



Escola de Ciências Sociais e Humanas
Departamento de Economia Política

O contágio da crise da dívida soberana europeia aos mercados
acionistas e o seu impacto nas ações do setor financeiro

Pedro Miguel Martins da Silva Pereira

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

Orientador:
Doutor Sérgio Miguel Chilra Lagoa, Professor Auxiliar,
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2015

Agradecimentos

A realização desta Dissertação marca o fim de um importante ciclo que há muito pretendia encerrar, destacando-se como um objetivo cumprido na minha evolução académica e pessoal.

Como não poderia deixar de ser, agradeço toda a atenção e acompanhamento do meu orientador, os seus comentários e sugestões revelaram-se extremamente úteis para a concretização deste estudo.

Gostaria, também, de mencionar todos aqueles que de alguma forma me incentivaram a seguir em frente e me deram alento para nunca desistir. É bom saber que acreditam em nós.

À minha família, por me ter proporcionado a oportunidade de prosseguir os meus estudos universitários e por todo o acompanhamento que desde sempre me têm vindo a dar.

À minha namorada, Joana, pelo apoio incondicional na prossecução deste objetivo e por me fazer acreditar que posso chegar mais longe.

Obrigado a todos.

Resumo

O presente estudo analisa o co-movimento entre o mercado de dívida soberana da Grécia e os mercados acionistas de Portugal e Alemanha e, ainda, entre o mercado de dívida soberana portuguesa e o mercado acionista alemão, durante todo o período da crise da dívida soberana da área do euro (outubro de 2009 a julho de 2015).

Este trabalho tem dois objetivos fundamentais. O primeiro consiste em investigar a existência de episódios de contágio do mercado obrigacionista de um país ao mercado acionista de outro país da Zona Euro, no contexto da crise da dívida, e o segundo em averiguar a ocorrência de contágio especificamente às ações das empresas que integram o setor financeiro (bancos, seguradoras e empresas de serviços financeiros diversos), no sentido de determinar se o efeito de contágio a este setor específico é superior ao verificado no mercado acionista como um todo. Este estudo permite também avaliar se o impacto da crise da dívida nos mercados acionistas varia em função do risco soberano do país do próprio mercado, uma vez que são analisados os mercados acionistas de países com classes de risco distintas, nomeadamente, Portugal e Alemanha.

A análise baseia-se na estimação de modelos econométricos GARCH-DCC para obtenção da correlação dinâmica entre os mercados, utilizando dados diários das *yields* das OT's com maturidade a 10 anos da Grécia e de Portugal e dos índices acionistas portugueses PSI-20 e PSI Financeiro, e alemães DAX-30 e DAX Financeiro, sendo subsequentemente avaliada a variação da correlação em cada um dos períodos de crise identificados face a um período de referência (pré-crise).

Os resultados obtidos comprovam a ocorrência de episódios de contágio do mercado de dívida soberana da Grécia aos mercados acionistas de Portugal e Alemanha e, também, embora numa escala mais reduzida, do mercado de dívida soberana portuguesa ao mercado acionista alemão, quer ao mercado como um todo, quer às ações das empresas do setor financeiro. Os resultados não sugerem, no entanto, a existência de um efeito de contágio superior às ações das empresas que integram o setor financeiro.

Palavras-chave: contágio financeiro; mercado acionista; setor financeiro; crise da dívida soberana da área do euro; GARCH-DCC.

Códigos JEL: E44, G01 e G21.

Abstract

The purpose of this study is to analyse the co-movement between the Greek government bonds and the Portuguese and German stock markets, and also between the Portuguese government bonds and the German stock market, throughout the sovereign debt crisis in the euro area (October 2009 to July 2015).

This paper has two main goals. The first one is to investigate the existence of contagion episodes from one country's government bond market to another euro area country's stock market in the context of the European sovereign debt crisis, and the second one is to study the occurrence of contagion specifically to the financial sector companies' stocks (banks' stocks) in order to determine whether the contagion effect to this specific sector is somewhat higher than to the market as a whole. This paper also assesses if the impact of the euro area sovereign debt crisis in stock markets depends on the market's country risk itself by investigating contagion to countries belonging to different risk categories, specifically, Portugal and Germany.

The analysis is based on the estimation of GARCH-DCC models in order to obtain the dynamic correlation between markets using daily data of the 10-Year Government bonds' yields of Greece and Portugal and of the Portuguese stock indices PSI-20 and PSI Financial, and the German stock indices DAX-30 and DAX Financial. The correlation variation in the identified crisis periods compared to the benchmark periods (pre-crisis) is subsequently assessed.

The results confirm the existence of contagion episodes from the Greek government bond market to the Portuguese and German stock markets, and, on a smaller scale, from the Portuguese government bond market to the German stock market. This is true for both the stock market as whole and for the stocks of financial sector companies. The results, however, do not suggest that there is a higher contagion effect on the stocks of the financial sector companies.

Keywords: financial contagion; stock market; financial sector; euro sovereign debt crisis; GARCH-DCC.

JEL Codes: E44, G01 e G21.

Índice Geral

Introdução.....	1
Capítulo I – Revisão da literatura	5
1.1 – Definições e metodologias de contágio financeiro	5
1.2 – Contágio financeiro entre os mercados de dívida soberana da ZE	6
1.3 – Contágio/“fuga para a qualidade” entre os mercados acionista e obrigacionista	7
1.4 – Interligações entre o risco soberano e o risco do setor financeiro.....	9
Capítulo II – Hipóteses, dados e metodologia de investigação	13
2.1 – Hipóteses.....	13
2.2 – Dados	14
2.3 – Metodologia de investigação	15
2.3.1 – Modelo GARCH.....	15
2.3.2 – Modelo GARCH-DCC.....	16
2.3.3 – Passos para a estimação do modelo GARCH-DCC	18
2.3.4 – Análise da ocorrência de contágio através do modelo GARCH-DCC	20
Capítulo III – Análise Empírica e Resultados	23
3.1 – Mercado de dívida soberana da Grécia e mercado acionista de Portugal	23
3.2 – Mercado de dívida soberana da Grécia e mercado acionista da Alemanha	28
3.3 – Mercado de dívida soberana de Portugal e mercado acionista da Alemanha.....	34
Conclusão.....	43
Referências Bibliográficas	47
Anexos.....	49

Índice de Figuras

Figura 3.1 – <i>Yield</i> das OT's a 10 anos da Grécia e índice PSI-20	24
Figura 3.2 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos da Grécia e índice PSI-20	25
Figura 3.3 – <i>Yield</i> das OT's a 10 anos da Grécia e índice PSI Financeiro	26
Figura 3.4 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos da Grécia e índice PSI Financeiro.	27
Figura 3.5 – <i>Yield</i> das OT's a 10 anos da Grécia e índice DAX-30.	29
Figura 3.6 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos da Grécia e índice DAX-30.....	30
Figura 3.7 – <i>Yield</i> das OT's a 10 anos da Grécia e índice DAX Financeiro	32
Figura 3.8 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos da Grécia e índice DAX Financeiro	33
Figura 3.9 – <i>Yield</i> das OT's a 10 anos de Portugal e índice DAX-30	35
Figura 3.10 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos de Portugal e índice DAX-30.....	36
Figura 3.11 – <i>Yield</i> das OT's a 10 anos de Portugal e índice DAX Financeiro	37
Figura 3.12 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos de Portugal e índice DAX-Financeiro	38

Índice de Quadros

Quadro 2.1 – Interpretação dos casos possíveis de evolução do coeficiente de correlação, num cenário de queda do mercado de dívida soberana	21
Quadro 3.1 – Testes estatísticos ao modelo GARCH-DCC (hipótese 1.1)	24
Quadro 3.2 – Testes estatísticos ao modelo GARCH-DCC (hipótese 1.2)	26
Quadro 3.3 – Testes estatísticos ao modelo IGARCH-DCC (hipótese 2.1)	30
Quadro 3.4 – Testes estatísticos ao modelo IGARCH-DCC (hipótese 2.2)	32
Quadro 3.5 – Testes estatísticos ao modelo GARCH-DCC (hipótese 3.1)	35
Quadro 3.6 – Testes estatísticos ao modelo GARCH-DCC (hipótese 3.2)	37

Lista de siglas

ADF – Augmented Dickey-Fuller
ARCH – Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
BCE – Banco Central Europeu
BEKK – Baba-Engl-Kraft-Kroner
CCC – Constant Conditional Correlation
CDS – Credit Default Swap
DAX – Deutscher Aktienindex
DCC – Dynamic Conditional Correlation
FMI – Fundo Monetário Internacional
GARCH – Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
IGARCH – Integrated Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
KPSS – Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin
OT's – Obrigações do Tesouro
PAEF – Programa de Assistência Económica e Financeira
PIB – Produto Interno Bruto
PIIGS – Portugal, Irlanda, Itália, Grécia e Espanha
PP – Phillips-Perron
PSI – Portuguese Stock Index
RATS – Regression Analysis of Time Series
S&P – Standard & Poor's
UE – União Europeia
UM – União Monetária
VEC – Vector Error-Correction
ZE – Zona Euro

Introdução

O presente estudo visa apurar a eventual ocorrência de contágio da recente crise da dívida soberana europeia aos mercados acionistas de alguns países da Zona Euro (ZE) e, em especial, às ações das empresas do setor financeiro, procurando determinar se o contágio a este setor específico, a ter existido, foi de alguma forma superior ao potencialmente verificado no mercado acionista como um todo.

A criação da ZE veio reforçar ainda mais a integração financeira entre os países que compõem a União Monetária (UM), contribuindo assim para o aumento da estabilidade financeira através da criação de mercados de maior dimensão, mais líquidos e competitivos, que oferecem maiores possibilidades de diversificação do risco e menores custos de transação, o que, em última análise, tem um impacto positivo no potencial de crescimento económico de cada país. No entanto, num cenário de crise financeira como a que a ZE tem vindo a experienciar nos últimos anos, uma maior integração financeira acarreta riscos/custos mais elevados, não só para os países diretamente afetados mas, virtualmente, para todos os outros. Esta situação deriva da potencial existência de efeitos de contágio entre os diversos mercados dos vários países, que fazem com que choques específicos a alguns países se difundam por toda a ZE. De acordo com González-Páramo (2011), esta transmissão de choques deve ser esperada dado o elevado grau de integração financeira existente entre os países da área do euro.

O contágio (negativo), ou seja, a propagação das crises a outros mercados e/ou países que não o de origem, pode resultar das ligações financeiras, económicas e comerciais entre os países – que tendem a influenciar o comportamento dos investidores internacionais presentes nos vários mercados de ativos – e, também, da existência de um setor financeiro de dimensão internacional presente nos vários países. Neste contexto, têm vindo a ser realizados diversos estudos que comprovam a ocorrência de contágio financeiro durante a recente crise da dívida soberana na ZE, quer entre títulos de dívida soberana, quer entre mercados acionistas de vários países, como por exemplo Missio e Watzka (2011), Dajcman (2012) e Tola e Wälti (2015). Porém, o contágio entre mercados de ativos distintos, de diferentes países, não tem sido tão explorado, pelo que se considera pertinente examinar a relação entre os mercados obrigacionistas (de dívida soberana) e os mercados acionistas de diferentes países da ZE. Em concreto, numa primeira fase, pretende-se apurar se os mercados acionistas em Portugal e na Alemanha foram contagiados pela crise da dívida soberana da Grécia e, também, se houve contágio do mercado de dívida soberana portuguesa ao mercado acionista alemão.

O facto de a Grécia ter sido o primeiro país da ZE sobre o qual os investidores manifestaram reservas quanto à sustentabilidade da dívida soberana, e também o primeiro a ser alvo de um programa de resgate financeiro por parte da Troika¹, torna a análise do seu mercado da dívida muito relevante, pois a evolução (negativa) do mesmo poderá ter despoletado um ponto de viragem na tomada de decisões de investimento por parte dos participantes de mercado, com impacto relevante nos mercados acionistas de outros países da UM, entre eles o português e o alemão. A escolha do mercado acionista de Portugal, país percecionado pelos investidores como sendo da mesma classe de risco soberano que a Grécia, e do mercado acionista da Alemanha, país mais sólido da ZE, para analisar os potenciais

¹ Tríade constituída pelo Banco Central Europeu, Comissão Europeia e Fundo Monetário Internacional.

efeitos de contágio da dívida grega, possibilita avaliar se os investidores fizeram alguma distinção entre os mercados em função do risco soberano de cada um dos países, ou se, pelo contrário, ambos os mercados acionistas foram afetados no mesmo sentido. Adicionalmente, é também estudada a eventual existência de contágio do mercado de dívida soberana portuguesa ao mercado acionista alemão, com a finalidade de comparar este resultado com o obtido no caso da dívida grega, de molde a aferir se os investidores detentores de ativos cotados na praça alemã fizeram distinção entre as crises de cada um destes países periféricos ou se, pelo contrário, o impacto, a ter ocorrido, foi semelhante.

Numa segunda fase, na sequência da análise de contágio da crise da dívida soberana ao mercado acionista como um todo, é explorada a relação existente entre o risco soberano e o risco do setor financeiro, na medida em que se procura determinar a existência de contágio especificamente às ações das empresas deste setor (na sua maioria, bancos), sendo este o principal objetivo deste estudo. É de crer que o aumento do risco associado à dívida soberana de alguns países com fundamentais económicos mais fracos, como Grécia e Portugal, tenha tido um impacto económico e financeiro negativo nos outros países da UM e, em particular, no setor bancário europeu, penalizando o seu valor de mercado, já que uma parte considerável dos ativos destas instituições é composta por títulos de dívida soberana.

Os bancos procuram títulos de dívida soberana por várias razões, nomeadamente para facilitar o acesso a liquidez no mercado interbancário e junto do Banco Central Europeu (BCE), e também para diversificar o risco do seu portefólio de ativos, sendo que a estes títulos é atribuído um coeficiente de risco menor para efeitos de cálculo do capital (mínimo) que é exigível aos bancos tendo em conta os seus ativos ponderados pelo risco. Note-se ainda que uma instituição financeira de um dado país da ZE pode utilizar títulos de dívida soberana de outro país da UM como ativos elegíveis junto do BCE. Pelas razões expostas, assume-se como trivial que os bancos detenham títulos de dívida soberana, tanto do seu país como de outros da UM, incluindo aqueles que apresentam fundamentais económicos mais frágeis, mas que oferecem *yields* superiores.

A limitação sentida pelas instituições financeiras dos países sob maior *stress* financeiro no acesso ao mercado monetário interbancário durante a crise, constitui um dos vários exemplos da existência de interligações entre o risco soberano e o risco do setor financeiro. Esta relação especial leva a que os bancos possam ter sido vetores de contágio entre os países da ZE, tendo eles próprios sido penalizados por isso, como são exemplos o Dexia, a Société Générale e o Crédit Agricole. Como tal, e tendo em conta que a crise da dívida soberana representa um evento de magnitude ímpar na história da ZE, levando ao resgate financeiro de quatro países e à maior renegociação de dívida soberana da história moderna, entende-se ser pertinente averiguar qual o impacto que a mesma teve no valor de mercado das instituições financeiras da ZE.

Neste estudo são utilizados dados de frequência diária relativos às *yields* das OT's a 10 anos da Grécia e de Portugal, aos índices acionistas de referência de Portugal e da Alemanha, PSI-20 e DAX-30, tidos como *proxies* do mercado acionista como um todo, e aos índices acionistas "financeiros", PSI Financeiro e DAX Financeiro, que refletem exclusivamente o valor de mercado das empresas do setor financeiro. Esta investigação incide sobre o intervalo temporal entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015, datas que marcam, respetivamente, o início do período de *stress* financeiro na ZE

causado pelo eclodir da crise da dívida soberana da Grécia, e o dia em que foi alcançado o princípio de acordo respeitante ao terceiro resgate internacional à Grécia, após semanas de infrutíferas negociações. De notar que parte deste período não foi ainda alvo de análise na literatura sobre contágio, especialmente os anos de 2014 e de 2015, o que configura uma contribuição da presente Dissertação para a mesma.

A metodologia utilizada para apurar a ocorrência de contágio financeiro do mercado de dívida soberana da Grécia aos mercados acionistas de Portugal e da Alemanha, e do mercado de dívida soberana de Portugal ao mercado acionista alemão, baseia-se na estimação da correlação condicional dinâmica entre as variações da *yield* da OT's e os retornos do índice acionista, através de um modelo GARCH-DCC (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity - Dynamic Conditional Correlation*). Uma vez determinada essa correlação, analisa-se de que forma a mesma evolui em cada um dos períodos de crise identificados (a partir do mercado de dívida soberana) comparativamente a um período de referência (pré-crise). Crê-se que esta abordagem é adequada pois, na ótica deste estudo, o contágio financeiro está associado à ocorrência de co-movimentos excessivos, ou seja, a episódios de aumento de correlação entre os retornos dos ativos, que podem, desta forma, ser identificados.

Os resultados apurados neste estudo suportam a existência de contágio do mercado de dívida soberana da Grécia aos mercados acionistas de Portugal e Alemanha, quer para o mercado acionista como um todo, quer exclusivamente para as ações das empresas que integram o setor financeiro, na maioria dos períodos de crise identificados. É, também, encontrada evidência da ocorrência de contágio ao mercado acionista alemão por parte do mercado de dívida soberana portuguesa, embora numa escala menor que no caso da dívida soberana grega. A hipótese de existir um efeito de contágio superior às ações das empresas do setor financeiro, comparativamente ao mercado acionista como um todo, não é sustentada pelos resultados obtidos em nenhuma das análises. Acredita-se que os resultados apurados lançam alguma luz acerca do comportamento dos investidores sob condições de mercado extremas e contribuem para a compreensão da ligação entre o risco soberano e o risco do setor financeiro por parte dos agentes de mercado, incluindo os reguladores e os decisores políticos que procuram assegurar a estabilidade do sistema financeiro internacional, do qual fazem parte os mercados acionistas.

Apesar da vasta literatura acerca de contágio financeiro, incluindo a que relaciona a ocorrência de crises bancárias e crises de dívida soberana, este trabalho visa contribuir para a literatura fundamentalmente em dois aspetos que, tanto quanto é do meu conhecimento, não foram ainda investigados de forma semelhante. Primeiro, analisa a existência de contágio entre mercados de diferentes classes de ativos, não no mesmo país, mas em diferentes países da ZE, focando-se no contágio ao mercado acionista. Fá-lo no contexto da recente crise da dívida soberana, combinando a metodologia GARCH-DCC com a identificação de vários períodos de crise ocorridos no mercado dos títulos de dívida soberana. Em segundo lugar, explora a relação entre o risco soberano e o risco do setor financeiro na ZE através de um estudo de contágio específico a este setor, procurando determinar se o valor de mercado das empresas pertencentes ao setor financeiro foi alvo de um contágio superior face ao restante mercado como um todo.

Esta Dissertação encontra-se organizada da seguinte forma: no capítulo I é revista alguma literatura relevante acerca da temática do contágio financeiro e da relação existente entre o risco soberano e o risco do setor financeiro. No capítulo II são apresentadas as hipóteses a estudar, descritos os dados utilizados e explicada a metodologia seguida. Por fim, o capítulo III compreende a análise empírica e apresentação dos resultados.

Capítulo I – Revisão da literatura

Como já foi referido, esta investigação aborda a problemática do contágio financeiro aos mercados acionistas e, em particular, às cotadas do setor financeiro, no contexto da recente crise da dívida soberana na ZE. Este tema encontra-se relacionado com algumas temáticas tratadas na literatura, nomeadamente, com estudos que abordam a interação/co-movimento entre ativos, o contágio financeiro entre mercados e, ainda, a ligação existente entre o risco soberano e o risco do setor financeiro (sobretudo bancário). Assim, crê-se ser pertinente explorar a literatura existente, principiando por aquela que aborda de forma mais geral as diferentes definições e conceitos de contágio, olhando de seguida para estudos que atestam a existência de contágio entre os mercados de dívida soberana da ZE durante a recente crise, sendo posteriormente mencionada a literatura relativa ao contágio/“fuga para a qualidade” entre os mercados acionista e obrigacionista. Por fim, são referidos os estudos que abordam as interligações entre o risco soberano e o risco do setor financeiro.

1.1 – Definições e metodologias de contágio financeiro

No âmbito deste estudo considera-se que o contágio financeiro está associado à ocorrência de co-movimentos excessivos entre os mercados de ativos, isto é, a episódios de aumento de correlação entre os preços (retornos) desses ativos face a um período de referência, tal como proposto por Baig e Goldfajn (1999), e Baur e Lucey (2009). Porém, o conceito de contágio financeiro não é consensual na literatura, assim como a metodologia adequada ao seu estudo. Desta forma, vários autores têm vindo a apresentar diferentes definições de contágio recorrendo, naturalmente, a métodos distintos para determinar a sua ocorrência. Karolyi (2003), e Pericoli e Sbracia (2003), sintetizam as principais definições e metodologias propostas pela literatura.

