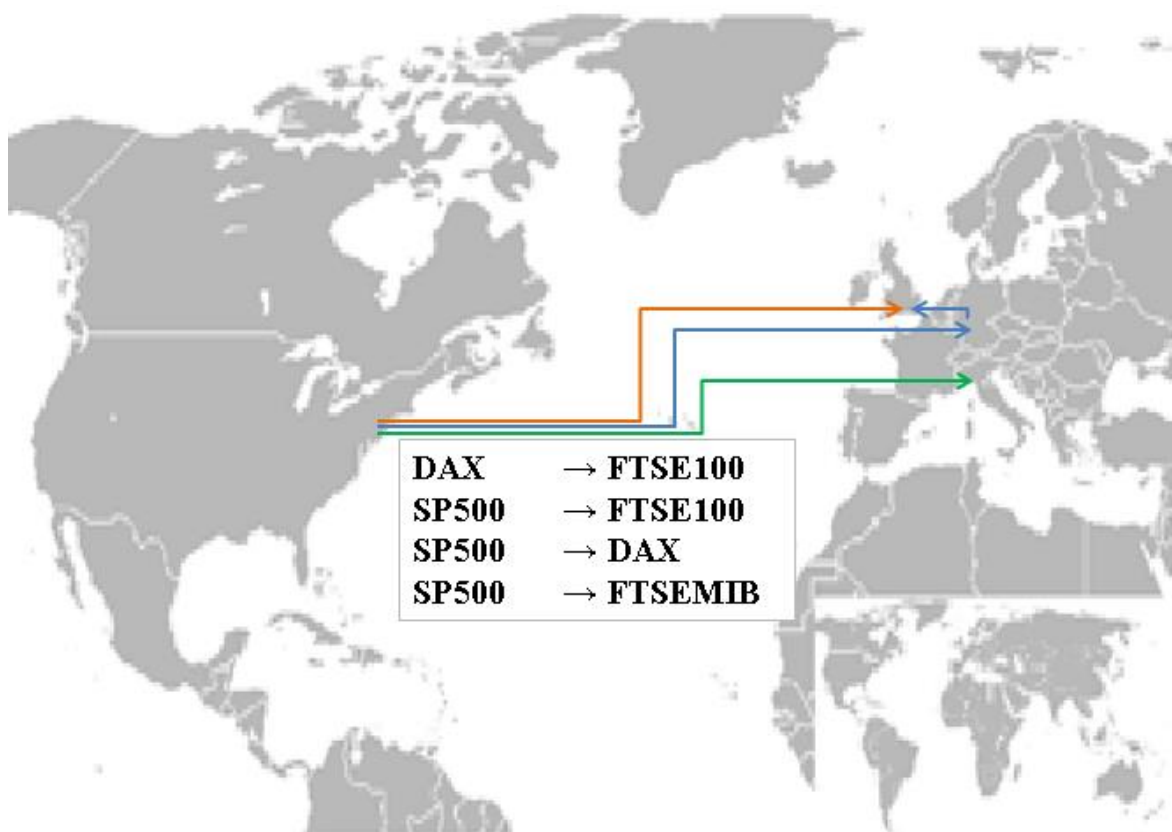


Figura 3.7. - Direção da causalidade e contágio

Fonte: Elaboração própria

3.9. Síntese do capítulo

Inicialmente, atribui-se uma definição de índice de bolsa de valores e foi realizada uma breve caracterização dos índices selecionados, tendo sido escolhido no mercado acionista norte-americano, o índice SP500 e nos mercados acionistas europeus, o índice DAX30 (alemão), FTSE100 (britânico) e FTSEMIB (italiano).

O período em análise decorreu entre 30 de Abril de 2012 e o final do ano 2013. Após se ter enquadrado o período em estudo, num lapso de tempo de ocorrência de factos importantes, analisou-se graficamente a evolução dos preços e das rendibilidades e associaram-se os principais acontecimentos ocorridos em cada mercado, a oscilações de comportamento ao longo do período, tendo-se verificado existência de *clusters* de volatilidade e heterocedasticidade nas séries. Posteriormente procedeu-se a análise de coeficientes de correlação, análises estatísticas descritivas e a testes econométricos às rendibilidades dos índices referidos. Nos coeficientes de correlação presumiu-se a existência de uma relação entre as séries.

Relativamente às análises estatísticas descritivas, recorreu-se a medidas centrais e de dispersão, concluindo-se que há uma concentração excessiva de observações de tendência central, com as séries das rendibilidades a apresentarem uma distribuição assimétrica e uma curva leptocúrtica. Nos testes, recorreu-se a testes de normalidade e estacionariedade das variáveis. Nesta fase obteve-se suporte gráfico através de *boxplots*, histogramas e curva de densidade *kernel*. Utilizaram-se os testes de normalidade *Jarque-Bera* e *Anderson-Darling* e constatou-se que a distribuição das rendibilidades não apresenta uma distribuição normal *Gauss*, confirmando-se a distribuição com cauda leptocúrtica e assimétrica. Através da análise dos testes de estacionariedade ADF e KPSS chegou-se à conclusão que as séries em estudo são estacionárias e integradas no mesmo nível e em nível $I(0)$. Selecionou-se o teste de causalidade à *Granger Pairwise*, sendo um caso particular do modelo VAR, num contexto bivariável, o mais adequado para o estudo. Finalmente o estudo evidenciou a existência de interdependência e contágio, através da presença de uma relação de causalidade à *Granger*, a curto-prazo, unidirecional do mercado norte-americano para os três mercados europeus e no mercado europeu, do mercado alemão para o britânico.