Karolyi (2003) analisa as várias definições e taxonomias de contágio financeiro internacional existentes na literatura e examina as evidências que as suportam. De acordo com o autor, o conceito de contágio existente na literatura refere-se, em geral, à propagação de choques nos mercados financeiros, de um país para outro, que se observa através dos co-movimentos de taxas de câmbio, *spreads* de dívida, preço de ações e fluxos de capital. O autor considera que a literatura divide o contágio em duas categorias conceptualmente distintas. A primeira relaciona a ocorrência de contágio às alterações de dados económicos fundamentais, considerando que os co-movimentos de preços dos ativos financeiros resultam da interdependência “normal” entre os mercados de diferentes países, que, por sua vez, é justificada pela existência de fatores globais comuns e pelas relações reais e financeiras que decorrem do comércio e do investimento internacionais. A segunda categoria, designada usualmente de “contágio irracional”, considera que o contágio se deve a determinados comportamentos por parte dos investidores e outros agentes financeiros, entre os quais, o pânico financeiro, o comportamento de manada ou rebanho, a perda de confiança e o aumento da aversão ao risco. O autor nota ainda que, apesar da evidência existente na literatura de que a correlação é dinâmica ao longo do tempo, há também o argumento de que o aumento da mesma nos períodos de crise não consubstancia a ocorrência de contágio devido à elevada volatilidade que caracteriza esses períodos. Por fim, o autor aborda a plausibilidade do conceito de contágio financeiro, mas conclui que a evidência empírica que

sustenta a ocorrência do mesmo não é sólida, rejeitando ainda a categorização de contágio financeiro existente na literatura.

Complementarmente, Pericoli e Sbracia (2003) fazem uma revisão das cinco definições de contágio mais representativas e das principais metodologias utilizadas no seu estudo, uma vez que, como já foi referido, não existe na literatura uma abordagem teórica ou empírica consensual. De acordo com a primeira, o contágio verifica-se quando a probabilidade de existência de uma crise num dado país aumenta significativamente em virtude da ocorrência de uma crise noutro país. A segunda definição sustenta que o contágio ocorre quando o aumento da volatilidade dos preços dos ativos do país em crise se alastra a outros países, ou seja, quando a incerteza sentida num país se propaga aos vários mercados financeiros internacionais. Segundo a terceira definição, estamos na presença de contágio sempre que os co-movimentos dos preços dos ativos, entre mercados de diferentes países, não podem ser explicados pelos seus fundamentos económicos. De acordo com a quarta definição, existe contágio quando se verifica um aumento significativo (excessivo) dos co-movimentos dos preços e quantidades de ativos entre os mercados, em virtude da ocorrência de uma crise num mercado ou grupo de mercados. Por último, a quinta definição identifica a ocorrência de contágio sempre que os mecanismos/canais de transmissão de crises se intensificam (ou alteram) em resposta a um choque num dos mercados (*shift-contagion*). Segundo estes autores, as diferentes metodologias utilizadas no estudo do contágio dependem da definição que é considerada, podendo a literatura empírica ser dividida em dois grandes grupos. O primeiro grupo inclui estudos que procuram medir os efeitos internacionais de um choque ocorrido num determinado país, utilizando para tal modelos probit/logit, indicadores avançados e modelos GARCH. Estes estudos, porém, não consideram a distinção entre interdependência e contágio. O segundo grupo engloba estudos que procuram demonstrar a existência de descontinuidades estruturais nos canais/mecanismos de transmissão internacionais entre os mercados, dada a ocorrência de um choque num deles. Este tipo de estudos faz a distinção entre interdependência “normal” e contágio, e recorre à utilização de coeficientes de correlação e de matrizes estocásticas de Markov.

1.2 – Contágio financeiro entre os mercados de dívida soberana da ZE

A recente crise da dívida soberana na ZE tem motivado a realização de vários estudos relacionados com a temática do contágio financeiro entre os vários países da UM, com especial incidência para o contágio da Grécia a outros países. Por razões óbvias, um dos ângulos mais abordados na literatura tem sido o contágio entre os mercados de dívida soberana durante este período.

Apesar do presente trabalho incidir unicamente sobre o contágio ao mercado acionista, entende-se ser relevante abordar esta literatura uma vez que existem pontos em comum com a análise a efetuar, nomeadamente, o contexto histórico, o foco de contágio (i.e., o mercado de dívida soberana) e as possíveis metodologias utilizadas na determinação do mesmo. Além disso, o facto de existirem estudos que comprovam a ocorrência de contágio nos mercados de dívida soberana dos países da ZE suporta, de alguma forma, a plausibilidade da transmissão de choques também aos mercados acionistas. Missio e Watzka (2011) e, mais recentemente, Tola e Wälti (2015) estão entre os autores que atestam a existência de contágio nos mercados de dívida soberana durante a recente crise.

Missio e Watzka (2011) identificam a existência de contágio durante a fase inicial da crise do euro, nomeadamente do mercado de dívida soberana grega aos mercados de dívida soberana de Portugal, Espanha, Itália e Bélgica, mas não aos mercados de dívida soberana da Áustria e Holanda. Utilizando os *spreads* dos títulos de dívida com maturidade a 10 anos destes países face aos *Bunds* alemães, e através da estimação de modelos GARCH-DCC, estes autores captam a correlação dinâmica entre a dívida grega e cada uma das dívidas dos outros seis países mencionados, de forma isolada, tendo identificado um aumento significativo dos co-movimentos entre as séries no período decorrido entre o segundo e o terceiro trimestres de 2010, com exceção da dívida austríaca e holandesa. Ora, como esse incremento da correlação não se mostrou permanente nos trimestres subsequentes, tendo revertido rapidamente ao nível de correlação constante (não dinâmica) entre as séries, os autores concluem pela ocorrência de efeitos de contágio nesse período para os países já anunciados. Adicionalmente, os autores procuram mostrar que os anúncios de corte de *rating* da dívida grega tiveram impacto nos *spreads* da dívida dos outros países analisados e, embora não o defendam de forma clara, dão conta da existência de uma tendência de geração de efeitos de contágio a alguns países como Portugal e Espanha.

Por seu turno, Tola e Wälti (2015) testam a ocorrência de contágio entre mercados de dívida soberana de nove países da ZE (Bélgica, França, Alemanha, Grécia, Irlanda, Itália, Holanda, Portugal e Espanha) durante a recente crise financeira, definindo contágio como a transmissão internacional de choques específicos de um país para além dos canais de contágio “normais”. Os autores consideram que os mercados financeiros são afetados por vários tipos de choques e introduzem uma abordagem narrativa que lhes permite classificar cada choque consoante a sua fonte, sendo feita uma distinção entre os choques globais, os choques comuns à ZE e os choques específicos de cada país. Num primeiro momento, os autores procedem à estimação de um modelo VAR (forma reduzida) utilizando as *yields* da OT's, o que lhes permite apurar, através da análise dos resíduos, a natureza/origem dos choques financeiros. Seguidamente estimam um modelo estrutural que modeliza a interdependência dos mercados financeiros e determinam a existência de contágio quando a transmissão de choques específicos de um país a outros países da ZE difere do grau “normal” implícito nessa interdependência.

Os resultados apurados por Tola e Wälti suportam a ocorrência de contágio em larga escala entre os mercados de obrigações dos países analisados durante a crise da dívida soberana, sendo que cerca de três quartos dos choques específicos de cada país resultaram no contágio a outros países da UE. Não obstante, foi também detetada a existência de contágio assimétrico em alguns casos, situação que ocorre quando o choque sentido no mercado de dívida de um determinado país origina um movimento contrário da *yield* das OT's de algum outro país, nomeadamente, fenómenos de “fuga para a qualidade”. Os autores defendem ainda a existência de uma redução dos efeitos de contágio na ZE, após o anúncio de Mario Draghi, declarando que o BCE faria tudo o que estivesse ao seu alcance para preservar a moeda única.

1.3 – Contágio/“fuga para a qualidade” entre os mercados acionista e obrigacionista

Tendo em conta o escopo da presente Dissertação, a literatura relativa ao estudo de contágio/“fuga para a qualidade” entre o mercado obrigacionista (de dívida soberana) e o mercado acionista é

particularmente relevante pois incide diretamente no tipo de estudo a efetuar. Uma vez que a pesquisa acerca desta temática é anterior à crise da dívida soberana na ZE, a literatura que aponta para a existência destes fenómenos é relativamente extensa, incidindo sobretudo na ocorrência de fenómenos de contágio e de “fuga para a qualidade” do mercado acionista ao mercado de títulos de dívida soberana. Destes destacam-se os estudos de Baur e Lucey (2009) e Dajcman (2012), cujas análises e abordagens metodológicas serviram de ponto de partida à investigação de contágio no sentido inverso, ou seja, do mercado das obrigações de dívida soberana aos mercados acionistas, levada a cabo neste estudo.

Baur e Lucey (2009) avaliam a existência de movimentos de “fuga para a qualidade” de ações para obrigações e o contágio entre estas duas classes de ativos. Estes autores consideram a existência de fenómenos de “fuga para a qualidade” sempre que as correlações entre ações e obrigações diminuem de forma acentuada num cenário de queda dos mercados acionistas. Já o contágio é definido pela ocorrência de um aumento significativo da correlação entre as variáveis durante um determinado intervalo face a um período de referência, sendo que o contágio pode ser negativo ou positivo, caso a correlação aumente num cenário de quebra ou de subida do mercado acionista, respetivamente. Os autores partem da estimação das correlações condicionais dinâmicas entre os mercados obrigacionista e acionista de vários países europeus e EUA, ao longo de um intervalo de 10 anos, e analisam a variação cumulativa da correlação em determinados períodos, o que lhes permite concluir que o contágio é mais frequente entre ações e obrigações, do que entre mercados da mesma classe de ativos, contrariando a literatura existente à data. Mais importante é a constatação de que as correlações entre os retornos de obrigações e de ações (do mesmo país) são caracterizadas por flutuações muito significativas e pela ocorrência, algo frequente, de variações extremas em vários subperíodos (positivas e negativas), com especial incidência nos EUA, que contribuem para a existência de efeitos contágio e de “fuga para qualidade”. Adicionalmente, estes autores argumentam que a volatilidade do mercado obrigacionista e acionista pode explicar até 30% da correlação entre ações e obrigações, e que esse valor seria próximo de 80% caso fosse considerada a existência de dois regimes de correlação distintos, um positivo e outro negativo, cenário também defendido pelos autores.

Dajcman (2012), por seu lado, procura determinar a ocorrência de fenómenos de “fuga para a qualidade” dentro do mesmo país, através da análise dos co-movimentos entre os retornos do mercado acionista e as variações da *yield* da dívida soberana de cada um dos países mais afetados pela crise da dívida e, também, da Alemanha, concebendo um indicador específico para identificar tais fenómenos. Através de um modelo GARCH-DCC, o autor computa estes co-movimentos entre o início de 2001 e meados de 2011, de molde a abarcar várias crises financeiras, nomeadamente os ataques terroristas ao *World Trade Center*, a bolha das empresas “*dot-com*”, o *crash* dos mercados financeiros do Médio Oriente, a crise financeira global e a crise da dívida soberana da ZE, e constata que para a Alemanha a correlação é maioritariamente positiva ao longo do período, enquanto nos países mais afetados pela crise da dívida soberana, como Irlanda, Itália, Portugal e Espanha, assume valores negativos mais amiúde. O autor apura ainda que durante as crises anteriores à da dívida soberana da ZE, a correlação entre os retornos do mercado acionista e as variações da *yield* da dívida soberana nos vários países tende a acentuar-se, refletindo a “fuga” dos investidores do mercado acionista para

o obrigacionista. Já após o início da crise da dívida soberana, marcado pelo episódio grego, as correlações verificadas nos países problemáticos reduzem-se assumindo valores mais negativos e por períodos de tempo mais longos, tendo acontecido o mesmo aquando dos episódios da dívida portuguesa e italiana mas não no episódio irlandês. Adicionalmente, o autor sustenta que após o início da crise na ZE, a Alemanha foi o único país que experienciou fenómenos de “fuga para a qualidade”.

1.4 – Interligações entre o risco soberano e o risco do setor financeiro

A crise da dívida soberana na ZE estremeceu os pilares da UM fazendo emergir diversas fragilidades tais como os desequilíbrios estruturais existentes nas economias dos vários países, sobretudo nas periféricas, e a forte interdependência entre os Estados e o sistema financeiro. Segundo Reinhart e Rogoff (2010), as crises no mercado de dívida soberana tendem a ser precedidas por crises no sistema bancário, o que sugere a existência de uma relação próxima entre o risco soberano e o risco do setor bancário, que tem vindo a ser alvo de estudo na literatura. Wolff (2011), Caruana e Van Rixtel (2012), e Acharya e Steffen (2013) encontram-se entre os autores de estudos que exploram as interligações entre o risco soberano e o risco do setor financeiro (bancário) no contexto da crise da dívida soberana, encontrando evidências de que o valor de mercado das empresas que integram o setor financeiro foi afetado pela evolução do mercado de dívida soberana. Porém, a literatura não é unânime no que diz respeito à natureza da relação entre o soberano e o setor financeiro, por exemplo, Angelini et al. (2014), defendem que a ligação entre o risco soberano e o risco do setor bancário não difere significativamente da ligação existente entre o primeiro e o risco dos restantes setores.

Em concreto, Wolff (2011) investiga em que medida o declínio da capitalização bolsista do setor bancário da ZE – que no verão de 2011 atingiu, em média, os 22%, considerando os 60 maiores bancos alvo de *stress tests* por parte da EBA – pode ser explicado pela exposição das instituições bancárias à dívida soberana de cinco países periféricos (Grécia, Irlanda, Portugal, Espanha e Itália). Este autor analisa, conjuntamente, a variação semanal média dos índices do mercado acionista e a exposição total à dívida soberana dos cinco países periféricos (em percentagem do capital *Tier 1* dos bancos) e, através de uma análise de regressão, encontra evidência de que o valor de mercado destas organizações é significativa e economicamente afetado pela exposição das mesmas à dívida soberana grega, mormente o valor dos bancos gregos. Adicionalmente, sustenta que a exposição à dívida soberana da Irlanda e de Espanha somente afeta o valor de mercado dos bancos localizados nos países periféricos, enquanto a exposição à dívida italiana apenas parece influenciar o valor dos bancos franceses. O autor considera ainda a exposição líquida dos bancos à dívida soberana, isto é, a exposição que não se encontra coberta por instrumentos de risco de incumprimento – *Credit Default Swaps* (CDS) – e, através da mesma análise de regressão, constata que as relações são mais fracas. Tendo em conta estes resultados, o autor defende que a queda generalizada e significativa do valor de mercado do setor bancário europeu não pode ser, primeiramente, explicada pela exposição à dívida soberana grega, mas poderá ser consequência de uma crise de confiança no sistema bancário ou mesmo nos fundamentos de construção da UM.

Por seu turno, Caruana e Van Rixtel (2012) estudam o incremento simultâneo dos *spreads* dos CDS dos bancos e dos respetivos países da área do euro, incluindo a Alemanha e a França, para

estabelecer uma relação entre a sustentabilidade das finanças públicas e a fragilidade do setor bancário. Os autores constatam que a correlação entre estes *spreads* aumentou a partir de 2009, especialmente durante os períodos de crise que antecederam os resgates dos países periféricos, o que contribuiu para reforçar a transmissão do risco soberano ao setor bancário. Defendem, também, que a atividade dos bancos da ZE, no contexto da crise da dívida, foi afetada pela existência de “efeitos de *feedback* adversos” entre as debilidades financeiras dos países e do setor bancário, o que limitou o acesso dos bancos ao financiamento, forçando-os a recorrer a fontes de financiamento alternativas (mais dispendiosas) e, em última análise, a contrair os seus balanços, perdendo negócio e dimensão, ou seja, perdendo valor. Estes autores entendem que a necessidade dos bancos prestarem colaterais para a obtenção de financiamento (p.e., *covered bonds*), aliada à deterioração da sua carteira de dívida soberana, criou um problema de “escassez de colateral” e levou a que uma parte significativa do balanço dessas instituições ficasse “hipotecada”, o que, por sua vez, aumentou o risco da dívida sénior não garantida e conduziu à contração da procura deste tipo de instrumentos por parte dos investidores.

Durante a crise da dívida soberana, os bancos de países como Grécia, Portugal e Irlanda viram vedado o seu acesso ao mercado primário de obrigações (emissão de dívida empresarial), o mesmo acontecendo aos bancos espanhóis e italianos de forma intermitente, e mesmo os bancos de países *core* reduziram a emissão de títulos de dívida. Os autores apontam ainda a redução da exposição por parte dos fundos do mercado monetário dos Estados Unidos aos bancos da ZE, verificada a partir de 2010, incluindo aos bancos de países não periféricos, como França e Alemanha, como tendo contribuído para o agravamento das dificuldades de financiamento sentidas pelas instituições bancárias. Apesar destas dificuldades terem sido transversais aos bancos da ZE, mesmo àqueles com *rating* elevado, o seu impacto foi mais pronunciado nos países periféricos pois, segundo os autores, a crise da dívida soberana originou uma “re-nacionalização” dos fluxos financeiros dentro da área do euro, o que fez com que o acesso e o custo de financiamento no mercado monetário interbancário do euro fossem determinados, sobretudo, pelo país de origem da instituição e não tanto pela sua solidez financeira. Os autores mostram também que o aumento da perceção do risco soberano fez com que, a partir de 2010, o desempenho bolsista do setor bancário da ZE fosse inferior ao do índice geral, fenómeno também verificado nos Estados Unidos, Reino Unido e Japão, o que evidencia que o valor de mercado deste setor foi mais afetado pela crise da dívida soberana europeia do que o valor de mercado dos restantes setores. Por fim, os autores concluem que a referida “re-nacionalização” do financiamento da banca, traduzida numa segmentação de acordo com o país de origem, intensificou a dependência de vários sistemas bancários às operações de liquidez do BCE, nomeadamente dos países intervencionados, mas também de Espanha e Itália.

Acharya e Steffen (2013), por seu lado, defendem que os bancos europeus adotaram um comportamento de *carry trade* após 2008, na sequência do alargamento dos *spreads* entre as *yields* da dívida soberana alemã e as dos PIIGS (Portugal, Irlanda, Itália, Grécia e Espanha). Este *carry trade* consistiu na compra de dívida soberana de longo prazo dos PIIGS, com *yields* superiores à dívida dos restantes países do euro, sendo este investimento financiado por dívida de curto prazo com uma *yield* inferior, o que permitiu aos bancos incrementar a margem líquida de juros, deixando-os, no entanto, expostos a ativos que se vieram a revelar arriscados e a condições de financiamento instáveis. Estes

autores examinam também os incentivos que os bancos têm na adoção deste comportamento, nomeadamente, a exploração de garantias implícitas dos soberanos, a tomada de riscos excessivos, o recurso a arbitragem do capital regulamentar e o aproveitamento das operações de liquidez do BCE. Tendo por base informação dos *portfolios* dos bancos analisados nos *stress tests* realizados pela EBA, as suas cotações bolsistas e as *yields* da dívida soberana dos PIIGS e Alemanha, os autores empregam modelos de regressão multi-fator que inferem as exposições dos bancos à dívida soberana dos periféricos (componente de investimento) e aos fundos de curto prazo (componente de financiamento) através da sensibilidade do retorno das ações dos bancos ao retorno das obrigações soberanas dos países periféricos e da Alemanha. Os autores apuram que o retorno acionista dos bancos é positivamente correlacionado com o retorno das obrigações dos PIIGS, evidenciando as posições longas assumidas pelos bancos nestes ativos, e negativamente correlacionado com o retorno das obrigações alemãs, o que é indicativo da pressão de financiamento de curto prazo a que os bancos estão sujeitos quando ocorrem fenómenos de “fuga para a qualidade” por parte dos investidores. Estes autores concluem que os bancos, tanto dos países *core* como dos periféricos, assumiram posições de *carry trade* de forma deliberada “apostando” na convergência das *yields* da dívida soberana dos países do euro, colocando assim de parte a ideia dos bancos terem sido vítimas passivas da exposição que detinham aos países periféricos aquando o eclodir da crise. Adicionalmente, os autores limitam este tipo de comportamento especificamente aos bancos da ZE e documentam que os bancos com maior risco, ou seja, com menores rácios de capital face ao risco da sua carteira de ativos, foram aqueles que, por motivos de arbitragem de capital regulamentar e/ou tomada de riscos excessivos, mais incorreram neste tipo *carry trade*, assim como os bancos de maior dimensão, devido à sua extensão internacional. Os autores encontram ainda evidência de que os retornos das ações dos bancos são muito sensíveis aos retornos das obrigações soberanas dos países periféricos, sendo essa sensibilidade tanto maior quanto mais elevada for a exposição a esse tipo de ativos, e argumentam que a persecução deste comportamento de *carry trade* explica, pelo menos em parte, a acentuada desvalorização bolsista, de cerca de 70%, experienciada pelo setor bancário da ZE desde meados de 2008 (até à data).