4. CONCLUSÕES

4.1. Principais conclusões

Nas últimas décadas, constatou-se uma redução de custos nas transações, maior liberalização no sistema financeiro, com menores restrições de transferências de valores monetários e financeiros entre mercados de capitais, entre um número crescente de países.

Nos últimos anos, impulsionado pelo avanço exponencial tecnológico e com internacionalização dos mercados, tem sido proporcionado aos investidores um imediato processamento de dados, transmissão de informação e sistematização da mesma.

Salienta-se que todo este ambiente envolvente negocial disponibiliza aos investidores um maior volume e crescente qualidade de informação para realizarem a sua tomada de decisão no momento de investir ou elaborar estratégias por um exato período de tempo de investimento, por forma a diminuir o risco ou diminuir a probabilidade de perda financeira.

Resultado desta velocidade, intensidade e sistematização de informação leva os mercados financeiros a incorporar mais eficientemente a informação e a uma reação de imediato à mesma pelos agentes, proporcionando uma maior padronização comportamental dos investidores e à modelação de sistemas na análise, recorrendo a outras áreas da ciência, em conformidade com expectativas, o sentimento de mercado de alta ou baixa e com a lei económica clássica de mercado – oferta e procura.

A referida padronização de comportamentos e modelação de acontecimentos, atraíram novos investidores, um crescente investimento numa nova realidade negocial, diversificação de mercados e um maior alastramento geográfico negocial.

O fenómeno da interdependência e contágio entre mercados abordado neste estudo tem grande destaque junto da comunidade científica, governos e na maioria dos agentes, que diretamente ou indiretamente estão expostos à sua existência. Muitos estudos têm tido a preocupação em analisar a transmissão de choques da moeda e taxas de juro com as últimas crises.

No sentido de contribuir para diminuir lacunas de investigação na comunidade científica, o presente trabalho vem apresentar um novo estudo, ao analisar o mercado financeiro bolsista de países desenvolvidos, após o *climax* de uma das piores crises financeiras registada nos EUA e que provocou grandes vulnerabilidades nos países da zona euro. Com este estudo, analisaram-se os principais índices bolsistas das três maiores economias europeias e um dos principais índices bolsistas dos EUA, durante o período de 30 de Abril de 2012 a 31 de dezembro de 2013, numa frequência diária de preços de fecho ajustados.

Durante este período, através da análise da evolução dos índices escolhidos, verificou-se sincronismo entre os índices, apresentando uma situação favorável, ao verificar-se valorizações no fecho dos preços dos índices bolsistas para níveis antes da crise, associada a uma maior estabilização nas oscilações das rendibilidades ao longo do tempo.

Neste trabalho, analisou-se o nível e o grau de integração e interdependência dos mercados, conforme foi sugerido através de uma cuidada pesquisa de investigação já realizada, tendo-se constatado que o melhor indicador para o efeito é o coeficiente de correlação de *Pearson*. Como tal, com base nas rendibilidades obtidas dos índices, constatou-se que os mercados estão integrados entre si, não significando, porém, que estejam dependentes ou haja relação de causalidade.

As rendibilidades dos índices bolsistas do mercado europeu, entre si, apresentam um coeficiente mais elevado de integração e interdependência, em comparação com o índice bolsista do mercado norte-americano em relação aos índices bolsistas europeus.

Recorrendo a uma análise estatística, as taxas de rendibilidade apresentam médias e medianas positivas, embora próximas de zero, o que vem confirmar o que já foi descrito na evolução dos preços de fecho dos índices, evidenciando-se como os melhores, o índice alemão e norte-americano.

Através do coeficiente de assimetria e curtose, verificou-se que ambos os índices bolsistas apresentaram distribuição das taxas de rendibilidade assimétrica e leptocúrtica, evidenciando incerteza superior ao esperado, uma vez que não se verifica uma distribuição de probabilidade normal.

De referir que o índice italiano apresenta as caudas do histograma mais pesadas e existência de mais *outliers*, o que revela uma maior dispersão nas taxas de rendibilidade,

tendo como causa a sobre-reacção dos investidores e períodos de maior perturbação, em comparação com outros mercados.

Com intenção de aprofundar mais o estudo da interdependência e contágio entre mercados, recorreu-se a vários testes que conduziram à aplicação de teste de causalidade à *Granger*, com base numa análise bivariável.

Ao ser efetuada análise à normalidade da distribuição das taxas de rendibilidades dos índices, com grau de significância de 1%, confirmou-se a tendência de afastamento em relação a uma distribuição normal de Gauss, tendo sido confirmado pelo teste estatístico J-B e A2.

Quanto à natureza da estacionariedade das séries apresentadas, recorreu-se aos testes ADF e KPSS, verificou-se que havia estacionariedade, integradas no mesmo nível $I(0)$, com base num grau de significância de 1%, de todas as variáveis. Portanto, as séries temporais das rendibilidades neste estudo são estacionárias.

Como conclusão final deste estudo e a mais aguardada, os resultados obtidos no teste de causalidade à *Granger*, amplamente usado nos estudos econométricos na literatura financeira, numa análise bivariável, é-nos dado por uma relação de causalidade no curto-prazo, para averiguar a existência de contágio e o respetivo sentido.

Entre o índice norte-americano (SP500) e os índices europeus (DAX30, FTSE100 e FTSEMIB) constata-se a presença de uma relação de causalidade à *Granger* na direção unidirecional do índice norte-americano para os índices europeus, o que leva a concluir que há uma forte probabilidade de contágio, já na direção inversa tal situação não acontece.

Esta análise faz sentido devido à dimensão do mercado acionista norte-americano em relação aos mercados acionistas europeus.