Finalmente, Angelini et al. (2014) exploram o “*loop de feedback negativo*” entre os bancos e os estados soberanos num contexto de crise, em particular da crise da dívida soberana da ZE, e procuram evidências que suportem o mesmo. Os autores, através da análise de correlação entre os *spreads* dos CDS do setor bancário, do setor não financeiro e do respetivo país soberano de alguns estados da ZE, entre 2007 e 2012, apuram que as séries tendem a apresentar uma dinâmica semelhante, não sendo evidente uma correlação consistentemente maior entre os *spreads* dos CDS soberanos e os da banca que entre os *spreads* dos CDS soberanos e os do setor não financeiro. Os autores mostram também que a correlação entre os *spreads* dos CDS soberanos e os da banca é negativamente correlacionada com a evolução da exposição à dívida soberana doméstica em países como a Áustria, França, Portugal e Irlanda, e positivamente com outros, tais como Espanha, Grécia, Alemanha e Bélgica. Este resultado contraria o que seria expectável, ou seja, que um aumento da exposição à dívida soberana incrementasse a correlação entre bancos e soberanos, sobretudo nos países com finanças públicas mais frágeis, e sugere a não-existência de uma relação óbvia entre a ligação soberano-bancos e a

dicotomia países fiscalmente sólidos vs países frágeis. Esta conclusão mantém-se se, ao invés da evolução da exposição à dívida soberana doméstica, for considerado o nível de exposição medido em função do total de capital regulamentar exigível aos bancos. Segundo os autores, estes factos sugerem que a relação entre os países soberanos e os respetivos setores bancários pode não ser tão “especial”, contrariamente ao que é amplamente defendido na literatura.

Em suma, a revisão bibliográfica das várias temáticas relacionadas com o objeto desta investigação evidencia e suporta a existência de efeitos de contágio nos mercados de dívida soberana durante a crise da dívida soberana europeia, em especial da Grécia a outros países, bem como, a ocorrência de episódios de contágio/“fuga para a qualidade” entre o mercado acionista e obrigacionista em diversas crises, incluindo a da dívida na ZE. Adicionalmente, há estudos que exploram, e comprovam, a existência de interligações entre o risco soberano e o risco do setor financeiro, e que atribuem a desvalorização bolsista experienciada por este setor nos últimos anos, pelo menos em parte, à evolução negativa dos mercados de dívida soberana. À luz das principais conclusões destas três correntes de investigação, entende-se ser pertinente investigar se, durante a recente crise, a evolução dos mercados de dívida soberana contagiou os mercados acionistas, em geral, e as ações das empresas que integram o setor financeiro, em particular.

Esta problemática, tanto quanto é do meu conhecimento, não foi ainda tratada na literatura de forma idêntica, pelo que o seu estudo contribui para a mesma na medida em que analisa a existência de contágio entre mercados de diferentes classes de ativos (obrigações e ações), de diferentes países da ZE, no contexto da crise da dívida soberana, focando-se no contágio ao mercado acionista. Esta investigação combina assim a abordagem dos estudos que comprovam a existência de contágio entre os mercados obrigacionistas, ou entre os mercados acionistas, dos diferentes países da ZE no contexto da crise da dívida soberana, com a abordagem dos estudos que confirmam a existência de contágio entre o mercado de ações e o mercado de obrigações do mesmo país, sendo que o foco destes últimos é, geralmente, o contágio do mercado acionista ao mercado obrigacionista.

Adicionalmente, como vimos neste capítulo, a natureza da relação entre o risco soberano e o risco do setor financeiro na ZE não é unânime, pelo que as conclusões deste estudo de contágio constituem também elas um contributo para a literatura, na medida em que lançam alguma luz sobre a referida relação. Note-se ainda que o horizonte temporal do presente estudo compreende os anos de 2014 e de 2015 (até julho), o que configura, por si só, uma contribuição adicional para a literatura uma vez que a mesma ainda não contempla este período mais recente.

Capítulo II – Hipóteses, dados e metodologia de investigação

Neste capítulo são formuladas as hipóteses a testar, são descritos os dados utilizados na análise e a metodologia aplicada para avaliar as hipóteses em estudo.

2.1 – Hipóteses

Nesta secção são enunciadas as hipóteses alvo de teste, tendo em conta os países e o horizonte temporal selecionados para análise.

O período estudado decorre entre 1 de outubro de 2009, mês que marca o início da crise da dívida soberana na Grécia², e 13 de julho de 2015, dia em que a Grécia acordou com os credores internacionais os princípios do terceiro resgate financeiro. Considera-se que este horizonte temporal é o mais adequado para a realização deste estudo de contágio pois compreende todos os episódios da crise da dívida soberana da ZE até ao verão de 2015.

Pretende-se apurar a eventual existência contágio do mercado de dívida soberana da Grécia aos mercados acionistas de Portugal e da Alemanha, e do mercado de dívida soberana portuguesa ao mercado acionista alemão, nos períodos de crise identificados, quer ao mercado como um todo, quer especificamente às cotadas do setor financeiro, e ainda determinar se esse contágio, a ter existido, foi superior a estas últimas, pelo que se estipulam três categorias de hipóteses. A primeira diz respeito ao contágio ao mercado acionista no geral, a segunda ao contágio específico às ações das empresas que integram o setor financeiro e a terceira à existência de um efeito de contágio superior às cotadas do setor financeiro em relação a todo o mercado.

Assim, as hipóteses alvo de investigação são formuladas da seguinte forma:

Hipótese 1.1: Existiu contágio do mercado de dívida soberana da Grécia ao mercado acionista português, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

Hipótese 1.2: Existiu contágio do mercado de dívida soberana da Grécia às ações do setor financeiro português, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

Hipótese 1.3: O contágio do mercado de dívida soberana da Grécia às cotadas do setor financeiro foi superior ao que ocorreu no mercado acionista português como um todo, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

Hipótese 2.1: Existiu contágio do mercado de dívida soberana da Grécia ao mercado acionista alemão, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

Hipótese 2.2: Existiu contágio do mercado de dívida soberana da Grécia às ações do setor financeiro alemão, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

Hipótese 2.3: O contágio do mercado de dívida soberana da Grécia às cotadas do setor financeiro foi superior ao que ocorreu no mercado acionista alemão como um todo, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

² Na sequência das eleições legislativas de 4 de outubro de 2009, o novo Governo grego revelou a existência de um défice orçamental muito superior ao projetado (12.5% do PIB). No dia 24 do mesmo mês a Fitch anunciou o *downgrade* do *rating* da dívida soberana da Grécia de “A” para “A-”.

Hipótese 3.1: Existiu contágio do mercado de dívida soberana de Portugal ao mercado acionista alemão, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

Hipótese 3.2: Existiu contágio do mercado de dívida soberana de Portugal às ações do setor financeiro alemão, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

Hipótese 3.3: O contágio do mercado de dívida soberana de Portugal às cotadas do setor financeiro foi superior ao que ocorreu no mercado acionista alemão como um todo, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

2.2 – Dados

Os dados utilizados neste estudo para avaliar a ocorrência de contágio dos mercados de dívida soberana da Grécia e de Portugal aos mercados acionistas dos países selecionados foram obtidos através da plataforma da *Bloomberg*.

Relativamente aos mercados de dívida soberana, são utilizadas as taxas de juro implícitas – *yields* – das Obrigações do Tesouro (OT's) com maturidade a 10 anos da Grécia³ e de Portugal⁴.

Para analisar o eventual contágio aos mercados acionistas da Alemanha e de Portugal são tidos em conta os índices de referência da praça alemã e da praça portuguesa como *proxies* dos mercados bolsistas destes países, ou seja, os índices DAX-30⁵ e PSI-20⁶, respetivamente. Analogamente, são utilizados os índices DAX Financeiro⁷ e PSI Financeiro⁸ para proceder ao estudo do contágio específico às ações das empresas que integram os setores financeiros alemão e português, respetivamente, dado refletirem exclusivamente o valor de mercado das empresas deste setor (bancos, seguradoras e serviços financeiros diversos) nestes dois países. Estes dados são de frequência diária e dizem respeito ao período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

Para efeitos de estimação do modelo, é necessário obter as variações diárias das *yields* dos títulos de dívida soberana e os retornos diários dos índices do mercado acionista já mencionados, cujo cálculo será feito da seguinte forma:

$$\text{Variação diária da } yield = \ln \left(\frac{X_t}{X_{t-1}} \right) \quad (1)$$

Onde X_t é o valor da *yield* do título de dívida soberana X no dia t , e X_{t-1} é o valor da *yield* do título de dívida soberana X no dia de transação imediatamente anterior a t , ou seja, $t-1$.

$$\text{Retorno diário do índice acionista} = \ln \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) \quad (2)$$

³ Código *Bloomberg*: “GGGB10YR Index”.

⁴ Código *Bloomberg*: “GSPT10YR Index”.

⁵ Código *Bloomberg*: “DAX Index”.

⁶ Código *Bloomberg*: “PSI20 Index”.

⁷ “DAXsector All Financial Services Price Index”. Código *Bloomberg*: “4N52 Index”.

⁸ Código *Bloomberg*: “PSIFIN Index”.

Onde I_t é o valor do índice acionista I no dia t , e I_{t-1} é o valor do índice acionista I no dia de transação imediatamente anterior a t , ou seja, $t-1$.

A utilização do conceito de variação/retorno aqui descrito permite “medir” todas as variáveis de uma forma comparável, possibilitando assim avaliar as relações estatísticas entre elas, não obstante serem provenientes de séries temporais de natureza e magnitudes distintas.

2.3 – Metodologia de investigação

Relativamente à metodologia de estudo do contágio financeiro, uma vez que não existe uma definição consensual de contágio na literatura, os diversos autores têm vindo a utilizar diferentes métodos para avaliar a ocorrência do mesmo, conforme já foi explanado no capítulo I. De acordo com uma parte relevante da literatura, o contágio financeiro está associado à ocorrência de co-movimentos excessivos entre ativos, ou seja, a episódios de aumento de correlação entre os retornos desses ativos, sendo necessária a aplicação de um modelo que possibilite captar a natureza dinâmica dessa correlação ao longo do tempo. Esta é, também, a definição de contágio considerada no âmbito desta investigação, o que levou à escolha de um modelo GARCH.

2.3.1 – Modelo GARCH

O modelo GARCH (univariado), introduzido por Bollerslev (1986), é uma extensão do modelo ARCH proposto por Engle (1982) e considera que a variância condicional do processo do erro está relacionada, não apenas com os quadrados dos valores passados da série, como neste último, mas também com as variâncias condicionais do passado. Este modelo, considerado mais parcimonioso e com menores problemas de sobreajustamento e de sobreparameterização que o modelo ARCH (Brooks, 2008), tem vindo a ser utilizado na literatura para modelar a volatilidade não constante que caracteriza as séries temporais financeiras.

Como o objetivo deste estudo é examinar a correlação entre duas variáveis financeiras ao longo do tempo, variações da *yield* dos títulos de dívida soberana e retornos dos índices acionistas, para os diferentes países da ZE selecionados, é necessário estimar um modelo GARCH multivariado para cada par destas variáveis, de molde a captar a dinâmica dos co-movimentos e a estrutura de correlação entre as mesmas.

Segundo Silvennoinen e Teräsvirta (2008), os modelos GARCH multivariados podem ser divididos em quatro categorias distintas dependendo da forma como é especificada a matriz de covariância condicional. A primeira diz respeito aos modelos em que a matriz de covariância condicional é modelada diretamente, incluindo-se nesta categoria os modelos VEC e BEKK. Os modelos da segunda categoria, designados modelos de fatores, são motivados pela parcimónia e, na lógica financeira, assumem que o vetor de retornos logarítmicos de N ativos é gerado por um número (reduzido) de fatores heterocedásticos não observados. Os modelos da terceira categoria são baseados no conceito de modelar a variância e correlação condicionais ao invés de estimar diretamente a matriz de covariância condicional. A ideia destes modelos é a de que a matriz de covariância condicional pode ser decomposta em desvios-padrão condicionais e numa matriz de correlação, sendo exemplo o modelo de Correlação Condicional Constante (*Constant Conditional Correlation – CCC*), proposto por

Bollerslev (1990), e as suas extensões. A quarta categoria diz respeito às abordagens não-paramétricas e semiparamétricas, sendo estes modelos uma alternativa à estimação paramétrica da estrutura da covariância condicional e tendo a vantagem de não impor uma estrutura específica aos dados, uma vez que existe o risco dessa estrutura ser mal especificada.

Selecionar o modelo GARCH multivariado mais adequado ao estudo econométrico não é trivial, pois é necessário que exista um compromisso entre a simplicidade e a facilidade de interpretação do modelo. Este deverá ser flexível o suficiente para conseguir representar a dinâmica das variâncias e covariâncias condicionais e, por outro lado, como o número de parâmetros de um modelo GARCH multivariado muitas vezes aumenta rapidamente com a dimensão do modelo, a especificação deve ser parcimoniosa de molde a que a estimação do modelo não seja demasiado complexa, permitindo uma fácil interpretação dos parâmetros.

Os modelos GARCH multivariados pertencentes à terceira categoria, designados modelos de variâncias e correlações condicionais, têm vindo a ser e aplicados na literatura para investigar a transmissão da volatilidade e os efeitos de contágio, uma vez que são relativamente simples e possibilitam uma interpretação intuitiva das correlações. Entre os mais utilizados, destaca-se o modelo de Correlação Condicional Dinâmica (*Dynamic Conditional Correlation – DCC*) introduzido por Engle e Sheppard (2001), veja-se, por exemplo, Chiang, Jeon e Li (2007), Baur e Lucey (2009) e Dajcman (2012), o qual é uma extensão do modelo GARCH-CCC.

No modelo CCC a estrutura de correlação é modelada de uma forma simples, assumindo uma relação constante entre as variáveis (i.e., a correlação é assumida constante). Este modelo pressupõe a estimação de um GARCH univariado para cada um dos ativos e assume que as covariâncias, que variam ao longo do tempo, são proporcionais à raiz quadrada do produto das variâncias estimadas, computando, desta forma, uma matriz de correlação condicional constante. Esta hipótese é demasiado restritiva, sendo vista como irrealista em muitas aplicações empíricas, e inviabiliza a análise da ocorrência de contágio, tendo em conta a definição assumida pela parte da literatura que é seguida neste estudo, sendo, por isso, necessário aplicar uma extensão do modelo CCC que permita captar a correlação condicional variável no tempo, nomeadamente, o modelo DCC.

O modelo GARCH-DCC, além de permitir captar a dinâmica da correlação entre os ativos ao longo do tempo, é relativamente simples de estimar e possibilita uma intuitiva interpretação dos parâmetros estimados, apresentando assim as propriedades adequadas ao estudo do contágio financeiro, pelo que será utilizado para testar as hipóteses apresentadas anteriormente.

2.3.2 – Modelo GARCH-DCC

A volatilidade que caracteriza as séries temporais financeiras está normalmente associada à variância. Com este tipo de modelo, ao modelar a variância condicional do erro, u_t , está-se a modelar a variância condicional da própria variável, x_t , tendo sido demonstrado que:

$$\text{var}(x_t | x_{t-1}, x_{t-2}, \dots) = \text{var}(u_t | u_{t-1}, u_{t-2}, \dots) \quad (3)$$

O modelo DCC permite modelar a variância e a correlação condicionais de múltiplas variáveis, sendo que o número de parâmetros a estimar é sempre dois (α , β), não dependendo do número de variáveis no modelo, e consiste numa combinação não linear de modelos GARCH univariados.

Este estudo de contágio baseia-se nos procedimentos seguidos por Missio e Watzka (2011) e Pereira (2013), que, conforme sugerido por Engle e Sheppard (2001), utilizam uma abordagem de estimação a dois passos. Numa primeira fase é estimado um modelo GARCH univariado para a série de retornos de cada ativo, de forma a modelar a variância condicional, sendo, subsequentemente, utilizados os resíduos estandardizados resultantes da estimação destes modelos para estimar os parâmetros de correlação dinâmica entre os ativos. Refira-se ainda que, no presente estudo, esta estimação a dois passos é executada pelo programa econométrico RATS (*Regression Analysis of Time Series*) num único momento, de forma subsequente.

Por uma questão de simplicidade e, também, pelo facto de ser o modelo utilizado neste estudo, é apresentado seguidamente o modelo GARCH-DCC (1,1) de forma mais detalhada⁹.

Cada ativo segue um processo GARCH univariado de acordo com a equação seguinte:

$$h_t = \omega + \gamma e_{t-1}^2 + \delta h_{t-1} \quad (4)$$

Onde, h_t representa a variância condicional, e_t os resíduos filtrados¹⁰ (não estandardizados) e ω , γ e δ os parâmetros a serem estimados. O processo dos resíduos filtrados pode ser escrito de acordo com a equação (5).

$$e_t = h_t \varepsilon_t \quad \text{com} \quad \varepsilon_t \sim N(0,1) \quad \text{e} \quad e_t \sim N(0, H_t) \quad (5)$$

Depois de ser estimado o modelo GARCH univariado (4) para cada um dos ativos alvo de análise, as variâncias condicionais h_t são utilizadas para obter uma matriz de resíduos estandardizados ε_t , atendendo à equação (5). Essa matriz é necessária para modelar a estrutura de correlação dinâmica através das seguintes equações do modelo DCC:

$$Q_t = (1 - \alpha - \beta) \hat{O} + \alpha (\varepsilon_t \varepsilon_t') + \beta Q_{t-1} \quad (6a)$$

$$R_t = Q_t^{-1} Q_t Q_t^{-1} \quad (6b)$$

Onde, Q_t representa a matriz de covariância dos resíduos estandardizados ε_t (exibidos no Anexo A para os casos em estudo) que varia ao longo do tempo; \hat{O} é a matriz de covariância não-condicional dos resíduos estandardizados; e α e β são os parâmetros a serem estimados.

⁹ A descrição do modelo DCC (1,1) é, também, baseada na exposição do modelo efetuada Missio e Watzka (2011) e Pereira (2013).

¹⁰ As séries que representam os retornos dos ativos têm de ser filtradas antes de serem introduzidas no modelo GARCH-DCC, de molde a que o seu valor esperado seja nulo. Neste estudo, essa filtragem é feita recorrendo aos resíduos de modelos ARMA estimados num momento anterior ao DCC. Note-se que, de acordo com Engle e Sheppard (2001), os desvios-padrão do modelo não dependem do método de filtragem.

Neste modelo a dinâmica dos co-movimentos depende dos choques do passado e dos co-movimentos passados, sendo que o parâmetro α representa a reação da covariância a choques dos períodos anteriores, enquanto o parâmetro β representa a reação da covariância à covariância dos períodos anteriores. Sendo um modelo GARCH, aplicam-se os habituais requisitos de não-negatividade e de estacionaridade pelo que α e β são escalares não negativos tal que $\alpha + \beta < 1$. A matriz de covariância não-condicional $\hat{\Omega}$ é definida positiva e os choques do passado (ε_{t-1} ε'_{t-1}) são semi-definidos positivos, pelo que a matriz Q_t será uma matriz definida positiva.

Na equação (6b) é apresentada a normalização da equação (6a) de forma a obter a matriz de correlação dinâmica, R_t . Q^*_t é uma matriz diagonal que tem as raízes quadradas dos elementos da diagonal de Q_t como elementos da diagonal. A matriz R_t é composta por elementos que traduzem os coeficientes de correlação de dois ativos (ρ_{ijt}), sendo a diagonal composta por valores iguais a 1 (refletindo a correlação de um ativo com ele próprio).

A matriz de covariância dos resíduos filtrados (não estandardizados) que varia ao longo do tempo pode, por fim, ser obtida através da equação (7).

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (7)$$

Onde, D_t é a matriz diagonal dos desvios-padrão das variâncias condicionais – h_t – estimadas através do modelo GARCH univariado da equação (4).

2.3.3 – Passos para a estimação do modelo GARCH-DCC

Conforme já foi referido, o modelo GARCH-DCC utiliza uma abordagem de estimação a dois passos. Porém, uma vez que é necessário filtrar as séries dos retornos dos ativos antes das mesmas serem introduzidas no modelo, pode-se considerar a existência de mais esse passo prévio. Neste estudo essa filtragem é efetuada recorrendo aos resíduos de modelos ARMA¹¹, estimados através do programa econométrico EViews.

Primeiramente, foram realizados testes de raiz unitária¹² às séries originais, ou seja, às *yields* das OT's e aos índices acionistas. Uma vez determinada a existência de raízes unitárias para todas as séries originais, as mesmas foram transformadas em variações diárias e retornos diários através das primeiras diferenças em logaritmo (equações 1 e 2), apresentando estas um carácter estacionário. Os resultados dos testes de raiz unitária destas séries são apresentados no Anexo B.

Numa segunda fase foi concebido um modelo ARMA para cada uma das séries de variações diárias/retornos diários: a série relativa à *yield* das OT's da Grécia a 10 anos foi estimada através de um modelo ARMA (10,9)¹³, a série respeitante à *yield* das OT's de Portugal a 10 anos foi estimada por

¹¹ ARMA (p,q): modelo autorregressivo de médias móveis, onde p representa o número de termos autorregressivos e q a ordem de médias móveis.

¹² A saber: teste ADF (Augmented Dickey-Fuller), teste KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) e teste PP (Phillips-Perron).

¹³ Neste caso específico, apenas são significativos os termos autorregressivos 4 e 10 e os termos de médias móveis 1 e 9.

um modelo ARMA(4,12)¹⁴, as séries relativas aos índices DAX-30, DAX Financeiro e PSI-20 foram estimadas através de modelos MA(1)¹⁵, e a série relativa ao índice PSI Financeiro foi estimada por um modelo AR(1)¹⁶. Os *outputs* da estimação dos modelos mencionados encontram-se exibidos no Anexo C. As ordens dos modelos foram selecionadas por serem, de acordo com o critério de informação de Schwarz (SIC)¹⁷, as que melhor se ajustam aos dados de cada série. Os resíduos resultantes destes modelos ARMA, isto é, os retornos dos ativos já filtrados, com valor esperado zero e ausência de autocorrelação, foram então introduzidos no programa econométrico RATS para se proceder à estimação do modelo GARCH-DCC. Os resultados dos testes de autocorrelação dos resíduos dos modelos ARMA são apresentados no Anexo D.

Por fim, foi estimado um modelo GARCH-DCC para cada par de ativos alvo de análise (através do RATS), permitindo obter a correlação condicional dinâmica utilizada para determinar a ocorrência de episódios de contágio e, assim, testar as hipóteses enumeradas anteriormente. Os modelos GARCH-DCC foram estimados através do método da máxima verosimilhança, tendo sido utilizado o método iterativo de Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno (BFGS) como algoritmo de otimização para a estimação. Os modelos GARCH-DCC estimados são sujeitos aos testes estatísticos usuais para confirmação dos pressupostos que determinam a sua validade, nomeadamente, o teste ARCH (multivariado), o teste de autocorrelação dos resíduos (multivariado) e o teste de normalidade (multivariado), tendo em conta um nível de significância de 5%. Refira-se, ainda, que nenhum dos modelos GARCH-DCC estimados neste estudo apresenta normalidade multivariável, no entanto, de acordo com Engle e Sheppard (2001), a não verificação da assunção de normalidade multivariável não coloca em causa a consistência e a normalidade assintótica dos parâmetros estimados, devendo, nesse caso, o estimador DCC ser interpretado como um estimador de quasi-máxima verosimilhança.

Exemplo do modelo estimado:

Aplicação do modelo GARCH-DCC (1,1) à análise relativa à *yield* das OT's gregas a 10 anos (GR10Y) e ao índice PSI-20 (PSI20), estando o *output* do RATS ilustrado no Anexo E.

$$r_{GR10Y,t} = \mu_{GR10Y} + e_{GR10Y,t}$$

$$r_{PSI20,t} = \mu_{PSI20} + e_{PSI20,t}$$

$$h_{GR10Y,t} = \omega_{GR10Y} + \gamma e^2_{GR10Y,t-1} + \delta h_{GR10Y,t-1}$$

$$h_{PSI20,t} = \omega_{PSI20} + \gamma e^2_{PSI20,t-1} + \delta h_{PSI20,t-1}$$

$$Q_t = (1 - \alpha - \beta) \hat{O} + \alpha (\varepsilon_t \varepsilon'_{t-1}) + \beta Q_{t-1}$$

¹⁴ Neste caso concreto, somente o termo autorregressivo 4 e os termos de médias móveis 1 e 12 são significativos.

¹⁵ MA: modelo de médias móveis. É equivalente a um modelo ARMA (0,1), ou seja, sem termos autorregressivos.

¹⁶ AR: modelo autorregressivo. É equivalente a um modelo ARMA (1,0), ou seja, sem termos de médias móveis.

¹⁷ O modelo que melhor se ajusta aos dados é aquele que apresenta o valor de SIC mais baixo. Pontualmente, nos casos em que o critério de informação de Schwarz não indicou claramente o melhor modelo tendo em conta os dados (valores mínimos de SIC iguais ou muito próximos para mais que um modelo ARMA), foi utilizado, complementarmente, o critério de informação de Akaike (AIC).

2.3.4 – Análise da ocorrência de contágio através do modelo GARCH-DCC

Como já foi referido anteriormente, o presente estudo considera que o contágio financeiro está associado à ocorrência de co-movimentos excessivos entre ativos, isto é, a episódios de aumento de correlação entre os preços (retornos) desses ativos. De acordo com Baur e Lucey (2009), existe contágio entre dois mercados de ativos quando se verifica um incremento do coeficiente de correlação entre estes num período identificado como sendo de crise, face a um determinado período de referência (*benchmark*). Os autores fazem, também, a distinção entre contágio positivo e negativo, sendo o primeiro identificado pelo aumento da correlação relacionado com choques positivos, enquanto o segundo associa o aumento da correlação a choques negativos. No presente estudo é investigada a ocorrência de contágio negativo, uma vez que se avalia o incremento da correlação entre os títulos de dívida soberana e os índices acionistas, no cenário da crise da dívida da ZE.

Assim, seguindo o racional destes autores, seria determinada a ocorrência de contágio se, num cenário de queda do mercado de dívida soberana, o coeficiente de correlação entre este mercado e o mercado acionista aumentasse, assumindo valores positivos. Caso contrário, ou seja, se o coeficiente de correlação variasse positivamente mas permanecesse negativo, não se consideraria a ocorrência de contágio uma vez que os preços dos ativos não se moveriam na mesma direção. Porém, estes autores empregam na sua análise dados relativos a índices de ações e de obrigações, que refletem diretamente o preço dos ativos, já no presente estudo são utilizados valores de índices dos mercados acionistas e *yields* da dívida soberana (ao invés de índices de obrigações). Note-se que a *yield* é a taxa de rentabilidade implícita no preço de uma obrigação, ou seja, é a taxa para a qual se verifica que o valor atual dos juros e do capital a reembolsar é igual ao preço da obrigação¹⁸. Ora, uma vez que a diminuição da *yield* das OT's reflete o aumento do preço dos títulos de dívida (o oposto a uma queda do índice de obrigações utilizado por Baur e Lucey) é necessário adaptar esta interpretação, invertendo-a. Assim, nesta investigação é determinada a ocorrência de contágio sempre que, num cenário de queda do mercado de dívida soberana (aumento da *yield*), se verifique uma diminuição do coeficiente de correlação e o mesmo assuma valores negativos (significando que os preços dos ativos se movem na mesma direção).

¹⁸ Fonte: CMVM (<http://www.cmvm.pt>).

Quadro 2.1 – Interpretação dos casos possíveis de evolução do coeficiente de correlação, num cenário de queda do mercado de dívida soberana

Casos possíveis	Interpretação
Coeficiente é positivo e varia positivamente (permanecendo positivo)	Não existe contágio do mercado da dívida soberana ao mercado acionista
Coeficiente é positivo, varia negativamente mas permanece positivo	Não existe contágio do mercado da dívida soberana ao mercado acionista
Coeficiente é positivo, varia negativamente e torna-se negativo	Existe contágio do mercado da dívida soberana ao mercado acionista
Coeficiente é negativo, varia positivamente mas permanece negativo	Não existe contágio do mercado da dívida soberana ao mercado acionista
Coeficiente é negativo, varia negativamente (permanecendo negativo)	Existe contágio do mercado da dívida soberana ao mercado acionista
Coeficiente é negativo, varia positivamente e torna-se positivo	Não existe contágio do mercado da dívida soberana ao mercado acionista

Como já foi mencionado, a ocorrência de contágio num determinado período, identificado como sendo de crise, é avaliada através da análise da variação da correlação entre esse mesmo período e um período de referência, sendo a correlação de cada período obtida através da média (aritmética) da correlação verificada nos dias que o compõem. Por conseguinte, é indispensável proceder ao levantamento dos vários períodos de crise ao longo do horizonte temporal abrangido, assim como determinar os períodos de referência.

Dado que o objetivo desta investigação é apurar se existiu contágio dos mercados de dívida soberana da Grécia e de Portugal aos mercados acionistas dos países selecionados e, em particular, às ações do setor financeiro, os períodos de crise identificados neste estudo têm por base, exclusivamente, a evolução destes mercados de dívida. Assim, é determinada a existência de um período de crise num dado mercado de dívida soberana quando, num espaço temporal de 10 dias, existem, pelo menos, 3 dias em que as variações diárias da *yield* das OT's são superiores ao desvio-padrão do total da amostra. Adicionalmente, considera-se que o período de crise se prolonga sempre que exista, pelo menos, 1 dia com essas características nos 10 dias seguintes.

Este critério de definição dos períodos de crise resulta da adaptação do método empregue por Pereira (2013)¹⁹, tendo sido selecionado por se considerar ser aquele que, de acordo com o conhecimento histórico do horizonte temporal em estudo, melhor identifica os períodos de crise ocorridos, onde se incluem os meses que antecederam o pedido do terceiro resgate internacional por parte da Grécia, período esse ainda não escrutinado na literatura existente.

Atendendo a este critério foram identificados 15 períodos de crise no mercado de obrigações soberanas da Grécia e 17 períodos de crise no mercado de obrigações soberanas de Portugal, entre o início de outubro de 2009 e meados de julho de 2015. Note-se que a eventual ocorrência de contágio

¹⁹ A autora identifica um período de crise quando existem, pelo menos, 2 dias num espaço temporal inferior ou igual a 3 semanas, em que a variação diária da *yield* dos títulos de dívida soberana é superior a 1.65 vezes o desvio padrão do total da amostra.

ao mercado acionista de Portugal apenas é avaliada para os períodos identificados como de crise no mercado de obrigações soberanas gregas, enquanto a avaliação da ocorrência de contágio ao mercado acionista da Alemanha é feita para os períodos de crise associados não só à evolução do mercado de obrigações soberanas gregas, mas, também, portuguesas. Nos casos em que os períodos identificados nos dois mercados de dívida soberana coincidem, total ou parcialmente, é necessário apurar qual dos mercados é responsável pelo período de *stress* financeiro comum, para que, dessa forma, o contágio ao mercado acionista alemão apenas seja avaliado em função do mercado de dívida soberana que efetivamente esteve na origem desse período. Assim, quando é identificado um período de crise no mercado de dívida soberana portuguesa que decorre de um acontecimento relacionado com o mercado de dívida soberana da Grécia, esse período é excluído da análise de contágio do mercado de dívida soberana portuguesa ao mercado acionista alemão. Tendo em conta esta abordagem, o número de períodos de crise associados ao mercado de dívida portuguesa passou dos 17 inicialmente identificados para apenas 10.

Relativamente aos períodos de referência (*benchmark*), cada um deles é definido como uma subamostra dos 20 dias imediatamente anteriores ao período de crise identificado, representando, sensivelmente, um mês em dias de calendário.

Capítulo III – Análise Empírica e Resultados

Neste capítulo são testadas as 9 hipóteses apresentadas no capítulo II, de acordo com a metodologia descrita anteriormente, e comentados os resultados obtidos tendo em vista a formulação de conclusões sobre a ocorrência de contágio dos mercados de dívida soberana aos mercados acionistas e, em particular, às ações das empresas que integram o setor financeiro. Adicionalmente, é realizada uma análise gráfica das séries dos ativos e da sua correlação dinâmica, obtida através da estimação do modelo econométrico.

Apesar das hipóteses serem testadas de forma isolada, entende-se que é pertinente analisar conjuntamente os resultados relativos ao contágio do mercado acionista (como um todo) e ao contágio específico às ações do setor financeiro do mesmo país, por parte do mesmo mercado de dívida soberana, pelo que este capítulo é composto por 3 secções: mercado de dívida soberana da Grécia e mercado acionista de Portugal, mercado de dívida soberana da Grécia e mercado acionista da Alemanha e, mercado de dívida soberana de Portugal e mercado acionista da Alemanha.

3.1 – Mercado de dívida soberana da Grécia e mercado acionista de Portugal

Nesta secção são testadas, isoladamente, as hipóteses 1.1, 1.2 e 1.3 com o objetivo de avaliar se a evolução do mercado de dívida soberana grega, teve um impacto negativo no preço das ações da praça portuguesa e, em particular, no preço das ações das empresas do setor financeiro, procurando averiguar se o impacto às cotadas deste setor foi superior ao mercado como um todo. São utilizadas as séries relativas à *yield* das OT's a 10 anos da Grécia e aos índices acionistas portugueses PSI-20 e PSI Financeiro.

- Hipótese 1.1: Existiu contágio do mercado de dívida soberana da Grécia ao mercado acionista português, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

Como pode ser observado na figura 3.1, é evidente a existência de um comportamento invertido entre as séries ao longo do período analisado, ou seja, um aumento da *yield* das OT's gregas tende a ser acompanhado por uma diminuição do índice PSI-20, e uma quebra da *yield* dessas OT's tende a ser coincidente com um aumento do referido índice. Note-se que, como foi explicado anteriormente, a *yield* espelha o movimento inverso do valor das OT's pelo que o aumento da mesma exprime a queda do valor das OT's no mercado, o que significa, então, que o preço das OT's gregas e o índice PSI-20 se moveram, geralmente, na mesma direção. Assim, parecem existir co-movimentos nos preços destes ativos entre outubro de 2009 e julho de 2015.

A exceção mais evidente foi o mês de março de 2012, marcado por uma queda da *yield* das OT's gregas em cerca de 50% no dia 12, decorrente da reestruturação da dívida grega junto dos credores privados, que antecedeu o segundo resgate internacional. Esse evento configurou a maior operação de reestruturação de dívida de sempre, no valor de, aproximadamente EUR 107 mil milhões, o equivalente a pouco mais de 50% do PIB grego de acordo com Zettelmeyer et al. (2013).

Figura 3.1 – Yield das OT's a 10 anos da Grécia e índice PSI-20



Fonte: Bloomberg, 2015

Tendo em conta o comportamento das séries, crê-se ser pertinente avaliar a ocorrência de contágio através da análise da correlação dinâmica entre as mesmas, sendo de presumir a existência de um coeficiente de correlação tipicamente negativo. Para apurar a correlação dinâmica foi estimado um modelo GARCH-DCC a partir das variações diárias da *yield* das OT's gregas e dos retornos do índice PSI-20. O quadro 3.1 apresenta os resultados dos testes realizados ao modelo, estando o *output* da estimação dos parâmetros, através do RATS, vertido no Anexo E.

Quadro 3.1 – Testes estatísticos ao modelo GARCH-DCC (hipótese 1.1)

Modelo	Teste ARCH multivariado	Teste de autocorrelação multivariado	Teste de normalidade multivariado
GARCH-DCC (1,1)	0.9655	0.1449	0.0000

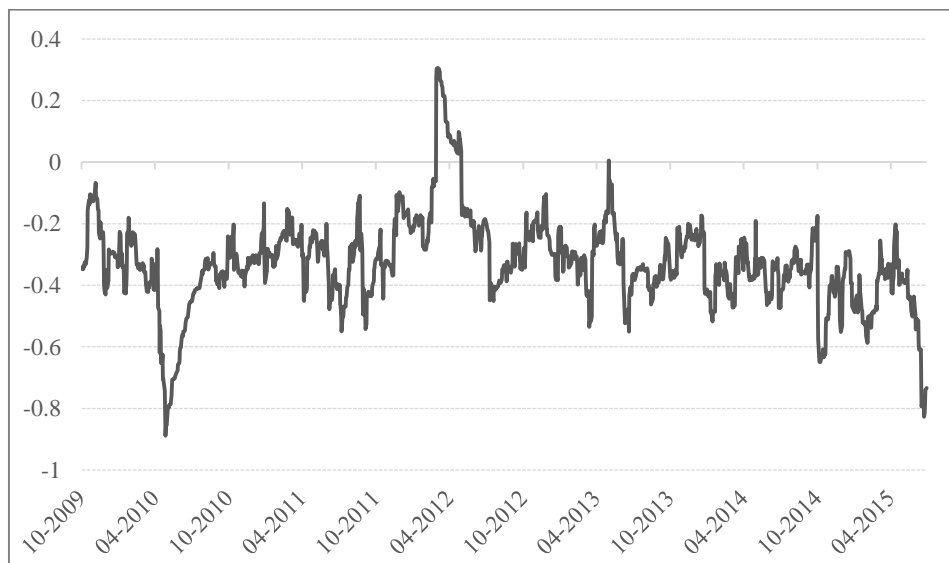
Nota: para o teste ARCH multivariado é apresentado o *p-value* da estatística chi-quadrado (utilizando o *lag* 2). Para o teste de autocorrelação é exposto o *p-value* associado ao teste Q (utilizando o *lag* 20). Para o teste de normalidade é mostrado o *p-value* da estatística Jarque-Bera.

A figura 3.2 reproduz a correlação dinâmica estimada entre as séries e, como se pode observar, o coeficiente de correlação é negativo em praticamente todo o intervalo analisado, indo de encontro ao que seria expectável dado o comportamento das séries originais e a relação que se supõe existir entre estes ativos. O coeficiente atinge um mínimo de -0.89 em maio de 2010, mês do acordo que conduziu ao primeiro resgate internacional à Grécia, voltando a aproximar-se deste valor no início de julho de 2015, período que antecedeu o anúncio do terceiro resgate. Isto evidencia que nestes períodos críticos os preços dos ativos (OT's gregas e ações portuguesas) evoluíram, de forma muito próxima, no mesmo sentido.

A exceção a esta dinâmica de correlação negativa é o período entre março e meados de maio de 2012, onde o coeficiente de correlação atinge um máximo de 0.30, que está associado ao evento excepcional de reestruturação de dívida já mencionado.

Como se pode constatar, o coeficiente de correlação não é regular, apresenta um comportamento errático, sendo evidentes oscilações acentuadas do mesmo, que fazem conjecturar a existência de eventuais episódios de contágio entre os ativos nos períodos de crise identificados de acordo com a metodologia já descrita.

Figura 3.2 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos da Grécia e índice PSI-20



A partir da evolução do mercado de dívida soberana da Grécia foram identificados 15 períodos de crise, elencados no quadro exibido no Anexo F1, tendo sido estudada a ocorrência de contágio para cada um deles. A avaliação da existência de contágio consiste na análise da variação da correlação verificada no período de crise face a um período de referência (pré-crise), o que, no âmbito deste estudo, significa que é determinada a ocorrência de contágio sempre que o coeficiente de correlação diminui e é negativo, conforme já foi explicado no capítulo II.

Dos 15 períodos de crise alvo de análise, apurou-se a ocorrência de contágio do mercado da dívida soberana grega ao mercado acionista português em 11 deles (conforme se pode constatar no referido quadro do Anexo F1), pelo que se pode concluir que os preços das ações em Portugal foram afetados pela evolução do preço dos títulos de dívida da Grécia, não se rejeitando, desta forma, a hipótese 1.1.

- Hipótese 1.2: Existiu contágio do mercado de dívida soberana da Grécia às ações do setor financeiro português, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

A figura 3.3 mostra a evolução da série da *yield* das OT's gregas a 10 anos e do índice PSI Financeiro, notando-se a existência de um comportamento inverso entre a *yield* das OT's e o referido índice, à semelhança da análise envolvendo o índice PSI-20, embora essa dinâmica não seja tão evidente a partir do segundo semestre de 2014.

Assim, tal como no caso anterior, é aparente a existência de co-movimentos nos preços dos títulos de dívida gregos e das ações do setor financeiro português entre outubro de 2009 e julho de 2015, sendo de pressupor a existência de um coeficiente de correlação maioritariamente negativo.

Figura 3.3 – Yield das OT's a 10 anos da Grécia e índice PSI Financeiro



Fonte: Bloomberg, 2015

Para apurar a correlação dinâmica foi estimado um modelo GARCH-DCC a partir das variações diárias da *yield* das OT's gregas e dos retornos do índice PSI Financeiro. O quadro 3.2 exhibe os resultados dos testes efetuados ao modelo.