Salienta-se ainda que o valor da estatística (*F-Statistic*) durante a análise da presença de relação de causalidade entre $SP500 \rightarrow DAX$ e $SP500 \rightarrow FTSE100$ apresenta valores mais elevados em comparação com a relação $SP500 \rightarrow FTSEMIB$. Assume-se que há uma maior influência do mercado acionista norte-americano, em relação ao mercado acionista alemão e mercado acionista britânico, e menor influência sobre o mercado acionista italiano.

Esta informação faz sentido num contexto financeiro e económico, em virtude de haver uma crescente confiança dos investidores norte-americanos num ambiente de sentimento *bullish* (mercado acionista norte-americano valorizou para níveis ocorridos nos finais dos anos 90, destacando-se o SP500 com a valorização de 30%, no fim do ano 2013) e, por outro lado, neste período de análise, terem sido divulgados pelo presidente do FED melhores indicadores económicos e financeiros do que o esperado. Na Europa houve maior estabilidade financeira e económica na Alemanha e Reino Unido em comparação com Itália.

No sentido de avaliar as relações de causalidade entre os mercados acionistas europeus, constatou-se uma ténue relação de causalidade unidirecional do mercado alemão para o mercado britânico, pelo que se assume a presença de algum contágio, atendendo a baixo valor de *F-Statistic*.

Esta situação poderá ser resultado das relações económicas entre estes dois países, ou seja, pela via da interdependência dos dois mercados, sendo mais acentuada uma relação de causalidade na direção do mercado alemão para o britânico.

Nas restantes situações entre os mercados acionistas europeus selecionados não se apura qualquer relação de causalidade e ou de contágio, assume-se a não existência de interdependência e contágio, logo os mercados acionistas atuam de forma independente, entre eles.

Como principais limitações dos estudos empíricos apresentados nesta dissertação, estão os argumentos teóricos conciliáveis com os testes empíricos. Não devemos esquecer que os testes empíricos têm uma base estatística e econométrica. Como tal, neste estudo procurou-se associar à interação entre os mercados, uma causa que justificasse a interpretação de resultados, recorrendo a acontecimentos principais ocorridos.

4.2. Sugestões para investigação futura

Este estudo foi orientado para avaliar a interdependência e contágio entre o mercado norte-americano e umas das três mais fortes economias do mercado europeu, recorrendo a índice de preços e rendibilidade bolsista de cada mercado. Como possibilidade de investigação futura, com a finalidade de obter uma visão mais ampla destes fenómenos, tinha todo o interesse em considerar-se ainda a volatilidade dos mercados.

Analisar estes fenómenos, considerando igualmente variáveis *dummy*, os principais indicadores económicos do respetivo país ou de uma área económica de referência de negociação.

Entre outras sugestões que se podem ainda assumir numa investigação futura, no âmbito de um estudo mais ambicioso, tendo por base derivados financeiros e as respetivas estratégias adotadas pelos investidores, será analisar como influenciam os mercados ou áreas de referência de negociação, materializando-se em contágio. Neste estudo não se recorreria apenas ao mercado acionista, mas outros mercados, nomeadamente o de *commodities*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, Michael; DUMAS, Bernard - International Portfolio Choice and Corporation Finance: A Synthesis - *The Journal of Finance*, ISSN: 00221082. 38:3 (1983), 925-984. DOI: 10.2307/2328091

AGENOR; Pierre-Richard; AIZENMAN, Joshua - Contagion and Volatility with Imperfect Credit Markets - *Working Paper of the International Monetary Fund*. IMF Working Paper No. 97/127. [em linha] (1997) [consult. 14 Nov. 2014]. Disponível em: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/wp97127.pdf>

ANDERSON, T. W.; DARLING, D. A. - A Test of Goodness of Fit - *Journal of the American Statistical Association*, ISSN: 0162-1459. 49:268 (1954), 765-769. DOI: 10.2307/2281537

ANGKINAND, Apanard P.; BARTH, James R.; KIM, Hyeongwoo - Spillover effects from the U.S. financial crisis: some time series evidence from national stock returns - *The Financial and Economic Crises: An International Perspective*, Edward Elgar Publishing. [em linha] (2009) [Consult. 02 Ago. 2014]. Disponível em: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1474087

ARSHANAPALLI, Bala; DOUKAS, John - International stock market linkages: Evidence from the pre- and post-October 1987 period - *Journal of Banking & Finance*, ISSN: 0378-4266. 17:1 (1993), 193-208. DOI: 10.1016/0378-4266(93)90088-U

AYUSO, Juan; BLANCO, Roberto - Has Financial Market Integration Increased during the Nineties? - *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*. ISSN: 0046-9777. 11:3-4 (2001), 265-287. DOI: 10.2469/dig.v32.n2.1075

BAE, Kee-Hong; KAROLYI, G. Andrew; STULZ, René M. - A New Approach to Measuring Financial Contagion - *Review of Financial Studies*. ISSN: 0893-9454, 1465-7368. 16:3 (2003), 717-763. DOI: 10.1093/rfs/hhg012

BAELE, Lieven; INGHELBRECHT, Koen - Time-varying integration, interdependence and contagion - *Journal of International Money and Finance*, ISSN: 0261-5606. 29:5 (2010), 791-818. DOI: 10.1016/j.jimonfin.2009.12.008

BALIOS, Dimitris; XANTHAKIS, Manolis - International interdependence and dynamic linkages between developed stock markets - *South-Eastern Europe journal of economics : SEEJE*, ISSN 1109-8597. 1:1 (2003), 105-130.