Quadro 3.2 – Testes estatísticos ao modelo GARCH-DCC (hipótese 1.2)

Modelo	Teste ARCH multivariado	Teste de autocorrelação multivariado	Teste de normalidade multivariado
GARCH-DCC (1,1)	0.9190	0.4164	0.0000

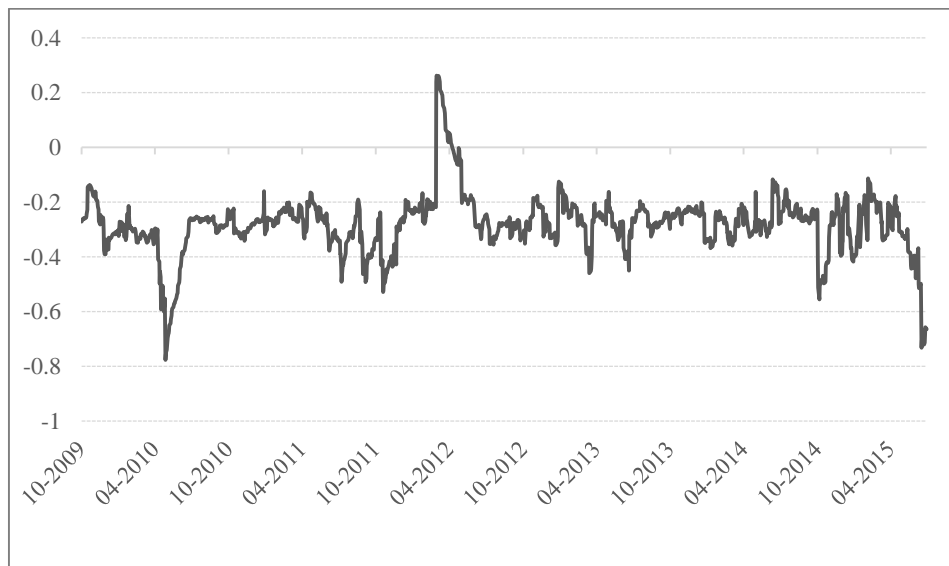
Nota: para o teste ARCH multivariado é apresentado o *p-value* da estatística chi-quadrado (utilizando o *lag* 2). Para o teste de autocorrelação é exposto o *p-value* associado ao teste Q (utilizando o *lag* 20). Para o teste de normalidade é mostrado o *p-value* da estatística Jarque-Bera.

A figura 3.4 exhibe a correlação dinâmica estimada entre as séries, sendo observável a natureza negativa do coeficiente de correlação em quase todo o intervalo analisado, tal como prenunciado. O coeficiente de correlação apresenta um comportamento similar ao coeficiente estimado entre os títulos de dívida soberana da Grécia e o índice PSI-20, atingindo um mínimo de -0,78 em maio de 2010 e voltando a aproximar-se deste valor mínimo no início de julho de 2015, o que é justificado igualmente pelas razões já mencionadas no caso anterior. Existe, portanto, evidência de que os preços das OT's gregas e das ações das empresas do setor financeiro português evoluíram na mesma direção durante grande parte do período analisado.

A exceção à natureza negativa do coeficiente de correlação estimado neste caso é o período entre março e meados de abril de 2012, onde o coeficiente de correlação atinge um máximo de 0.26, e que está associado ao já mencionado evento de reestruturação de dívida da Grécia.

Tal como no caso anterior, o coeficiente de correlação apresenta um comportamento irregular e evidencia variações pronunciadas, o que suscita a análise de eventuais co-movimentos excessivos que se possam ter traduzido em episódios de contágio nos períodos de crise identificados. Não obstante, as variações do coeficiente de correlação não são tão acentuadas como no caso anterior e a amplitude das mesmas é menor, o que leva a que o gráfico apresente um aspeto mais “flat”.

Figura 3.4 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos da Grécia e índice PSI Financeiro



Para os 15 períodos de crise identificados a partir da evolução do mercado de dívida soberana grega, apurou-se, de acordo com a metodologia já descrita, a existência de 12 episódios de contágio às ações das empresas do setor financeiro português, conforme é constatável no quadro apresentado no Anexo F2. Como tal, é possível concluir que os preços das cotadas que integram o setor financeiro em Portugal foram afetados pela evolução do mercado de dívida soberana da Grécia, aceitando-se, assim, a hipótese 1.2.

- Hipótese 1.3: O contágio do mercado de dívida soberana da Grécia às cotadas do setor financeiro foi superior ao que ocorreu no mercado acionista português como um todo, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

Para determinar se o contágio às ações das empresas do setor financeiro foi superior ao que ocorreu no mercado acionista como um todo, conforme é estipulado na hipótese 1.3, recorre-se à análise do número de episódios de contágio e da variação média da correlação nos períodos de contágio identificados.

No que concerne ao número de episódios de contágio apurados, determinou-se a existência de 12 episódios na análise que envolve o índice PSI Financeiro e 11 episódios na análise envolvendo o índice

PSI-20, sendo 9 deles coincidentes (existindo, portanto, períodos de crise que se traduziram em episódios de contágio apenas numa das duas análises). Note-se, porém, que o número de episódios de contágio é muito próximo em ambos os casos, pelo que se considera que o mesmo não constitui evidência incontestável de contágio superior às ações das empresas que integram o setor financeiro português, embora aponte nesse sentido. Relativamente à variação da correlação, verifica-se que a mesma diminui, em média, 0.14 nos episódios de contágio apurados no âmbito da análise que envolve o PSI-20, enquanto nos episódios de contágio determinados na análise envolvendo o PSI Financeiro decresce, em média, 0.10, sugerindo um efeito de contágio mais forte ao mercado acionista como um todo. Face ao exposto, e apesar do número de episódios de contágio ser ligeiramente superior, a hipótese 1.3 é alvo de rejeição.

Em suma, os resultados obtidos nesta secção mostram a ocorrência de contágio do mercado de dívida soberana da Grécia ao mercado acionista português, verificado quer para o mercado acionista como um todo, quer para as ações das empresas que integram o setor financeiro. No entanto, contrariamente ao prognosticado, não foi obtida evidência robusta que permita concluir que a crise da dívida grega tenha penalizado em especial as cotadas do setor financeiro português relativamente ao mercado acionista como um todo.

Por fim, refira-se que a análise da correlação dinâmica entre o mercado de dívida soberana grega e o mercado acionista português (tanto para o mercado como um todo, como exclusivamente para as ações das empresas do setor financeiro), permitiu identificar o período turbulento associado à celebração do acordo relativo ao 1º resgate internacional à Grécia (maio de 2010) e, mais recentemente, os dias de incerteza que antecederam o princípio de acordo que conduziu ao 3º resgate grego (junho/julho de 2015) como aqueles em que o preço das OT's gregas a 10 anos e os preços das ações portuguesas se movimentaram de forma mais próxima. Esta situação, aliada ao facto destes períodos críticos se terem traduzido em episódios de contágio ao mercado acionista português em ambas as análises efetuadas, aponta para que estes eventos tenham sido aqueles que provocaram maior transmissão do sentimento negativo dos investidores às ações portuguesas.

3.2 – Mercado de dívida soberana da Grécia e mercado acionista da Alemanha

Nesta secção são testadas as hipóteses 2.1, 2.2 e 2.3, de forma autónoma, por forma a avaliar se a evolução negativa do mercado de dívida soberana da Grécia penalizou o preço das ações da praça financeira alemã e, em particular, o preço das ações das empresas que integram o setor financeiro, procurando averiguar se o impacto às cotadas deste setor foi superior ao mercado como um todo.

- Hipótese 2.1: Existiu contágio do mercado de dívida soberana da Grécia ao mercado acionista alemão, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

A figura 3.5 exhibe a evolução da *yield* das OT's da Grécia a 10 anos e do índice alemão DAX-30, sendo possível descortinar a existência de três fases distintas entre as séries. Numa primeira fase, até agosto de 2011, ambas as séries tendem a evoluir positivamente. Num segundo momento, entre setembro de 2011 e março de 2012, verifica-se uma subida muito acentuada da série da *yield* das OT's

gregas enquanto a série do DAX-30 cai num instante inicial mas volta a recuperar ao longo do intervalo. O movimento das séries nestas duas fases iniciais não evidencia de forma clara a existência de co-movimentos entre o preço destes ativos, dado que, como já foi explicitado, a *yield* exprime o movimento inverso do valor das OT's. Todavia, a partir de março de 2012, mês marcado pelo evento de reestruturação da dívida grega, as séries aparentam assumir um comportamento invertido durante a maior parte do restante período, indicando que os preços dos ativos se movem, geralmente, na mesma direção, sendo a exceção o intervalo entre outubro de 2014 e abril de 2015 no qual ambas as séries crescem simultaneamente. Após este período de exceção, as séries voltam a exibir um comportamento aparentemente inverso que deverá estar relacionado com o prolongamento do impasse nas negociações entre a Grécia e os credores, que pode ter levado à transmissão do risco às ações alemãs.

Figura 3.5 – Yield das OT's a 10 anos da Grécia e índice DAX-30



Fonte: Bloomberg, 2015

Tendo em conta o comportamento das séries ao longo do período analisado, crê-se ser pertinente avaliar a ocorrência de contágio através da análise da correlação dinâmica, sendo de prever a existência de um coeficiente de correlação de natureza predominantemente negativa.

Para obter a correlação dinâmica entre as séries foi estimado um modelo IGARCH-DCC a partir das variações diárias da *yield* das OT's gregas e dos retornos do índice DAX-30. Neste caso, houve necessidade de recorrer a um modelo integrado como forma de ultrapassar os problemas de convergência do modelo DCC causados pelo facto dos parâmetros estimados nos modelos GARCH univariados violarem a condição de estabilidade $(\gamma + \delta < 1)^{20}$. O quadro 3.3 apresenta os testes realizados ao modelo.

²⁰ No modelo IGARCH é definido que $\gamma + \delta = 1$.

Quadro 3.3 – Testes estatísticos ao modelo IGARCH-DCC (hipótese 2.1)

Modelo	Teste ARCH multivariado	Teste de autocorrelação multivariado	Teste de normalidade multivariado
IGARCH-DCC (1,1)	0.5926	0.6243	0.0000

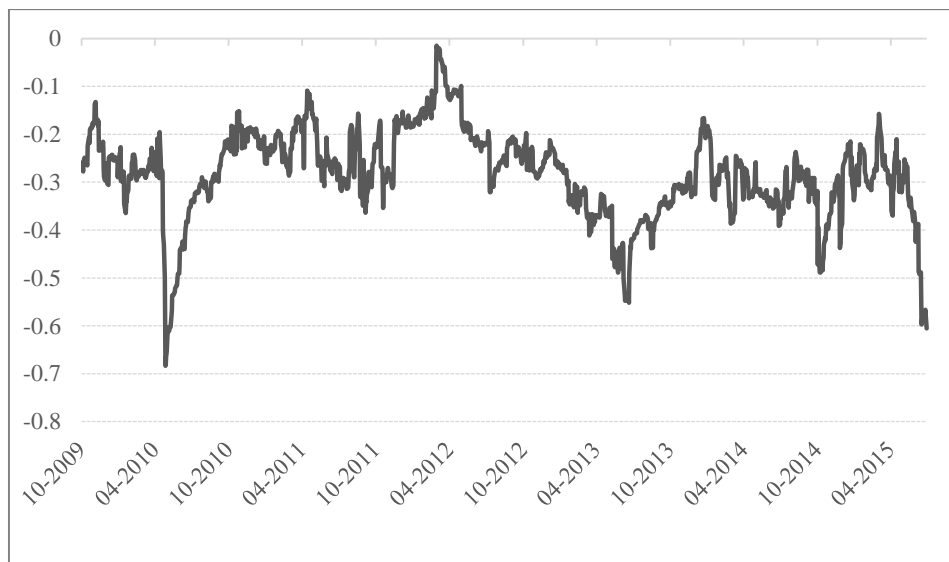
Nota: para o teste ARCH multivariado é apresentado o *p-value* da estatística chi-quadrado (utilizando o *lag* 2). Para o teste de autocorrelação é exposto o *p-value* associado ao teste Q (utilizando o *lag* 20). Para o teste de normalidade é mostrado o *p-value* da estatística Jarque-Bera.

A figura 3.6 mostra a evolução do coeficiente de correlação estimado entre a *yield* das OT's a 10 anos da Grécia e índice DAX-30, sendo o mesmo negativo em todo o período de análise, conforme antecipado.

Tal como nos coeficientes de correlação estimados nos casos anteriores, envolvendo os índices PSI-20 e PSI Financeiro, também este atinge o seu valor mínimo (-0.68) em maio de 2010, mês que assinala o acordo do primeiro resgate à Grécia, aproximando-se novamente deste valor no início de julho de 2015, nos dias que antecederam o princípio de acordo que conduziu ao terceiro resgate internacional à Grécia. Relativamente ao valor máximo do coeficiente de correlação estimado (-0.02), o mesmo é, também, atingido em maio de 2012, na sequência do evento de reestruturação de dívida soberana grega já mencionado, mantendo-se, porém, negativo, ao contrário dos referidos casos.

Face à aparente existência de co-movimentos entre os preços destes ativos, entende-se ser pertinente avaliar se os mesmos se traduzem em episódios de contágio das OT's gregas às ações da praça alemã. Note-se que o coeficiente de correlação apresenta variações acentuadas, o que pode sugerir a ocorrência dos referidos episódios de contágio nos períodos de crise alvo de análise.

Figura 3.6 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos da Grécia e índice DAX-30



A eventual ocorrência de contágio é avaliada para os 15 períodos de crise identificados a partir da evolução da *yield* das OT's gregas a 10 anos, sendo considerada a existência de um episódio de contágio sempre que a correlação média do período de crise seja negativa e menor que a correlação

do período de referência (pré-crise). Foi apurada a existência de 12 episódios contágio do mercado da dívida soberana da Grécia ao mercado acionista da Alemanha, como é observável no quadro exibido no Anexo F3, o que suporta a não-rejeição da hipótese 2.1. De acordo com Pereira (2013), a crise no mercado de dívida soberana da Grécia originou fenómenos de “fuga para a qualidade” no mercado obrigacionista (a favor das obrigações alemãs), sendo que o resultado agora apresentado indica que o mesmo não ocorreu no mercado acionista. Este facto torna evidente o comportamento díspar dos investidores nos diferentes mercados de ativos face ao mesmo contexto de crise.

- Hipótese 2.2: Existiu contágio do mercado de dívida soberana da Grécia às ações do setor financeiro alemão, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

A evolução da *yield* das OT's da Grécia a 10 anos e do índice alemão DAX Financeiro é mostrada na figura 3.7, sendo identificáveis, tal como no caso anterior, três fases distintas entre as séries. Num primeiro momento, até julho de 2011, a série da *yield* das OT's gregas a 10 anos evolui positivamente, enquanto a série relativa ao índice DAX Financeiro não apresenta um movimento claramente definido, permanecendo relativamente constante. Num segundo momento, entre agosto de 2011 e março de 2012, a série da *yield* das OT's gregas cresce de forma muito acentuada enquanto a série do índice DAX-30 cai num instante inicial mas recupera ao longo do intervalo. Apesar do comportamento das séries nestes dois momentos iniciais não evidenciar de forma clara a existência de co-movimentos entre o preço destes ativos, a partir de março de 2012 parece existir um comportamento inverso entre as séries ao longo de grande parte do restante período, sobretudo a partir de outubro de 2012. Este facto sugere que a partir desta data o preço das OT's gregas a 10 anos e os preços das ações das empresas que integram o índice DAX Financeiro se movimentaram no mesmo sentido, com exceção do intervalo entre novembro de 2014 e abril de 2015 no qual ambas as séries aumentam simultaneamente. Tal como no caso anterior, as séries voltam a exibir um comportamento aparentemente inverso após este último período de exceção, o que deverá estar relacionado com o, já mencionado, prolongamento do impasse nas negociações que conduziram ao princípio de acordo do 3º resgate grego.

Figura 3.7 – Yield das OT's a 10 anos da Grécia e índice DAX Financeiro



Fonte: Bloomberg, 2015

Dada a evolução das séries alvo de observação, entende-se ser adequado avaliar a existência de contágio recorrendo à análise da correlação dinâmica, sendo de pressupor que o coeficiente de correlação assuma valores negativos em grande parte do intervalo.

A correlação dinâmica entre as séries foi obtida através da estimação de um modelo IGARCH-DCC a partir das variações diárias da *yield* das OT's a 10 anos da Grécia e dos retornos do índice DAX Financeiro. Tal como no caso anterior, foi necessário recorrer a um modelo GARCH Integrado (IGARCH) de molde a ultrapassar os problemas de convergência na estimação do modelo DCC. Os resultados dos testes realizados ao modelo são apresentados no quadro 3.4.

Quadro 3.4 – Testes estatísticos ao modelo IGARCH-DCC (hipótese 2.2)

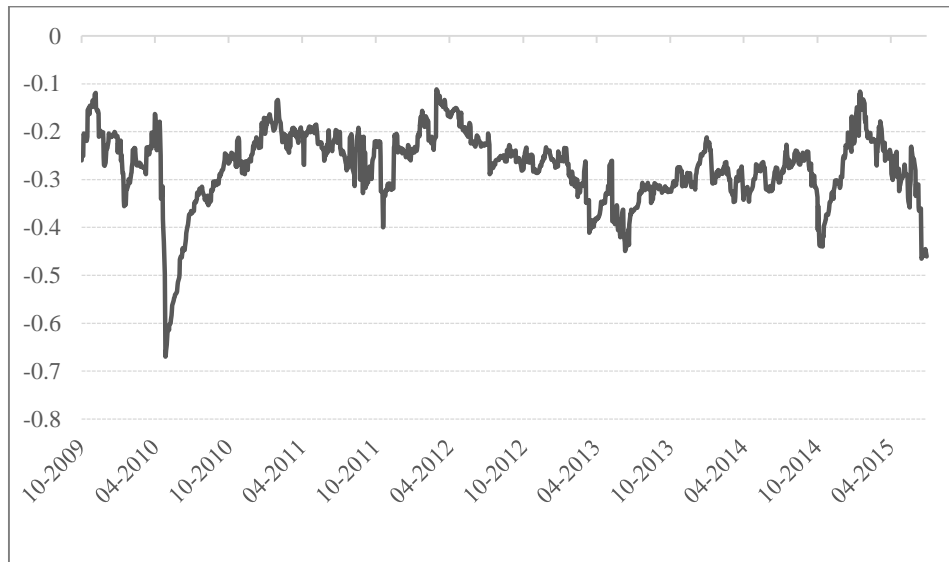
Modelo	Teste ARCH multivariado	Teste de autocorrelação multivariado	Teste de normalidade multivariado
IGARCH-DCC (1,1)	0.4718	0.7598	0.0000

Nota: para o teste ARCH multivariado é apresentado o *p-value* da estatística chi-quadrado (utilizando o *lag* 2). Para o teste de autocorrelação é exposto o *p-value* associado ao teste Q (utilizando o *lag* 20). Para o teste de normalidade é mostrado o *p-value* da estatística Jarque-Bera.

O coeficiente de correlação estimado entre a *yield* das OT's a 10 anos da Grécia e índice DAX Financeiro é exibido na figura 3.8. Tal como no caso anterior, envolvendo o índice DAX-30, o coeficiente de correlação assume valores negativos em todo o intervalo de tempo analisado, atingindo o seu valor mínimo (-0.67) em maio de 2010, e o seu valor máximo (-0.11) em maio de 2012, na sequência dos acontecimentos históricos já referidos. Refira-se, ainda, que apesar de diminuir acentuadamente nos dias que antecedem o princípio de acordo do terceiro resgate à Grécia, a correlação estimada fica ainda distante do valor mínimo registado em maio de 2010, ao contrário dos casos anteriores.

Crê-se ser pertinente considerar que a ocorrência de co-movimentos entre o preço das OT's gregas a 10 anos e o preço das ações das empresas pertencentes ao setor financeiro da praça alemã se tenha traduzido em eventuais episódios de contágio, nos períodos de crise identificados. Adicionalmente, refira-se que o coeficiente de correlação apresentado evidencia oscilações acentuadas, compatíveis com o apuramento de episódios de contágio de acordo com a metodologia seguida neste estudo.

Figura 3.8 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos da Grécia e índice DAX Financeiro



Seguidamente, é avaliada a eventual ocorrência de episódios de contágio do mercado de dívida soberana grega às cotadas do setor financeiro alemão, em cada um dos 15 períodos de crise identificados a partir do comportamento do mercado de dívida soberana da Grécia. Conforme é visível no quadro apresentado no Anexo F4, os resultados apurados nesta análise revelam a existência de 11 episódios de contágio durante o intervalo de tempo analisado. Assim, é plausível concluir que o valor das ações das empresas que integram o setor financeiro na praça alemã foi negativamente afetado pela evolução do preço dos títulos de dívida grega a 10 anos, o que vai ao encontro da hipótese 2.2.

- Hipótese 2.3: O contágio do mercado de dívida soberana da Grécia às cotadas do setor financeiro foi superior ao que ocorreu no mercado acionista alemão como um todo, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

De molde a apurar se o contágio às ações das empresas do setor financeiro foi superior ao que ocorreu no mercado acionista alemão como um todo, recorre-se à análise do número de episódios de contágio e da variação média da correlação nesses episódios. Em termos do número de episódios de contágio, verifica-se que na análise envolvendo o índice DAX-30 foi determinada a existência de mais 1 episódio de contágio, num total de 12, do que na análise envolvendo o índice DAX Financeiro, sendo os mesmos coincidentes. No que concerne à correlação, verifica-se que a mesma decresce, em média, 0.07 nos episódios de contágio apurados no âmbito da análise envolvendo o DAX-30, um valor

ligeiramente superior à diminuição média de 0.06 nos períodos de contágio identificados na análise que envolve o índice DAX Financeiro.

Tanto o número de episódios de contágio apurados, como a diminuição média da correlação são inferiores na análise envolvendo o índice das cotadas do setor financeiro, pelo que se considera não haver evidência que aponte para a existência de um efeito de contágio superior às ações deste setor relativamente a todo o mercado acionista, rejeitando-se, assim, a hipótese 2.3.

Face ao exposto nesta secção, entende-se ser plausível concluir que os resultados obtidos mostram a existência de contágio do mercado de dívida soberana da Grécia ao mercado acionista da Alemanha, quer para o mercado acionista como um todo, quer especificamente para as ações das empresas do setor financeiro. Contudo, não foi obtida evidência que suporte a possibilidade aventada de um contágio superior às ações do setor financeiro face ao restante mercado bolsista.

Adicionalmente, é de referir que a análise da correlação dinâmica entre o mercado de dívida soberana da Grécia e o mercado acionista da Alemanha (quer para o mercado como um todo, quer especificamente para as cotadas que integram o setor financeiro) aponta o período relativo a maio de 2010, associado à celebração do 1º acordo de resgate internacional à Grécia, como aquele em que o preço das OT's gregas a 10 anos e os preços das ações alemãs se moveram de forma mais aproximada. Relativamente ao período que antecedeu a concretização do princípio de acordo que deu origem ao 3º resgate grego (junho/julho de 2015), verifica-se que a correlação estimada entre as *yields* dos títulos de dívida grega e cada um dos índices acionistas alemães (DAX-30 e DAX Financeiro) diminui bastante, embora de forma desigual. Na análise envolvendo o índice DAX-30, o coeficiente de correlação volta a aproximar-se do valor mínimo registado em maio de 2010, o mesmo não acontecendo na análise envolvendo o DAX Financeiro, sugerindo um impacto maior deste acontecimento às ações do mercado acionista alemão como um todo do que às cotadas do setor financeiro. Estas apreciações, aliadas ao facto destes períodos críticos se terem traduzido em episódios de contágio ao mercado acionista alemão em ambas as análises, apontam para que estes acontecimentos tenham sido aqueles em que ocorreu uma maior transmissão do sentimento negativo dos investidores às ações alemãs.

3.3 – Mercado de dívida soberana de Portugal e mercado acionista da Alemanha

Nesta secção são testadas, autonomamente, as hipóteses 3.1, 3.2 e 3.3 com o objetivo de avaliar se o comportamento do mercado de dívida soberana de Portugal afetou o preço das ações da praça alemã e, em especial, o preço das ações das empresas pertencentes ao setor financeiro, procurando averiguar se o impacto às cotadas deste setor nos períodos de crise foi superior ao impacto sentido no mercado acionista como um todo. São utilizadas as séries relativas à *yield* das OT's a 10 anos de Portugal e aos índices acionistas DAX-30 e DAX Financeiro.

- Hipótese 3.1: Existiu contágio do mercado de dívida soberana de Portugal ao mercado acionista alemão, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

A figura 3.9 exibe a evolução da *yield* das OT's de Portugal a 10 anos e do índice alemão DAX-30. Apesar de num primeiro momento não ser óbvia a existência de um comportamento inverso entre as séries, considera-se que, a partir de agosto de 2011, e de forma mais evidente após setembro de 2012, as mesmas tendem a evoluir de forma contrária em grande parte do intervalo analisado. Este facto sugere a ocorrência de co-movimentos entre os preços destes ativos, pois, como já foi explicado, a *yield* exprime o movimento inverso do valor das OT's.

Figura 3.9 – Yield das OT's a 10 anos de Portugal e índice DAX-30



Fonte: Bloomberg, 2015

Tendo em conta o comportamento das séries, crê-se ser pertinente avaliar a existência de contágio através da análise da correlação dinâmica, sendo de presumir a existência de um coeficiente de correlação de natureza maioritariamente negativa. A correlação dinâmica foi estimada através um modelo GARCH-DCC, recorrendo às variações diárias da *yield* das OT's portuguesas e aos retornos do índice alemão DAX-30. O quadro 3.5 expõe os resultados dos testes estatísticos efetuados ao modelo.

Quadro 3.5 – Testes estatísticos ao modelo GARCH-DCC (hipótese 3.1)

Modelo	Teste ARCH multivariado	Teste de autocorrelação multivariado	Teste de normalidade multivariado
GARCH-DCC (1,1)	0.5398	0.2535	0.0000

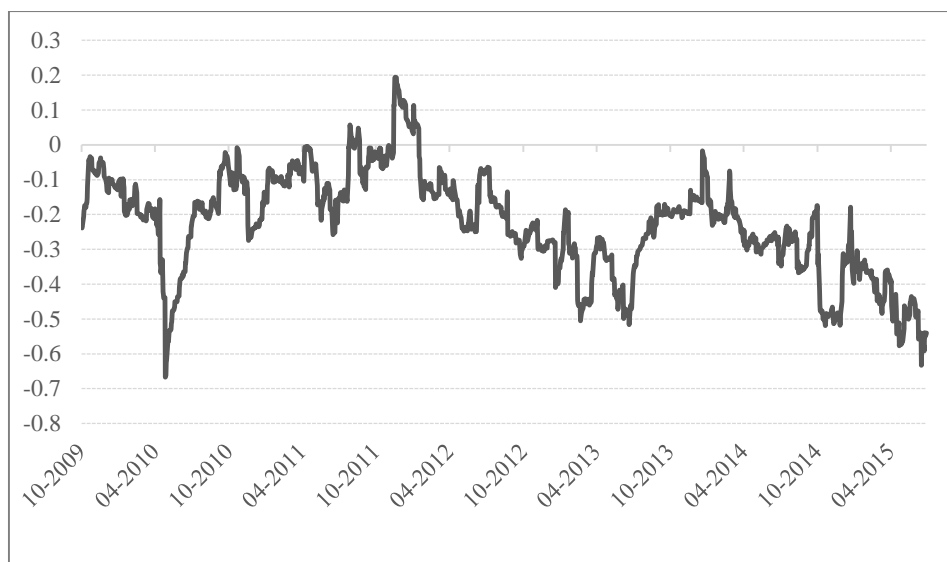
Nota: para o teste ARCH multivariado é apresentado o *p-value* da estatística chi-quadrado (utilizando o *lag* 2). Para o teste de autocorrelação é exposto o *p-value* associado ao teste Q (utilizando o *lag* 20). Para o teste de normalidade é mostrado o *p-value* da estatística Jarque-Bera.

A figura 3.10 exibe a correlação dinâmica estimada entre a *yield* das OT's a 10 anos de Portugal e o índice DAX-30, sendo a mesma negativa em praticamente todo período de análise, tal como o previsto. O coeficiente de correlação atinge o seu mínimo (-0.67) em maio de 2010, tornando a

aproximar-se deste valor no final de junho/início de julho de 2015, estando ambos os períodos marcados pelos acontecimentos já mencionados relativos à crise grega, cujo impacto se fez sentir, também, no mercado de dívida soberana portuguesa, dado que estes países são vistos pelos investidores como tendo um perfil de risco não muito distinto. A principal exceção a esta dinâmica de correlação negativa é o período decorrido entre final de novembro de 2011 e janeiro de 2012, durante o qual o coeficiente de correlação atinge um máximo de 0.19, estando este intervalo associado ao período em que a *yield* das OT's portuguesas a 10 anos atingiu o seu "pico", o que sugere a ocorrência de fenómenos de "fuga para a qualidade" (a favor das ações alemãs).

Tal como nos casos analisados previamente, o coeficiente de correlação apresenta um comportamento inconstante, suscitando a existência de eventuais episódios de contágio que possam resultar da ocorrência de co-movimentos excessivos entre os preços destes ativos. A eventual ocorrência de contágio do mercado das OT's portuguesas ao mercado acionista alemão como um todo é avaliada para cada um dos períodos de crise identificados no mercado dívida soberana portuguesa.

Figura 3.10 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos de Portugal e índice DAX-30

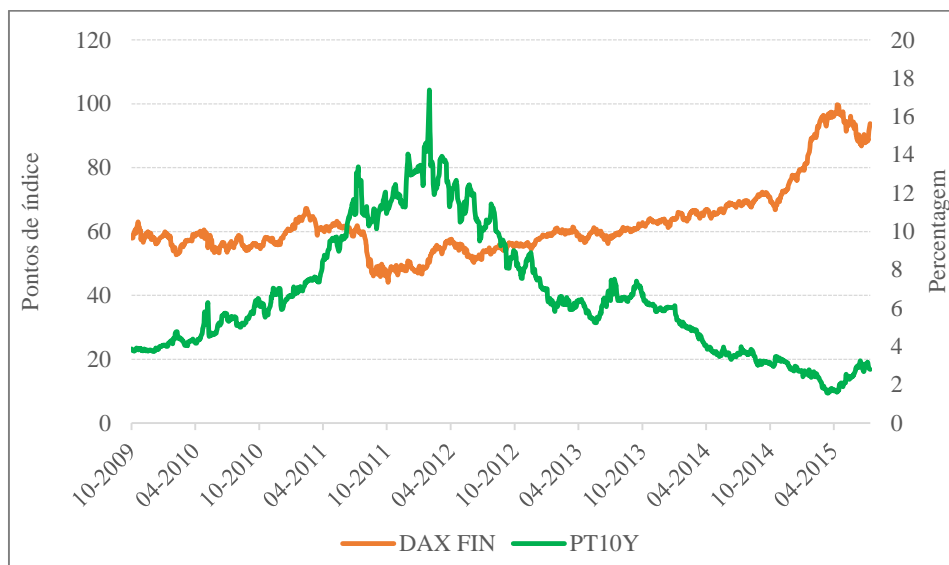


Atendendo ao comportamento do mercado de dívida soberana de Portugal durante o período analisado, capturado através da *yield* das OT's a 10 anos, foram identificados 10 períodos de crise de acordo com os critérios referidos no capítulo anterior, conforme é possível observar no quadro apresentado no Anexo F5. Tendo em conta a análise efetuada, apurou-se a existência de 6 episódios de contágio, o que constitui evidência de que o valor das ações na praça alemã foi negativamente afetado pela evolução do preço dos títulos de dívida portuguesa, suportando, assim, a hipótese 3.1. Adicionalmente, refira-se a existência de 1 episódio de "fuga para a qualidade" no qual as ações alemãs parecem ter beneficiado do período de crise vivido no mercado de dívida soberana portuguesa.

- Hipótese 3.2: Existiu contágio do mercado de dívida soberana de Portugal às ações do setor financeiro alemão, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

A figura 3.11 exibe a evolução da *yield* das OT's de Portugal a 10 anos e do índice alemão DAX Financeiro, sendo a sua leitura semelhante à do caso anterior envolvendo o índice DAX-30. Ou seja, num primeiro momento não é clara a existência de um comportamento oposto entre as duas séries, porém, a partir de agosto de 2011, e de forma mais evidente após setembro de 2012, as mesmas parecem a evoluir de forma inversa durante grande parte do intervalo analisado, o que sugere a ocorrência de co-movimentos positivos entre o preço das OT's portuguesas a 10 anos e os preços das ações da praça alemã.

Figura 3.11 – Yield das OT's a 10 anos de Portugal e índice DAX Financeiro



Fonte: Bloomberg, 2015

Dada a evolução das séries, entende-se ser apropriado avaliar a existência de contágio recorrendo à análise do coeficiente de correlação dinâmica, sendo de pressupor que o mesmo apresente valores predominantemente negativos. A correlação dinâmica entre as séries foi obtida através da estimação de um modelo GARCH-DCC a partir das variações diárias da *yield* das OT's a 10 anos de Portugal e dos retornos do índice DAX Financeiro. Os testes realizados ao modelo são exibidos no quadro 3.6.

Quadro 3.6 – Testes estatísticos ao modelo GARCH-DCC (hipótese 3.2)

Modelo	Teste ARCH multivariado	Teste de autocorrelação multivariado	Teste de normalidade multivariado
GARCH-DCC (1,1)	0.1910	0.4763	0.0000

Nota: para o teste ARCH multivariado é apresentado o *p-value* da estatística chi-quadrado (utilizando o *lag* 2). Para o teste de autocorrelação é exposto o *p-value* associado ao teste Q (utilizando o *lag* 20). Para o teste de normalidade é mostrado o *p-value* da estatística Jarque-Bera.

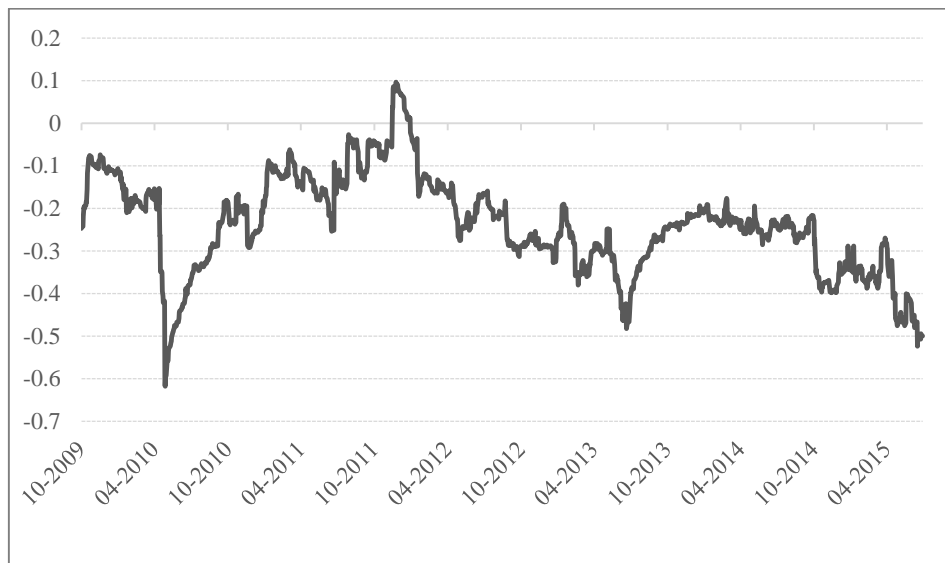
Como se pode observar na figura 3.12, o coeficiente de correlação estimado entre a *yield* das OT's a 10 anos de Portugal e o índice DAX Financeiro apresenta uma natureza negativa em quase todo o

intervalo analisado, conforme antecipado. Tal como no caso anterior envolvendo o índice DAX-30, o coeficiente atinge o seu mínimo (-0.62) em maio de 2010, porém, apesar de diminuir consideravelmente nos dias que antecedem o princípio de acordo do terceiro resgate à Grécia (obtido em meados de julho de 2015), o coeficiente fica ainda algo distante desse valor mínimo, ao contrário do referido caso.

Excepcionalmente, o coeficiente de correlação assume valores positivos entre o final de novembro de 2011 e meados de janeiro de 2012, registando o seu valor máximo (0.10) em dezembro. Este facto indicia a existência de fenómenos de “fuga para a qualidade” (a favor das ações alemãs, nomeadamente das cotadas do setor financeiro), uma vez que o intervalo referido está associado a um período de escalada da *yield* das OT's portuguesas a 10 anos, tendo esta registado o seu valor mais elevado desde a entrada na ZE em reflexo da elevada probabilidade de *default* atribuída a Portugal.

Tendo em conta a aparente existência de co-movimentos entre o preço das OT's portuguesas a 10 anos e os preços das ações das empresas pertencentes ao setor financeiro alemão, afigura-se pertinente avaliar a ocorrência de episódios de contágio do mercado de dívida soberana portuguesa às cotadas que integram o setor financeiro da praça alemã, para cada um dos períodos de crise identificados nesse mercado de dívida soberana. Note-se, também, que o comportamento irregular do coeficiente de correlação, pautado por oscilações acentuadas, sugere a existência dos referidos episódios de contágio.

Figura 3.12 – Correlação dinâmica: OT's a 10 anos de Portugal e índice DAX-Financeiro



A partir da evolução da *yield* das OT's de Portugal a 10 anos foram identificados, de acordo com os critérios já referidos, os 10 períodos de crise elencados no quadro exibido no Anexo F6. A ocorrência de contágio é avaliada para cada um deles de forma independente, sendo determinada sempre que a correlação média do período de crise é negativa e menor que a correlação do período de referência (pré-crise). Como se pode constatar no referido quadro, foi apurada a existência de 5 episódios contágio do mercado da dívida soberana de Portugal às ações das empresas do setor financeiro cotadas na praça alemã, o que vai ao encontro do estipulado na hipótese 3.2.

- Hipótese 3.3: O contágio do mercado de dívida soberana de Portugal às cotadas do setor financeiro foi superior ao que ocorreu no mercado acionista alemão como um todo, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015.

Relativamente ao número de episódios de contágio apurados em cada um dos casos, constata-se que na análise envolvendo o índice DAX-30 é determinada a ocorrência de 6 episódios de contágio, mais 1 do que na análise envolvendo o índice DAX Financeiro, sendo 4 deles coincidentes (existindo, assim, períodos de crise que se traduziram em episódios de contágio apenas numa das duas análises). No que concerne à variação correlação nos episódios de contágio determinados, verifica-se que a mesma diminui, em média, 0.05 nos episódios de contágio ao mercado acionista alemão como um todo, enquanto decresce, em média, 0.07, nos períodos de contágio relativos à análise envolvendo as cotadas no setor financeiro na praça alemã. Não parece, assim, existir evidência conclusiva de que a crise da dívida portuguesa tenha penalizado mais as cotadas do setor financeiro alemão do que o mercado acionista como um todo, pois apesar da diminuição da correlação ser, em média, superior nos episódios de contágio determinados na análise envolvendo o índice DAX Financeiro, o número de episódios de contágio apurados é inferior ao da análise que envolve o índice DAX-30. Face ao exposto, a hipótese 3.3 é alvo de rejeição.

Resumidamente, os resultados apurados nesta secção revelam a existência de contágio do mercado de dívida soberana portuguesa ao mercado acionista da Alemanha, tanto para o mercado acionista como um todo, como especificamente para as cotadas do setor financeiro. No entanto, esses mesmos resultados não suportam o cenário de que tenha ocorrido um efeito de contágio superior às ações das empresas que integram o setor financeiro, ao contrário do pronunciado.

É de referir ainda que a análise da correlação dinâmica entre o mercado de dívida soberana de Portugal e o mercado acionista da Alemanha (tanto para o mercado como um todo, como especificamente para as cotadas que integram o setor financeiro) indica o período referente a maio de 2010, associado ao 1º acordo de resgate internacional à Grécia e, mais recentemente, o período que antecedeu o princípio de acordo que conduziu ao 3º resgate grego (junho/julho de 2015) como aqueles em que o preço das OT's portuguesas a 10 anos e os preços das ações alemãs se moveram de forma mais próxima. Note-se que o estudo de contágio à bolsa alemã nestes dois períodos críticos encontra-se coberto pela avaliação de contágio do mercado de dívida soberana da Grécia ao mercado acionista alemão (secção 3.2), uma vez que os mesmos estão relacionados com a evolução do mercado de dívida grega, tendo sido determinada a existência de episódios de contágio (quer para o mercado acionista como um todo, quer especificamente para as cotadas do setor financeiro) em ambos os períodos. Partindo desta apreciação, é plausível admitir que estes dois eventos tenham estado na origem de episódios de contágio do mercado de dívida soberana da Grécia ao mercado de dívida soberana de Portugal, o que é (parcialmente) corroborado por Pereira (2013) que concluiu pela existência de contágio entre estes dois mercados no período associado ao 1º resgate grego (abril/maio 2010).

Em suma, os resultados obtidos neste capítulo comprovam a ocorrência de episódios de contágio do mercado de dívida soberana grega aos mercados acionistas de Portugal e Alemanha e, também, numa escala inferior, do mercado de dívida soberana portuguesa ao mercado acionista alemão, quer ao mercado como um todo, quer especificamente às cotadas que integram o setor financeiro. Contudo, contrariamente ao aventado, não foi obtida evidência robusta que determinasse a existência inequívoca de um efeito de contágio superior às ações das empresas do setor financeiro. Para tal, seria necessário que se verificasse a determinação de um número de episódios de contágio superior na análise às cotadas do setor financeiro e, cumulativamente, uma diminuição média da correlação (face aos períodos de referência) maior nesses mesmos episódios, tendo como termo de comparação os episódios de contágio apurados na análise ao mercado acionista como um todo, o que não aconteceu em qualquer uma das análises efetuadas.

Estes resultados vão ao encontro de alguns já apresentados na literatura, tais como Missio e Watzka (2011), e Tola e Wälti (2015), na medida em que apontam para a existência de efeitos de contágio entre países da ZE, com especial incidência para a Grécia como foco de contágio. Corroboram, também, os estudos de Baur e Lucey (2009), e de Dajcman (2012) no sentido em que confirmam a existência de co-movimentos entre os preços de diferentes classes de ativos, ou seja, obrigações e ações, e comprovam a ocorrência de contágio entre estes mercados.