BARRO, Robert J. - Rare Disasters and Asset Markets in the Twentieth Century - *The Quarterly Journal of Economics*. ISSN: 0033-5533, 1531-4650. 121:3 (2006), 823-866. DOI: 10.1162/qjec.121.3.823

BAUR, Dirk; FRY, Renee - Endogenous contagion – a panel data analysis - *CFAP, Cambridge Judge Business School, University of Cambridge*. [em linha] (2006) [consult. 6 Set. 2014]. disponível em: <http://www.repository.cam.ac.uk/handle/1810/225155>

BEKAERT, Geert; HARVEY, Campbell R.; NG., Angela - Market integration and contagion - *The Journal of Business*. ISSN: 0021-9398, 78:1 (2005), 39-70. DOI: 10.1086/jb.2005.78.issue-1

BEKAERT, Geert; HARVEY, Campbell R.; LUNDBLAD, Christian T. - What Segments Equity Markets? - *The Review of Financial Studies*, ISSN: 0893-9454, 1465-7368. 24:12 (2011) 3841-3890. DOI: 10.1093/rfs/hhr082

BENTES, Sónia – *Sobre a Medição da Volatilidade nos Mercados Bolsistas Internacionais: Evidência dos Países G7*. Lisboa: Edições Colibri/Instituto Politécnico de Lisboa, 2011. ISBN 978-989-689-124-4. pp. 108-113

BILLIO, Monica; CAPORIN, Massimiliano - Market linkages, variance spillovers, and correlation stability: Empirical evidence of financial contagion - *Computational Statistics & Data Analysis*. ISSN: 0167-9473. 54:11 (2010), 2443-2458. DOI: 10.1016/j.csda.2009.03.018

BLACK, F., SCHOLES, M. - The Pricing of Options and Corporate Liabilities - *Journal of Political Economy*, ISSN: 0022-3808. 81:3 (1973), 637–654.

BROOKS, C. - Introductory econometrics for Finance – *The ISMA of Reading, Cambridge Press*. [em linha] (2002) [consult 20 Set. 2014]. Disponível em: <http://ecsocman.hse.ru/data/588/696/1219/sample.pdf>

CALVO, Guillermo A. - Capital Flows and Capital-Market Crises: The Simple Economics of Sudden Stops - *Journal of Applied Economics*. 1:1 (1998), 35-54.

CALVO, Guillermo A.; LEIDERMAN, Leonardo; REINHART, Carmen M. - Inflows of Capital to Developing Countries in the 1990s - Causes and Effects - *The Journal of Economic Perspectives*. 10:2 (1996), 123-139.

CALVO, Guillermo A.; MENDOZA, Enrique G. - Rational contagion and the globalization of securities markets - *Journal of International Economics*. ISSN: 0022-1996. 51:1 (2000), 79-113. DOI: 10.1016/S0022-1996(99)00038-0

CAMPBELL, John Y., LO, Andrew W. e MACKINLAY, A. Craig - *The Econometrics of Financial Markets*. New Jersey: Princeton University Press, 1996. ISBN: 978-0-691-04301-2

CAPORALE, Guglielmo Maria; CIPOLLINI, Andrea; SPAGNOLO, Nicola - Testing for contagion: a conditional correlation analysis - *Journal of Empirical Finance*. ISSN: 0927-5398. 12:3 (2005), 476-489. DOI: 10.1016/j.jempfin.2004.02.005

CARAMAZZA, Francesco; RICCI, Luca A.; SALGADO, Ranil - International financial contagion in currency crises - *Journal of International Money and Finance*. ISSN: 0261-5606. 23:1 (2004). 51-70. DOI: 10.1016/j.jimonfin.2003.10.001

CARRIERI, Francesca; CHAIEB, Ines; ERRUNZA, Vihang - Do Implicit Barriers Matter for Globalization? *The Review of Financial Studies*, ISSN: 0893-9454, 1465-7368. 26:7 (2013) 1694-1739. DOI: 10.1093/rfs/hht003

CHEN, Mei-Ping; CHEN, Pei-Fen; LEE, Chien-Chiang - Frontier stock market integration and the global financial crisis. *The North American Journal of Economics and Finance*, ISSN: 1062-9408. 29: (2014) 84-103. DOI: 10.1016/j.najef.2014.05.004

CHOUDHRY, Taufiq; JAYASEKERA, Ranadeva - Returns and volatility spillover in the European banking industry during global financial crisis: Flight to perceived quality or contagion? - *International Review of Financial Analysis*. ISSN: 1057-5219. (2014). DOI: 10.1016/j.irfa.2014.05.003

CHUDIK, Alexander; FRATZSCHER, Marcel - Identifying the Global Transmission of the 2007-09 Financial Crisis in a GVAR Model – *European Central Bank - Eurosystem*. [em linha] (2011) [consult 20 Set. 2014]. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/abstract=1734320>

CIPRIANI, Marco; GARDENAL, Gloria; GUARINO, Antonio - Financial contagion in the laboratory: The cross-market rebalancing channel - *Journal of Banking & Finance*. ISSN: 0378-4266. 37:11 (2013) 4310-4326. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2013.06.005

CIPRIANI, Marco; GUARINO, Antonio - Herd Behavior and Contagion in Financial Markets - *The B.E. Journal of Theoretical Economics*. ISSN: 1935-1704. 8:1 (2008). DOI: 10.2202/1935-1704.1390

CLAESSENS, Stijn; FORBES, Kristin - *International Financial Contagion: An Overview of the Issues and the Book*. In *International Financial Contagion*. 1.^a ed. New York: Springer Science+Business Media, LLC. 2001. ISBN: 978-1-4757-3314-3. pp. 3-17. DOI: 10.1007/978-1-4757-3314-3