No que diz respeito à análise do impacto da crise da dívida soberana europeia no valor de mercado das empresas que integram o setor financeiro, não foi obtida evidência conclusiva que permita comprovar a existência de um efeito de contágio superior a estas cotadas em relação ao efeito sentido no mercado acionista como um todo, ao contrário do que seria de esperar. Este resultado vai de encontro à posição defendida por Caruana e Van Rixtel (2012) na medida em que contraria a ideia de que o valor de mercado do setor bancário foi mais penalizado que o dos restantes setores pela crise da dívida soberana europeia. Tal facto pode ficar a dever-se à ausência de uma relação de natureza “especial” entre o risco soberano e o risco do setor financeiro, tal como é defendido por Angelini et al. (2014), sendo a mesma ainda menos “especial” quando consideramos países soberanos e setores bancários de outros estados membros da UM, como é o caso deste estudo. Estes últimos autores apontam, ao invés, para a existência de um estatuto ímpar do risco soberano que afeta todos os setores de atividade económica transversalmente, o que pode justificar o facto dos resultados apurados neste estudo sugerirem que o efeito de contágio do mercado de dívida soberana às cotadas do setor financeiro foi idêntico ao efeito de contágio a todo o mercado acionista.

Este resultado pode também ficar a dever-se à conjugação de dois fenómenos distintos. Por um lado, a procura pela diversificação do risco por parte de investidores internacionais leva-os a deter uma carteira de ativos diversa que, muito provavelmente, inclui ações de empresas pertencentes a vários setores de atividade, cotadas em várias praças financeiras internacionais, de forma direta ou indireta (por exemplo, através de fundos de investimento). Por outro lado, a ocorrência de um fenómeno designado *home bias* leva a que num cenário de crise financeira grave, como aquele que tem vindo a assolar a ZE nos últimos anos (colocando em causa a integridade da mesma), pautado pelo aumento da incerteza e da aversão ao risco, os investidores reduzam muito a sua exposição aos mercados externos e concentrem os investimentos no seu país de origem. Assim, crê-se ser plausível considerar

que a venda generalizada (e indiscriminada) de ativos estrangeiros que possa ter ocorrido por parte dos investidores internacionais, devido à crise da dívida soberana da área do euro, tenha contribuído para que o efeito de contágio às ações das empresas cotadas na mesma praça financeira tenha sido similar, independentemente do setor de atividade das mesmas.

Para efeitos de análise de robustez dos resultados obtidos, foram alterados os critérios de definição dos períodos de crise e dos períodos de referência (pré-crise), exatamente de acordo com a metodologia utilizada por Pereira (2013), e refeitos os procedimentos de investigação para avaliar o contágio do mercado de dívida soberana da Grécia ao mercado acionista português, quer ao mercado como um todo, quer especificamente às cotadas do setor financeiro. Assim, foi identificado um período de crise sempre que, num espaço temporal inferior ou igual a 3 semanas, tenham existido, no mínimo, 2 dias em que as variações diárias da *yield* das OT's gregas a 10 anos tenham sido superiores a 1.65 vezes o desvio padrão do total da amostra. Adicionalmente, considerou-se o prolongamento da crise sempre que tenha existido um caso com as mesmas características nos 10 dias seguintes.

De acordo com esta metodologia foram apurados 7 períodos de crise no mercado de dívida soberana grega ao longo do mesmo período analisado, sendo que 4 deles se traduziram em episódios de contágio ao mercado acionista português como um todo, e 5 em episódios de contágio às ações das empresas que integram o setor financeiro na praça portuguesa. Relativamente à variação da correlação, verificou-se que a mesma diminuiu, em média, 0.09 nos episódios de contágio apurados em ambas as análises. Face ao exposto, considera-se que os resultados apurados de acordo com esta metodologia atestam aqueles que foram obtidos no presente estudo, não só para este caso em concreto, como, também, analogamente, para os outros dois casos sob investigação (envolvendo os mercados de dívida soberana da Grécia e de Portugal e as ações alemãs).

Conclusão

Este estudo foi realizado com o objetivo de apurar a existência de contágio do mercado de dívida soberana da Grécia aos mercados acionistas de Portugal e da Alemanha, e do mercado de dívida soberana portuguesa ao mercado acionista alemão, no período entre 1 de outubro de 2009 e 13 de julho de 2015, em especial, às ações das empresas que integram o setor financeiro, procurando determinar se o efeito de contágio a este setor específico foi de alguma forma superior ao verificado no mercado acionista como um todo.

Os resultados apurados permitem concluir que existiu contágio do mercado de dívida soberana da Grécia a todo o mercado acionista português, uma vez que a maioria dos períodos de crise identificados no mercado de dívida grega originou episódios de contágio às ações portuguesas (73%), o que suporta a hipótese 1.1. Foi, também, apurada a existência de contágio do mercado de dívida soberana da Grécia especificamente às ações das empresas que integram o setor financeiro da bolsa portuguesa, visto que grande parte dos períodos de crise identificados no mercado de dívida grega redundou em episódios de contágio a estas cotadas (80%), o que vai ao encontro da hipótese 1.2. No entanto, atendendo a que o número de episódios de contágio apurados em cada uma das análises foi muito próximo, e ao facto da diminuição média da correlação (entre as variações da *yield* das OT's e os retornos do índice acionista) nesses mesmos episódios, relativamente aos períodos de referência, ter sido ligeiramente superior na análise de contágio a todo o mercado acionista, não se concluiu pela existência de um efeito de contágio superior às cotadas do setor financeiro comparativamente ao mercado acionista português como um todo. Como tal, rejeita-se a hipótese 1.3. Adicionalmente, a análise efetuada sugere que o período turbulento associado ao 1º resgate internacional à Grécia (maio de 2010) e, mais recentemente, o período de impasse que antecedeu o princípio de acordo que conduziu ao 3º resgate grego (junho/julho de 2015) foram aqueles em que houve uma maior transmissão do sentimento negativo dos investidores às ações portuguesas.

Paralelamente, foi determinada a ocorrência de contágio do mercado de dívida soberana da Grécia ao mercado acionista alemão como um todo, visto que a maior parte dos períodos de crise identificados no mercado de dívida grega se traduziu em episódios de contágio às ações alemãs (80%), o que corrobora a hipótese 2.1. Apurou-se, de igual forma, a existência de contágio do mercado de dívida soberana da Grécia às ações das empresas que integram o setor financeiro da praça alemã, em virtude da maioria dos períodos de crise identificados no mercado de dívida grega ter originado episódios de contágio a estas cotadas (73%), o que suporta a hipótese 2.2. Todavia, os resultados obtidos não sustentam a existência de um efeito de contágio superior às ações do setor financeiro relativamente a todo o mercado acionista alemão dado que, tanto o número de episódios de contágio apurados, como a diminuição média da correlação (entre as variações da *yield* das OT's e os retornos do índice acionista) verificada nesses mesmos episódios, face aos períodos de referência, foram superiores na análise envolvendo todo o mercado acionista alemão, levando à rejeição da hipótese 2.3. Adicionalmente, tal como na análise de contágio de dívida grega ao mercado acionista português, a investigação realizada aponta para que o 1º resgate internacional à Grécia (maio de 2010) e as negociações que conduziram ao princípio de acordo do 3º resgate grego (junho/julho de 2015) tenham sido os eventos em que se registou uma maior transmissão do sentimento negativo dos investidores

às ações alemãs. Refira-se ainda que, no caso deste último evento, essa transmissão parece ter penalizado mais a generalidade das ações alemãs do que as cotadas do setor financeiro.

É de frisar que os investidores não parecem ter feito distinção entre os mercados acionistas de Portugal e da Alemanha em função do risco soberano de cada um dos países, tendo os mesmos sido afetados, no mesmo sentido, na maioria dos períodos de crise identificados no mercado de dívida grega, uma vez que apresentam um número de episódios de contágio muito similar. Este juízo é válido tanto para os mercados acionistas como um todo, como exclusivamente para as cotadas do setor financeiro, tendo o valor de mercado do setor financeiro alemão sido aparentemente afetado pela crise na Grécia da mesma forma que o português.

Relativamente à análise envolvendo o mercado de dívida soberana portuguesa e o mercado acionista alemão como um todo, também se conclui pela existência de contágio do primeiro ao segundo, dado que a maioria dos períodos de crise identificados no mercado de dívida soberana portuguesa redundou em episódios de contágio às ações alemãs (60%), o que vai ao encontro da hipótese 3.1. De igual forma, apurou-se a existência de contágio do mercado de dívida soberana de Portugal especificamente às ações das empresas que integram o setor financeiro da praça alemã, visto que metade dos períodos de crise identificados no mercado de dívida portuguesa se traduziu em episódios de contágio a estas cotadas (50%), o que suporta a hipótese 3.2. Contudo, uma vez que o número de episódios de contágio apurados foi superior na análise de contágio a todo o mercado acionista alemão, e dado que a diminuição média da correlação (entre as variações da *yield* das OT's e os retornos do índice acionista) nesses mesmos episódios, face aos períodos de referência, foi bastante próxima em ambas as análises, não se determinou a existência de um efeito de contágio superior às cotadas do setor financeiro relativamente ao mercado acionista alemão como um todo, pelo que se rejeita a hipótese 3.3.

As análises de contágio dos mercados de dívida soberana da Grécia e de Portugal ao mercado acionista alemão indicam que este último foi mais contagiado pela evolução do preço dos títulos de dívida soberana grega do que portuguesa, pois, tanto o número (absoluto) de episódios de contágio apurados, como a proporção dos mesmos face ao total de períodos de crise identificados em cada um desses mercados de dívida soberana, foi superior na análise envolvendo o mercado de dívida grega. Este facto não causa admiração uma vez que a crise da dívida soberana da Grécia tem vindo a revelar-se mais grave e de resolução mais difícil do que as restantes crises vividas por outros países da área do euro desde 2010, nomeadamente a portuguesa e a irlandesa, o que faz pressupor a existência de um efeito de contágio maior (mais intenso) do mercado de dívida grega aos mercados dos outros países do euro.

Face ao exposto, conclui-se que os resultados apurados nesta investigação comprovam a existência de contágio do mercado de dívida soberana grega aos mercados acionistas de Portugal e Alemanha e, também, embora numa escala inferior, do mercado de dívida soberana de Portugal ao mercado acionista alemão, tanto ao mercado como um todo, como especificamente às cotadas do setor financeiro. Porém, contrariamente ao previsto, em nenhum dos casos analisados foi obtida evidência sólida que determinasse a existência de um efeito de contágio superior às ações das empresas que integram o setor financeiro, em relação ao verificado no mercado acionista como um todo.

Tendo em conta a existência de efeitos de contágio entre os vários países da ZE, quer entre mercados obrigacionistas, conforme é comprovado por Pereira (2013), quer entre mercados obrigacionistas e acionistas, tal como o presente estudo demonstra, quando um país da UM é afetado por uma crise coloca em risco a estabilidade financeira dos restantes. Assim, ao nível da política económica, e num cenário de crise iminente, considera-se ser de extrema importância a pronta atuação do Governo do país afetado no sentido de procurar acordos com as autoridades internacionais que possibilitem conter e minorar o contágio a outros países, nomeadamente através de programas de assistência económico-financeira. Adicionalmente, entende-se que as instituições europeias, a par com a crescente integração financeira entre os países, deverão implementar mais e melhores mecanismos de controlo transeuropeus que sejam efetivos e que possibilitem detetar e corrigir atempadamente as situações de desequilíbrio, estrutural ou conjuntural, à semelhança da criação do Semestre Europeu. Isto é importante uma vez que os pedidos de ajuda externa, consubstanciados num PAEF, por si só, não resolvem a situação no médio/longo prazo, sendo exemplo disso os três resgates gregos nos últimos 5 anos.

Este estudo apresenta algumas limitações na medida em que utiliza índices compostos de ações para inferir sobre o valor de todo o mercado acionista ou de todo o setor financeiro, existindo assim um risco de enviesamento dos resultados causado por movimentos extremos dos preços de algumas das cotadas que compõem os mesmos, pelo que seria interessante desenvolver uma investigação de contágio análoga que considerasse as cotadas individualmente. Refira-se ainda que os índices que funcionam como *proxies* do mercado acionista alemão e português como um todo (DAX-30 e PSI-20, respetivamente), incluem ações das principais empresas do setor financeiro, pelo que seria pertinente excluir as mesmas numa eventual análise envolvendo as cotadas individualmente. Apesar destas limitações poderem adulterar os resultados obtidos e, eventualmente, as conclusões deduzidas, acredita-se não ser esse o caso.

Na sequência deste trabalho seria igualmente interessante efetuar uma análise de contágio utilizando os preços das ações dos bancos do mesmo país (ao invés dos índices “financeiros”), no sentido de apurar quais as instituições mais suscetíveis a efeitos de contágio tendo em vista a identificação dos fatores-chave que as tornam mais vulneráveis a tais efeitos, como por exemplo, os mercados internacionais onde operam, os rácios de capital que apresentam, a composição da carteira de ativos e o *rating*.

Por fim, na realização de trabalhos de natureza semelhante no futuro, considera-se ser oportuno estender a investigação aos mercados acionistas dos restantes países da área do euro, para possibilitar uma análise comparativa dos resultados obtidos neste estudo, bem como a países de fora da União Monetária, no sentido de procurar perceber se o efeito de contágio aos mercados acionistas e, em especial, às cotadas do setor financeiro extravasou as fronteiras da moeda única, ou se ficou limitada aos países da Zona Euro. Adicionalmente, seria útil conceber um indicador capaz de identificar, e se possível, mensurar o efeito de contágio aos vários mercados de ativos de uma forma objetiva e concreta.

Referências Bibliográficas

- Acharya, Viral V. e Sascha Steffen (2013), “The “greatest” carry trade ever? Understanding eurozone bank risks”, *NBER Working Paper No.19039*.
- Angelini, Paolo, Giuseppe Grande e Fabio Panetta (2014), “The negative feedback loop between banks and sovereigns.” *Bank of Italy Occasional Paper No.213*.
- Baig, Taimur e Ilan Goldfajn (1999), “Financial Market Contagion in the Asian Crisis”, *IMF Staff Papers*, 46(2).
- Baur, Dirk G. e Brian M. Lucey (2009), “Flights and contagion - An empirical analysis of stock-bond correlations”, *Journal of Financial Stability*, 5(4), pp. 339-352.
- Bollerslev, Tim (1986), “Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity”, *Journal of econometrics*, 31(3), pp.307-327.
- Bollerslev, Tim (1990), “Modelling the Coherence in Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model”, *The Review of Economics and Statistics*, 72, pp. 498-505.
- Brooks, Chris (2008), *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Caruana, Jaime e Adrian Van Rixtel (2013), “International financial markets and bank funding in the euro area: dynamics and participants”, *BIS Research paper*.
- Chiang, Thomas C. e Bang N. Jeon e Humin Li, “Dynamic Correlation Analysis of Financial Contagion: Evidence from Asian Countries”, *Journal of International Money and Finance*, 26(7), pp.1206-1228.
- Dajcman, Silvo (2012), “Comovement between stock and bond markets and the ‘flight-to-quality’ during financial market turmoil – a case of the Eurozone countries most affected by the sovereign debt crisis of 2010–2011”, *Applied Economics Letters*, 19(17), pp.1655-1662.
- Engle, Robert F. (1982), “Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation”, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pp. 987-1007.
- Engle, Robert. F. e Kevin Sheppard (2001), “Theoretical and empirical properties of dynamic conditional correlation multivariate GARCH”, *NBER Working Paper No.8554*.
- González-Páramo, José M. (2011), “Sovereign contagion in Europe”, discurso apresentado no *Seminar of European Economics and Financial Centre*, 25 de Novembro de 2011, Londres.
- Karolyi, Andrew (2003), “Does International Financial Contagion Really Exist?”, *International Finance*, 6(2), pp.179-199.
- Missio, Sebastian e Sebastian Watzka (2011), “Financial contagion and the European debt crisis”, *CESifo working paper No.3554*.
- Pereira, Inês de Jesus (2013), *Contágio da crise da dívida soberana na área do euro no período de 2007 a 2013: os casos de Portugal, Grécia e Irlanda*, Dissertação de Mestrado em Economia Monetária e Financeira, Lisboa, ISCTE.
- Pericoli, Marcello e Massimo Sbracia (2003), “A primer on financial contagion”, *Journal of Economic Surveys*, 17(4), pp. 571-608.
- Reinhart, Carmen e Kenneth Rogoff (2010), “From Financial Crash to Debt Crisis”, *NBER Working Paper No.15795*.
- Silvennoinen, Annastiina e Timo Teräsvirta (2008), “Multivariate GARCH models”, *CREATES Research Paper No.2008-6*.
- Tola, Albi e Sébastien Wälti (2015), “Deciphering financial contagion in the euro area during the crisis”, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 55, pp.108-123.

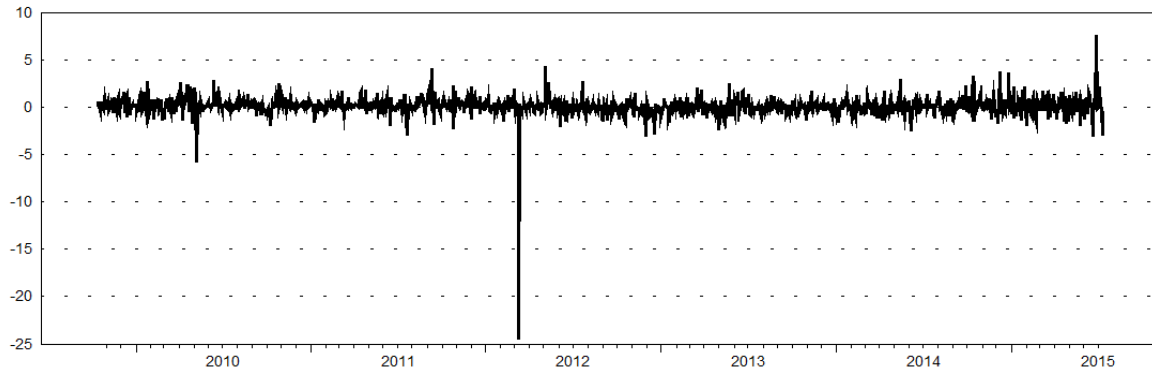
Wolff, Guntram B. (2011), "Is recent bank stress really driven by the sovereign debt crisis?", *Bruegel Policy Contribution No.622*.

Zettelmeyer, Jeromin, Christoph Trebesch, e Mitu Gulati (2013), "The Greek debt restructuring: an autopsy", *Economic Policy*, 28(75), pp.513-563.