CONSTÂNCIO, Vítor - Contagion and the European debt crisis - Public debt, monetary policy and financial stability - *Banque de France - Financial Stability Review*. [em linha] 16. (2012) [consult. 6 Set. 2014]. Disponível em: http://www.banque-france.fr/fileadmin/user_upload/banque_de_france/publications/Revue_de_la_stabilite_financiere/2012/rsf-avril-2012/FSR16-article-10.pdf

CORSETTI, Giancarlo; PERICOLI, Marcello; SBRACIA, Massimo - Some contagion, some interdependence?: More pitfalls in tests of financial contagion - *Journal of International Money and Finance*. ISSN: 0261-5606. 24:8 (2005), 1177-1199. DOI: 10.1016/j.jimonfin.2005.08.012

COSTA, Ana Sofia Casimiro da - O efeito de contágio (*spill-over*) entre os mercados bolsistas [Em linha]. Lisboa: ISCTE, (2009). Tese de mestrado. [Consult. 20 Fev 2013] Disponível: <http://hdl.handle.net/10071/1833>.

CRAMÉR, Harald - On the composition of elementary errors - *Scandinavian Actuarial Journal*. ISSN: 0346-1238. 1: (1928), 13-74. DOI: 10.1080/03461238.1928.10416862

DAVISSON, Russel; MACKINNON, James G. – Estimation and Inference in Econometrics - *Econometric Theory*. ISSN: 0266-4666. 11:3 (1993), 631-635.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. - Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root - *Journal of the American Statistical Association*, ISSN: 0162-1459. 74:366 (1979), 427–431. DOI: 10.2307/2286348

DONADELLI, Michael; PARADISO, Antonio - Does financial integration affect real exchange rate volatility and cross-country equity market returns correlation? - *The North American Journal of Economics and Finance*, ISSN: 1062-9408. 28: (2014) 206-220. DOI: 10.1016/j.najef.2014.03.001

DORNBUSCH, Rudiger; PARK, Yung Chul; CLAESSENS, Stijn - Contagion: Understanding How It Spreads - Contagion: Understanding How It Spreads. *The World Bank Research Observer*, ISSN: 0257-3032, 1564-6971. 15:2 (2000), 177-197. DOI: 10.1093/wbro/15.2.177

DUNGEY, Mardi; FRY, Renée; GONZÁLEZ-HERMOSILLO, Brenda; MARTIN, Vance L. - Empirical modelling of contagion: a review of methodologies - *Quantitative Finance*, ISSN: 1469-7688. 5:1 (2005), 9-24. DOI: 10.1080/14697680500142045

EICHENGREEN, Barry; ROSE, Andrew; WYPLOSZ, Charles - Contagious Currency Crises: First Tests - *The Scandinavian Journal of Economics*. ISSN: 0347-0520. 98:4 (1996), 463. DOI: 10.2307/3440879

ELLIOTT, Graham; ROTHENBERG, Thomas J.; STOCK, James H. – Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root - *Econometrica*. 64:4 [em linha] (1996) 813-836. [consult. 18 Out. 2014]. Disponível em:
<http://www.ssc.wisc.edu/~bhansen/718/ElliottRothenbergStock.pdf>

ENGLE, Robert F.; HENDRY, David F.; RICHARD, Jean-Francois – Exogeneity – *Econometrica*. ISSN: 0012-9682. 51:2 (1983), 277. DOI: 10.2307/1911990

EPANECHNIKOV, V. - Non-Parametric Estimation of a Multivariate Probability Density - *Theory of Probability & Its Applications*. ISSN: 0040-585X. 14:1 (1969), 153-158. DOI: 10.1137/1114019

FAMA, Eugene F. - Agency Problems and the Theory of the Firm - *Journal of Political Economy*. ISSN: 0022-3808. 88:2 (1980), 288-307.

FAVERO, Carlo A.; BONFIGLIOLI, Alessandra - Measuring Co-movements Between US and European Stock Markets - *Social Science Research Network*, IGIER Working Paper No. 165. (2000). DOI: 10.2139/ssrn.230489

FAVERO, Carlo A.; GIAVAZZI, Francesco - Is the international propagation of financial shocks non-linear?: Evidence from the ERM - *Journal of International Economics*. ISSN: 0022-1996. 57:1 (2002), 231-246. DOI: 10.1016/S0022-1996(01)00139-8

FORBES, Kristin J.; CHINN, Menzie D. - A Decomposition of Global Linkages in Financial Markets Over Time - *The Review of Economics and Statistics*, 86:3 (2004), 705-722. DOI: 10.1162/0034653041811743

FORBES, Kristin J.; RIGOBON, Roberto - No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements - *The Journal of Finance*, ISSN: 1540-6261. 57:5 (2002), 2223-2261. DOI: 10.1111/0022-1082.00494.

FRATZSCHER, Marcel - On currency crises and contagion - *International Journal of Finance & Economics*. ISSN: 1099-1158. 8:2 (2003), 109-129. DOI: 10.1002/ijfe.203

GEWEKE, J.; MEESE, R.; DENT, W. - Comparing alternative tests of causality in temporal systems: Analytic results and experimental evidence - *Journal of Econometrics*. ISSN: 0304-4076. 21:2 (1983), 161-194. DOI: 10.1016/0304-4076(83)90012-X

GÓMEZ-PUIG, Marta; SOSVILLA-RIVERO, Simón - Causality and contagion in EMU sovereign debt markets - *International Review of Economics & Finance*. ISSN: 1059-0560. 33 (2014), 12-27. DOI: 10.1016/j.iref.2014.03.003

GRANGER, Clive W. J. - Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods – *Econometrica*. ISSN: 0012-9682. 37:3 (1969), 424-438. DOI: 10.2307/1912791

GRANGER, Clive W. J. - Testing for causality: A personal viewpoint - *Journal of Economic Dynamics and Control*. ISSN: 0165-1889. 2 (1980), 329-352. DOI: 10.1016/0165-1889(80)90069-X

GRANGER, Clive W. J. - Developments in the Study of Cointegrated Economic Variables - *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. ISSN: 1468-0084. 48:3 (1986), 213-228. DOI: 10.1111/j.1468-0084.1986.mp48003002.x

GRANGER, Clive W. J. - Some aspects of causal relationships - *Journal of Econometrics*. ISSN: 0304-4076. 122:1 (2003), 69-71. DOI: 10.1016/S0304-4076(02)00148-3

GRANGER, Clive W. J.; MORGENSTERN, O. - *Predictability of Stock Market Prices*. - *The Economic Journal*. 81 (323): 641-643. [em linha] (1971) [Consul. 03 Ago. 2014]. disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2229868>

GRANGER, Clive W. J.; NEWBOLD, P. - Spurious regressions in econometrics - *Journal of Econometrics*. ISSN: 0304-4076. 2:2 (1974), 111-120. DOI: 10.1016/0304-4076(74)90034-7

GRIFFITHS, William E.; HILL, R. Carter; JUDGE, George G. - Learning and practicing econometrics - *Journal of Applied Econometrics*. ISSN: 1099-1255. 9:2 (1993), 225-226. DOI: 10.1002/jae.3950090208

GRUBEL, Herbert G. - Internationally Diversified Portfolios: Welfare Gains and Capital Flows - *The American Economic Review*. 58(5): (1968), 1299-1314

GRUBEL, Herbert G.; FADNER, Kenneth - The Interdependence of International Equity Markets - *The Journal of Finance*. 26:1 (1971), 89-94. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1971.tb00591.x

GUJARATI, Damodar N. – *Econometria Básica*. São Paulo: Makron Books, 2000. ISBN: 9788534611114

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. – *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2008. ISBN: 978-0-07-337577-9

HARJU, Kari Kristian; HUSSAIN, Syed Mujahid - Intraday Return and Volatility Spillovers across International Equity Markets – *Internacional Research Journal of Finance and Economics*. ISSN: 1450-2887. 22 (2008), 205-220.

HARJU, Kari Kristian; HUSSAIN, Syed Mujahid - Intraday Seasonalities and Macroeconomic News Announcements - *European Financial Management*. ISSN: 1468-036X. 17:2 (2011), 367-390. DOI: 10.1111/j.1468-036X.2009.00512.x

HAMAO, Yasushi; MASULIS, Ronald W.; NG, Victor - Correlations in Price Changes and Volatility across International Stock Markets - *Review of Financial Studies*, ISSN: 0893-9454, 1465-7368. 3:2 (1990), 281-307. DOI: 10.1093/rfs/3.2.281

HENDRY, D., JUSELIUS, K. - Explaining Cointegration Analysis: Part I. - *Energy Journal*, ISSN: 0195-6574. 21:1 (2000), 1-42.

International Monetary Fund, Finance & Development – *Financial Market Contagion in the Asian Crisis* [em linha] 46:2: (1999), 167-195. [consult. 12 Set. 2014]. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/cat/longres.cfm?sk=2791.0>

International Monetary Fund, Finance & Development – Integration, Interdependence, and Globalization [em linha] 38:2: (2001), 34. [consult. 9 Ago. 2014]. Disponível em: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2001/06/streeten.htm>

JAPPELLI, Tullio; PISTAFERRI, Luigi - Financial integration and consumption smoothing - *The Economic Journal*, ISSN: 1468-0297. 121: (2011), 678–706. DOI: 10.1111/j.1468-0297.2010.02410.x

JARQUE, Carlos; BERA, Anil K.- A Test for Normality of Observations and Regression Residuals - *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*. ISSN: 0306-7734. 55:2 (1987). 163–187. DOI: 10.2307/1403192

JUNG, R. C.; MADERITSCH, R. - Structural breaks in volatility spillovers between international financial markets: Contagion or mere interdependence? - *Journal of Banking & Finance*. ISSN: 0378-4266. 47: (2014). 331–342. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2013.12.023

KALI, Raja; REYES, Javier - Financial contagion on the international trade network. *Economic Inquiry*, ISSN: 1465-7295. 48: (2010) 1072–1101. DOI: 10.1111/j.1465-7295.2009.00249.x

KAMINSKY, Graciela L., REINHART, Carmen - On crises, contagion, and confusion - *Journal of International Economics*. ISSN: 0022-1996. 51:1 (2000), 145-168. DOI: 10.1016/S0022-1996(99)00040-9

KAMINSKY, Graciela L., REINHART, Carmen, VEGH, Carlos A. - The Unholy Trinity of Financial Contagion - *National Bureau of Economic Research*. (2003). DOI: 10.3386/w10061

KODRES, Laura E.; PRITSKER, Matthew - A Rational Expectations Model of Financial Contagion - *The Journal of Finance*. ISSN: 1540-6261. 57:2 (2002) 769-799. DOI: 10.1111/1540-6261.00441

KOLMOGOROV, A.N. (1933) - Sulla determinazione empirica di una legge di distribuzione - *Giornale dell' Istituto Italiano degli Attuari*. 4: (1933) 83–91 (6.1).

KOSE, M. Ayhan; PRASAD, Eswar; ROGOFF, Kenneth S. - Financial Globalization: A Reappraisal – International Monetary Fund, IMF Staff Papers 56: (2009) 8–62. DOI: 10.1057/imfsp.2008.36

KUMAR, Manmohan S.; PERSAUD, Avinash - Pure Contagion and Investors Shifting Risk Appetite: Analytical Issues and Empirical Evidence - *International Monetary Fund*, IMF Working Paper No. 01/134. [em linha] (2001) [consult. 18 Out. 2014]. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2001/wp01134.pdf>

KWIATKOWSKI, Denis; PHILLIPS, Peter C. B.; SCHMIDT, Peter; SHIN, Yongcheol - Testing The Null Hypothesis of Stationarity Against The Alternative of A Unit Root. How Sure Are We That Economic Time Series Have Unit Root? - *Journal of Econometrics*. ISSN: 0304-4076. 54:1-3 (1992), 159-178. DOI: 10.1016/0304-4076(92)90104-Y

LI, Linyue; ZHANG, Nan e WILLET, Thomas D. - A survey of measurements of interdependence - Claremont Institute for Economic Policy Studies [em linha] (2011) [consult. 20 Set. 2014]. Disponível em: <http://cgu.edu/PDFFiles/SPE/Willett/Papers/A%20Survey%20of%20Measurements%20of%20Interdependence.pdf>

LILLIEFORS, H. W.. (1967) - On the Kolmogorov-Smirnov Test for Normality with Mean and Variance Unknown - *Journal of the American Statistical Association*. ISSN: 0162-1459. 62:318 (1967), 399-402. DOI: 10.2307/2283970

LOBÃO, Júlio - Contágio entre mercados de ações de países desenvolvidos - Repositorium Universidade do Minho [em linha] (2007) [consult. 20 Set. 2014]. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/6288>

LUCEY, Brian M.; MUCKLEY, Cal - Robust global stock market interdependencies - *International Review of Financial Analysis*. ISSN: 1057-5219. 20:4 (2011), 215-224. DOI: 10.1016/j.irfa.2011.02.001

MACKINNON, James G. - *Critical Values of Cointegration Tests*. R. E. Engle e C. W. Granger, eds, *Long-Run Economic Relationships: Readings in Cointegration*, 13, New York: Oxford University Press, 1991. ISBN: 9780198283393

MACKINNON, James G. - Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests - *Journal of Applied Econometrics*. ISSN: 1099-1255. 11:6 (1996), 601-618. DOI: 10.1002/(SICI)1099-1255(199611)11:6<601::AID-JAE417>3.0.CO;2-T

MADALLA, G.S. - *Introduction to Econometrics*. 2.^a ed. New York: Macmillan Publishing Company, 1992. ISBN: 0-02-374545-2. pp. 389-395.

MASSON, Paul - Contagion: macroeconomic models with multiple equilibria - *Journal of International Money and Finance*. ISSN: 0261-5606. 18:4 (1999), 587-602. DOI: 10.1016/S0261-5606(99)00016-9

MASSON, Paul - Contagion: Monsoonal Effects, Spillovers, and Jumps between Multiple Equilibria - *Working Paper of the International Monetary Fund*. IMF Working Paper No. 98/142. [em linha] (1998) [consult. 20 Set. 2014]. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/wp98142.pdf>

MORALES, Lucía; ANDREOSSO-O'CALLAGHAN, Bernadette - The global financial crisis: World market or regional contagion effects? - *International Review of Economics & Finance*. ISSN: 1059-0560. 29 (2014), 108-131. DOI: 10.1016/j.iref.2013.05.010

NUSAIR, Salah A. – Testing the validity of purchasing power parity for asian countries during the current float – 28:2 [em linha] (2003) [consult. 15 Mar 2015]. Disponível em: <http://www.jed.or.kr/full-text/28-2/Nusair.PDF>

Organization for Economic Co-operation and Development - Monthly Foreign Trade Statistics [em linha] (2014) [consult. 30 Jul. 2014]. disponível em <http://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryName=266&QueryType=View&Lang=en>

PEIRO, Amado; QUESADA, Javier; URIEL, Ezequiel - Transmission of movements in stock markets - *The European Journal of Finance*, ISSN: 1351-847X. 4:4 (1998), 331-343. DOI: 10.1080/135184798337218

PERICOLI, Marcello; SBRACIA, Massimo - A Primer on Financial Contagion - *Journal of Economic Surveys*. ISSN: 1467-6419. 17:4 (2003), 571-608. DOI: 10.1111/1467-6419.00205

PESARAN, M. Hashem; PICK, Andreas - Econometric issues in the analysis of contagion - *Journal of Economic Dynamics and Control*. ISSN: 0165-1889. 31:4 (2007), 1245-1277. DOI: 10.1016/j.jedc.2006.03.008

PETERS, Edgar E. – Chaos and order in the capital markets- A New View of Cycles, prices, and Market Volatility – *John Wiley & Sons, Inc.* 2.^a Ed. New York. 1996. ISBN: 978-0471139386

PHILLIPS, Peter C.B. - Understanding spurious regressions in econometrics – *Journal of Econometrics*. 33:3 (1986), 311-340. DOI: 10.1016/0304-4076(86)90001-1

PHILLIPS, Peter C.B.; PERRON, Pierre - Testing for a unit root in time series regression – *Biometrika*. ISSN: 0006-3444, 1464-3510. 75:2 (1988), 335-346. DOI: 10.1093/biomet/75.2.335

PRASAD, Eswar; ROGOFF, Kenneth; WEI, Shang-Jin; KISE, M. Ayhan - Effects on Financial Globalization on Developing Countries: Some Empirical Evidence – *International Monetary Fund*, ISSN: 0251-6365. (2003), 1-64

PRITSKER, Matt - The Channels for Financial Contagion. In *International Financial Contagion*. 1.^a ed. New York: *Springer Science+Business Media, LLC*, 2001. ISBN: 978-1-4757-3314-3. pp. 67-95. DOI: 10.1007/978-1-4757-3314-3

RAZALI, Nornadiah Mohd; WAH, Yap Bee - Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests - *Journal of Statistical Modeling and Analytics*. 2:1 (2011), 21-33 [em linha] (2011) [Consul. 24 Fev. 2015]. Disponível em: <http://instatmy.org.my/downloads/e-jurnal%202/3.pdf>

SHAPIRO, S. S., & WILK, M. B. - An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples) - *Biometrika*, ISSN: 0006-3444. 52:3 (1965), 591–611. DOI: 10.2307/2333709

SHARPE, William F. - Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk - *The Journal of Finance*. 19:3 (1964), 425-442. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x/

- SHMUKLER, Sergio; ZOIDO, Pablo; HALAC, Marina - Financial Globalization, Crises, and Contagion - *Globalization World Bank Policy Research Report* [em linha] (2003) [Consul. 30 Jul. 2014]. Disponível em: <http://storage.globalcitizen.net/data/topic/knowledge/uploads/2011031812636705.pdf>
- SIMS, C. A. - Money, income and causality - *American Economic Review*. 62:4 [em linha] (1972) [Consul. 30 Jan. 2014]. disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1806097>
- SIMS, C. A. - Comparasion of interwar and postwar business cycles - *American Economic Review*, 70:2 [em linha] (1980) [Consul. 31 Jan. 2014]. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1815476>
- SMIRNOV, N.V. - Sur la distribution de w^2 (Criterium de M.R.v. Mises) - *Comptes Rendus* (Paris), 202 (1936), 449–452 (6.1).
- SYLLIGNAKIS, Manolis N.; KOURETAS, Georgios P. - Dynamic correlation analysis of financial contagion: Evidence from the Central and Eastern European markets - *International Review of Economics & Finance*, ISSN: 1059-0560. 20:4 (2011), 717-732. DOI: 10.1016/j.iref.2011.01.006
- SUZUKI, Yui - Financial integration and consumption risk sharing and smoothing. *International Review of Economics and Finance*, ISSN: 1059-0560. 29: (2014), 585–598. DOI: 10.1016/j.iref.2013.08.005
- THANYALAKPARK, Kessara; FILSON, Darren - Testing for Contagion During the Asian Crisis - *Claremont Colleges Economics*, Working Paper No. 2001-23. (2001). DOI: 10.2139/ssrn.283533
- The World Bank* - Definitions of Contagion [em linha] (2014), [consult. 16 Ago. 2014]. Disponível em: <http://econ.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTRESEARCH/EXTPROG/EXTMACROECO/0,,contentMDK:20889756~pagePK:64168182~piPK:64168060~theSitePK:477872,00.html>
- TREVINO, Isabel - Channels of Financial Contagion: Theory and Experiments - Job market paper [em linha] (2014), [consult. 21 Ago. 2014]. Disponível em: <https://files.nyu.edu/it384/public/papers.html>
- VAN RIJCKEGHEM, Caroline; WEBER, Beatrice - Sources of contagion: is it finance or trade? - *Journal of International Economics*, ISSN: 0022-1996. 54:2 (2001), 293-308. DOI: 10.1016/S0022-1996(00)00095-7
- VILLANUEVA FRESÁN, M^a Victoria - Contagio e interdependencias entre mercados de valores. Mecanismos y evidencias. Madrid: *Comisión Nacional del Mercado de Valores*, 2008. ISBN: 978-84-87870-85-9
- VON MISES, R. - Wahrscheinlichkeitsrechnung und Ihre Anwendung in der Statistik und Theoretischen Physik, F. Deuticke, Leipzig. (1931) (6.1).
- YULE, G. U. - Why do we sometimes get nonsense-correlations between time-series - *Journal of The ACM - JACM*, 89: (1926).

APÊNDICES

Feriados nacionais – Datas que não houve cotações de bolsa

(SP500, FTSE100, FTSEMIB e DAX)

Calendário	Índices				
	Datas	SP500	FTSE100	FTSEMIB	DAX
Maio 01, 2012				X	X
Maio 07, 2012			X		
Maio 28, 2012	X				
Junho 04, 2012			X		
Junho 05, 2012			X		
Julho 04, 2012	X				
Agosto 15, 2012				X	
Agosto 27, 2012			X		
Setembro 03, 2012	X				
Outubro 29, 2012	X				
Novembro 22, 2012	X				
Dezembro 24, 2012	X	X	X	X	X
Dezembro 25, 2012	X	X	X	X	X
Dezembro 26, 2012		X	X	X	X
Dezembro 31, 2012		X	X	X	X
Janeiro 01, 2013	X	X	X	X	X
Janeiro 21, 2013	X				
Fevereiro 18, 2013	X				
Março 29, 2013	X	X	X	X	X
Abril 01, 2013		X	X	X	X
Maio 01, 2013			X	X	X
Maio 06, 2013		X			
Maio 27, 2013	X	X			
Julho 04, 2013	X				
Agosto 15, 2013				X	
Agosto 26, 2013		X			
Setembro 02, 2013	X				
Novembro 28, 2013	X				
Dezembro 24, 2013	X	X	X	X	X
Dezembro 25, 2013	X	X	X	X	X
Dezembro 26, 2013		X	X	X	X
Dezembro 31, 2013		X	X	X	X

Fonte: <http://pt.investing.com/webmaster-tools/%C3%8Dndices-em-tempo-real>