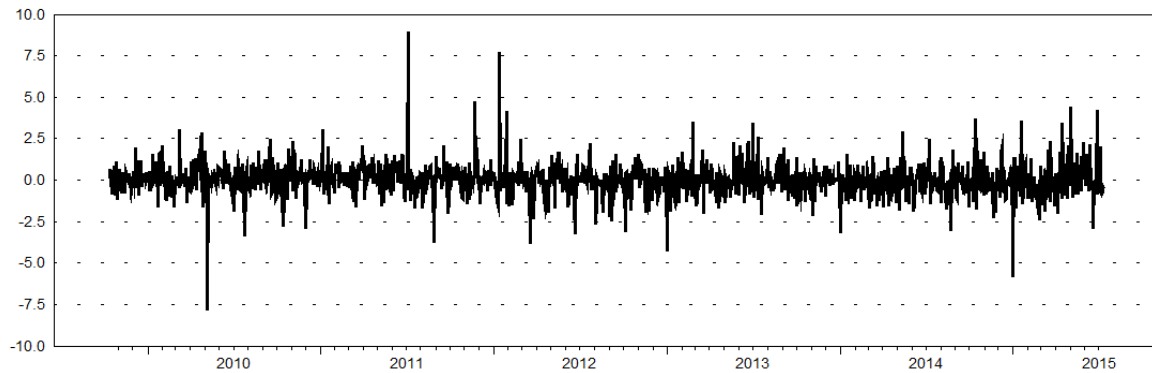
Anexos

Anexo A – Gráficos das séries dos resíduos estandardizados (ε_t) obtidos na estimação dos modelos DCC no RATS:

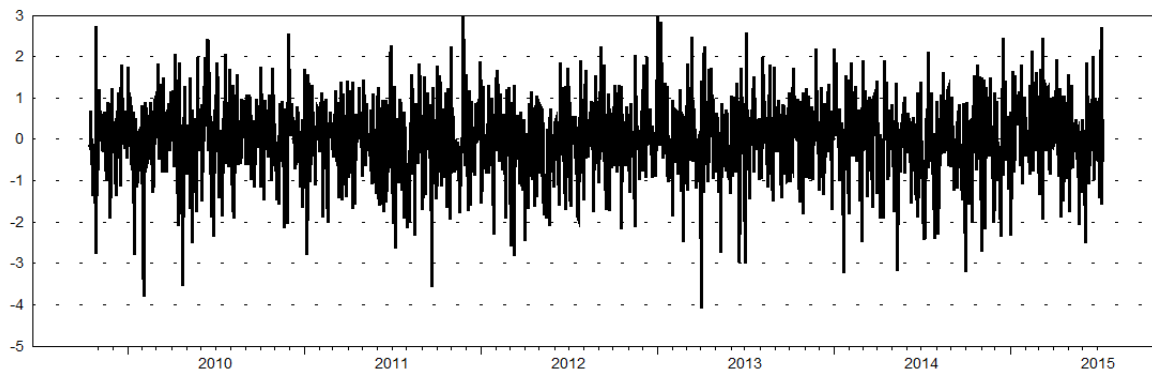
A1 – Resíduos estandardizados (ε_t) obtidos para as variações da *yield* das OT's a 10 anos da Grécia



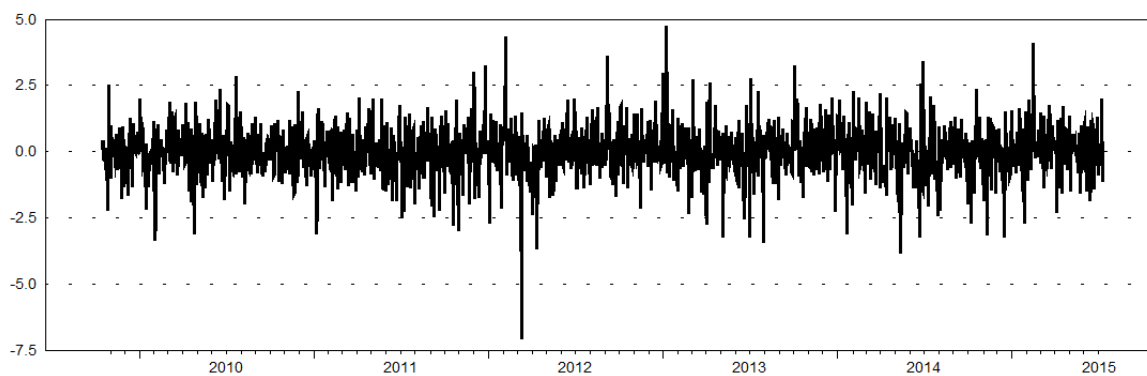
A2 – Resíduos estandardizados (ε_t) obtidos para as variações da *yield* das OT's a 10 anos de Portugal



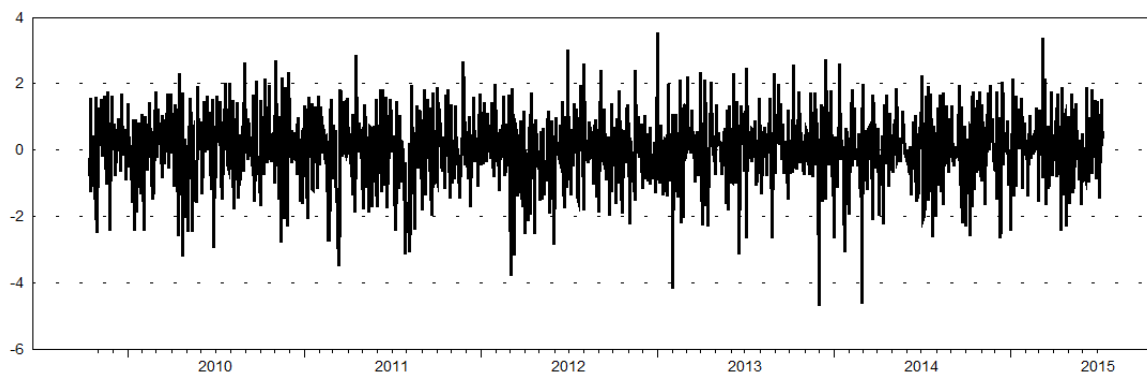
A3 – Resíduos estandardizados (ε_t) obtidos para os retornos do índice PSI-20



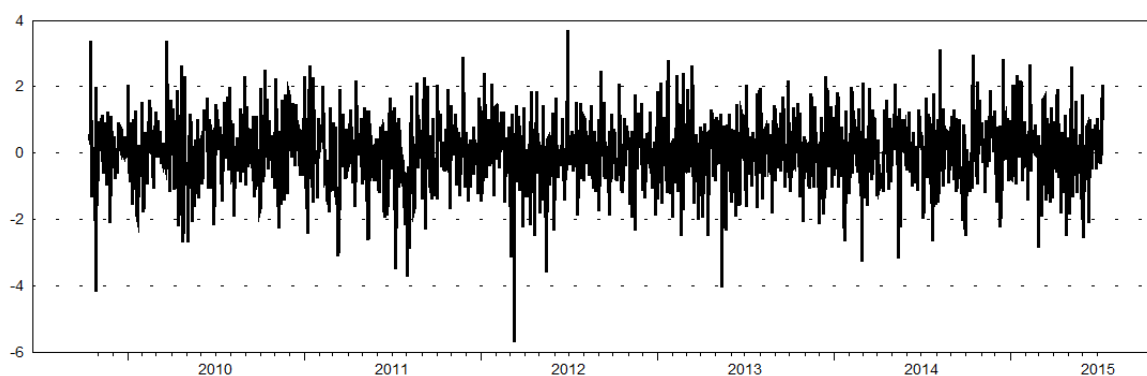
A4 – Resíduos estandardizados (ϵ_t) obtidos para os retornos do índice PSI-Financeiro



A5 – Resíduos estandardizados (ϵ_t) obtidos para os retornos do índice DAX-30



A6 – Resíduos estandardizados (ϵ_t) obtidos para os retornos do índice DAX Financeiro



Anexo B – Testes de raiz unitária às séries das *yields* das OT's a 10 anos da Grécia e de Portugal, e dos valores dos índices bolsistas DAX-30, DAX Financeiro, PSI-20 e PSI Financeiro, considerando um nível de significância de 5%.

Output do teste Augmented Dickey-Fuller (ADF)				
Séries	<i>p</i>-value (série em níveis)	Interpretação	<i>p</i>-value (1^{as} diferenças ln)	Interpretação
Yield OT's Grécia a 10 anos	0.3707	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
Yield OT's Portugal a 10 anos	0.7720	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
Índice DAX-30	0.9294	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
Índice DAX Financeiro	0.9927	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
Índice PSI-20	0.1423	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
Índice PSI Financeiro	0.0612	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária

Output do teste Phillips-Perron (PP)				
Séries	<i>p</i>-value (série em níveis)	Interpretação	<i>p</i>-value (1^{as} diferenças ln)	Interpretação
Yield OT's Grécia a 10 anos	0.3371	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
Yield OT's Portugal a 10 anos	0.7384	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
Índice DAX-30	0.9325	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
Índice DAX Financeiro	0.9926	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
Índice PSI-20	0.1623	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
Índice PSI Financeiro	0.0468	Estacionária*	0.0000	Série estacionária

Anexo B (continuação):

Output do teste Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)				
Séries	LM-Stat. (série em níveis)	Interpretação	LM-Stat. (1^{as} diferenças ln)	Interpretação
Yield OT's Grécia a 10 anos	0.9262	Série não estacionária	0.2748	Série estacionária
Yield OT's Portugal a 10 anos	1.6498	Série não estacionária	0.5505	Série não estacionária*
Índice DAX-30	4.0502	Série não estacionária	0.0632	Série estacionária
Índice DAX Financeiro	2.5955	Série não estacionária	0.3716	Série estacionária
Índice PSI-20	1.9878	Série não estacionária	0.1233	Série estacionária
Índice PSI Financeiro	3.4264	Série não estacionária	0.1408	Série estacionária

*Nota: sempre que os testes de estacionaridade apresentam diferentes interpretações, é tido em conta o resultado da maioria dos testes efetuados. Assim, a série PSI Financeiro é considerada não estacionária, apesar do *output* do teste PP; e a série das 1^{as} diferenças em logaritmo da *yield* das OT's de Portugal a 10 anos é considerada estacionária, não obstante o resultado do teste KPSS indicar não estacionaridade.

Anexo C – *Outputs* da estimação no EViews dos modelos ARMA para as séries das variações das *yields* das OT's a 10 anos da Grécia e de Portugal e dos retornos dos índices DAX-30, DAX Financeiro, PSI-20 e PSI Financeiro.

C1 – *Output* da estimação do modelo ARMA (10,9) para a série das variações da *yield* das OT's gregas a 10 anos

Dependent Variable: R_GR10Y
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 07/22/15 Time: 22:48
Sample: 10/15/2009 7/13/2015
Included observations: 1498
Convergence achieved after 68 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000695	0.000935	0.743240	0.4575
AR(4)	-0.123668	0.016503	-7.493645	0.0000
AR(10)	-0.086856	0.017947	-4.839489	0.0000
MA(1)	0.093400	0.015129	6.173493	0.0000
MA(9)	-0.073002	0.015870	-4.599950	0.0000
SIGMASQ	0.001246	7.24E-06	172.1519	0.0000
R-squared	0.035661	Mean dependent var		0.000651
Adjusted R-squared	0.032429	S.D. dependent var		0.035955
S.E. of regression	0.035367	Akaike info criterion		-3.841968
Sum squared resid	1.866206	Schwarz criterion		-3.820692
Log likelihood	2883.634	Hannan-Quinn criter.		-3.834041
F-statistic	11.03481	Durbin-Watson stat		1.993215
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.73+.26i .00-.76i -.73-.26i	.73-.26i -.00+.76i -.73+.26i	.49-.64i -.49-.64i	.49+.64i -.49+.64i
Inverted MA Roots	.74 .12+.74i -.71-.26i	.56+.48i -.38-.65i	.56-.48i -.38+.65i	.12-.74i -.71+.26i

C2 – Output da estimação do modelo ARMA (4,12) para a série das variações da *yield* das OT's portuguesas a 10 anos

Dependent Variable: R_PT10Y
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 08/06/15 Time: 23:25
 Sample: 10/15/2009 7/13/2015
 Included observations: 1498
 Convergence achieved after 22 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000209	0.000623	-0.335363	0.7374
AR(4)	-0.102104	0.019009	-5.371307	0.0000
MA(1)	0.183187	0.018683	9.804885	0.0000
MA(12)	-0.090066	0.022417	-4.017744	0.0001
SIGMASQ	0.000557	6.83E-06	81.55130	0.0000
R-squared	0.051147	Mean dependent var		-0.000215
Adjusted R-squared	0.048605	S.D. dependent var		0.024241
S.E. of regression	0.023644	Akaike info criterion		-4.647923
Sum squared resid	0.834679	Schwarz criterion		-4.630193
Log likelihood	3486.294	Hannan-Quinn criter.		-4.641317
F-statistic	20.11955	Durbin-Watson stat		1.999217
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.40-.40i	.40-.40i	-.40+.40i	-.40+.40i
Inverted MA Roots	.80	.69-.41i	.69+.41i	.39-.71i
	.39+.71i	-.02+.82i	-.02-.82i	-.43+.71i
	-.43-.71i	-.73+.41i	-.73-.41i	-.84

C3 – Output da estimação do modelo MA (1) para a série dos retornos do índice DAX-30

Dependent Variable: R_DAX
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 08/05/15 Time: 21:53
Sample: 10/15/2009 7/13/2015
Included observations: 1498
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000450	0.000347	1.298649	0.1943
MA(1)	0.049941	0.020611	2.423023	0.0155
SIGMASQ	0.000157	3.97E-06	39.57914	0.0000
R-squared	0.002311	Mean dependent var		0.000450
Adjusted R-squared	0.000976	S.D. dependent var		0.012561
S.E. of regression	0.012555	Akaike info criterion		-5.915444
Sum squared resid	0.235642	Schwarz criterion		-5.904806
Log likelihood	4433.667	Hannan-Quinn criter.		-5.911481
F-statistic	1.731155	Durbin-Watson stat		2.002734
Prob(F-statistic)	0.177435			
Inverted MA Roots	-.05			

C4 – Output da estimação do modelo MA (1) para a série dos retornos do índice DAX Financeiro

Dependent Variable: R_DAXFIN
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 08/05/15 Time: 21:55
Sample: 10/15/2009 7/13/2015
Included observations: 1498
Convergence achieved after 22 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000292	0.000277	1.053139	0.2924
MA(1)	0.055705	0.018513	3.008978	0.0027
SIGMASQ	9.68E-05	2.26E-06	42.86499	0.0000
R-squared	0.002983	Mean dependent var		0.000291
Adjusted R-squared	0.001649	S.D. dependent var		0.009859
S.E. of regression	0.009851	Akaike info criterion		-6.400506
Sum squared resid	0.145075	Schwarz criterion		-6.389868
Log likelihood	4796.979	Hannan-Quinn criter.		-6.396543
F-statistic	2.236251	Durbin-Watson stat		1.997824
Prob(F-statistic)	0.107216			
Inverted MA Roots	-.06			

C5 – Output da estimação do modelo MA (1) para a série dos retornos do índice PSI-20

Dependent Variable: R_PSI20
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 07/26/15 Time: 13:59
Sample: 10/15/2009 7/13/2015
Included observations: 1498
Convergence achieved after 13 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000283	0.000389	-0.728946	0.4661
MA(1)	0.106401	0.020153	5.279630	0.0000
SIGMASQ	0.000175	3.89E-06	44.92091	0.0000
R-squared	0.011109	Mean dependent var		-0.000284
Adjusted R-squared	0.009786	S.D. dependent var		0.013292
S.E. of regression	0.013227	Akaike info criterion		-5.811138
Sum squared resid	0.261547	Schwarz criterion		-5.800500
Log likelihood	4355.543	Hannan-Quinn criter.		-5.807175
F-statistic	8.397380	Durbin-Watson stat		1.999776
Prob(F-statistic)	0.000236			
Inverted MA Roots	-.11			

C6 – Output da estimação do modelo AR (1) para a série dos retornos do índice PSI Financeiro

Dependent Variable: R_PSIFIN
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 07/26/15 Time: 14:17
Sample: 10/15/2009 7/13/2015
Included observations: 1498
Convergence achieved after 10 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001282	0.000721	-1.779447	0.0754
AR(1)	0.104647	0.019266	5.431801	0.0000
SIGMASQ	0.000598	1.35E-05	44.33195	0.0000
R-squared	0.010965	Mean dependent var		-0.001283
Adjusted R-squared	0.009642	S.D. dependent var		0.024591
S.E. of regression	0.024472	Akaike info criterion		-4.580577
Sum squared resid	0.895314	Schwarz criterion		-4.569939
Log likelihood	3433.852	Hannan-Quinn criter.		-4.576614
F-statistic	8.287157	Durbin-Watson stat		1.998906
Prob(F-statistic)	0.000263			
Inverted AR Roots	.10			

Anexo D – Testes de autocorrelação aos resíduos dos modelos ARMA estimados para as séries de variação das *yields* das OT's a 10 anos da Grécia e de Portugal, e dos retornos dos índices bolsistas DAX-30, DAX Financeiro, PSI-20 e PSI Financeiro, considerando um nível de significância de 5%.

Output do teste Q stat.			
Séries	Q(10) stat.	p-value	Interpretação
Yield OT's Grécia a 10 anos	6.221	0.399	Não existe autocorrelação (até ao lag 10)
Yield OT's Portugal a 10 anos	7.096	0.419	Não existe autocorrelação (até ao lag 10)
Índice DAX-30	11.560	0.239	Não existe autocorrelação (até ao lag 10)
Índice DAX Financeiro	10.217	0.333	Não existe autocorrelação (até ao lag 10)
Índice PSI-20	13.873	0.127	Não existe autocorrelação (até ao lag 10)
Índice PSI Financeiro	4.917	0.841	Não existe autocorrelação (até ao lag 10)

Anexo E – *Output* do modelo GARC-DCC (1,1), estimado através do RATS, referente à correlação dinâmica entre as *yield* das OT's da Grécia a 10 anos e o índice PSI-20.

Variable	Coeff.	Std Error	T-Stat	Signif.
1. Mean(1): μ_{GR10Y}	-0.002641	0.000866	-3.047670	0.002306
2. Mean(2): μ_{PSI20}	0.000570	0.000308	1.851920	0.064037
3. C(1): ω_{GR10Y}	0.000094	0.000017	5.483160	0.000000
4. C(2): ω_{PSI20}	0.000006	0.000002	2.605710	0.009168
5. A(1): γ_{GR10Y}	0.147700	0.020800	7.100950	0.000000
6. A(2): γ_{PSI20}	0.096400	0.019000	5.076890	0.000000
7. B(1): δ_{GR10Y}	0.826700	0.018300	45.205200	0.000000
8. B(2): δ_{PSI20}	0.873100	0.027600	31.690350	0.000000
9. DCC(1): α	0.043900	0.019400	2.256780	0.024022
10. DCC(2): β	0.949200	0.032200	29.483110	0.000000

Anexo F – Quadros dos períodos de crise identificados nos mercados de dívida soberana e resultados da análise de contágio para os casos analisados.

Anexo F1 – Quadro dos períodos de crise identificados no mercado de dívida soberana da Grécia e resultados da análise de contágio ao índice PSI-20

Período de crise	Causas	Duração da crise (dias)	Dias de stress no mercado	Correlação no período pré-crise	Correlação no período de crise	Variação	Resultado
08-12-2009 a 15-12-2009	<i>Downgrade</i> do <i>rating</i> da dívida grega (1)	6	3	-0.157	-0.361	-0.204	Contágio
20-01-2010 a 28-01-2010	<i>Outlook</i> negativo da dívida grega (2)	7	3	-0.296	-0.322	-0.025	Contágio
14-04-2010 a 17-05-2010	<i>Downgrade</i> do <i>rating</i> da dívida grega e pedido de resgate (3)	24	9	-0.381	-0.592	-0.211	Contágio
15-04-2011 a 27-04-2011	Anúncio de plano de cortes orçamentais e privatizações pouco credível (4)	9	3	-0.244	-0.400	-0.156	Contágio
05-09-2011 a 19-09-2011	Interrupção inesperada da 5ª avaliação da Troika ao 1º PAEF grego (5)	11	5	-0.270	-0.342	-0.072	Contágio
26-10-2011 a 03-11-2011	Reestruturação parcial da dívida grega (6)	7	3	-0.361	-0.335	0.027	Não existe contágio
22-03-2012 a 04-04-2012	Receios em torno dos CDS da dívida grega (7)	10	3	0.023	0.239	0.216	Não existe contágio
07-05-2012 a 15-05-2012	Dificuldades na formação do Governo após eleições	7	3	0.069	0.042	-0.028	Não existe contágio
18-03-2013 a 27-03-2013	Crise financeira de Chipre	8	3	-0.334	-0.410	-0.075	Contágio
11-06-2013 a 03-07-2013	Falhanço na privatização do setor do gás e encerramento da ERT (8)	17	4	-0.171	-0.395	-0.223	Contágio
14-10-2014 a 30-10-2014	Anúncio da intenção de antecipar a saída do PAEF	13	4	-0.303	-0.548	-0.245	Contágio

Período de crise	Causas	Duração da crise (dias)	Dias de stress no mercado	Correlação no período pré-crise	Correlação no período de crise	Variação	Resultado
09-12-2014 a 11-12-2014	Incerteza política resultante da antecipação das eleições presidenciais	3	3	-0.404	-0.489	-0.085	Contágio
29-12-2014 a 07-01-2015	Falhaço na eleição do novo Presidente da República e consequente dissolução do Parlamento	8	3	-0.396	-0.320	0.075	Não existe contágio
26-01-2015 a 31-03-2015	Vitória do Syriza nas eleições legislativas, seguida de negociações infrutíferas com os credores	47	13	-0.403	-0.452	-0.048	Contágio
12-06-2015 a 07-07-2015	Adensamento do risco de incumprimento da Grécia e concretização do mesmo	18	6	-0.425	-0.628	-0.203	Contágio

- Notas gerais:

a) Dias de *stress* no mercado: número de dias em que a variação da *yield* das OT's gregas a 10 anos superou o desvio-padrão da respetiva série;

b) Correlação no período pré-crise: média aritmética da correlação nos 20 dias imediatamente anteriores ao início do período de crise. Correlação no período de crise: a média aritmética da correlação durante o período de crise.

- Notas sobre as causas dos períodos de crise (de 1 a 8):

(1) A Fitch anunciou o *downgrade* do *rating* da dívida soberana grega de "A-" para "BBB+" (08/12/2009). (2) A Moody's manteve o *outlook* da dívida soberana da Grécia negativo e colocou em causa a credibilidade do Programa de Estabilidade e Crescimento proposto pelo governo grego (19/01/2010). O *spread* entre as *yields* das obrigações gregas e alemãs a 10 anos ultrapassou os 400 pontos base atingindo o valor mais elevado desde a criação da ZE (27/01/2010). (3) A Fitch reduziu o *rating* da dívida soberana grega de "BBB+" para "BBB-" (09/04/2010). A Moody's anunciou o *downgrade* do *rating* da dívida soberana da Grécia de "A2" para "A3" (22/04/2010). A S&P cortou o *rating* da dívida soberana grega para o nível de "junk" (27/04/2010). A Grécia formalizou o pedido de ajuda internacional (23/04/2010) e acordou com a UE e o FMI um pacote de resgate no valor de EUR 110 mil milhões (02/05/2010). (4) O governo grego anunciou metas de cortes orçamentais e de venda de ativos no valor de EUR 26 mil milhões e EUR 50 mil milhões, respetivamente (15/04/2011). Estas metas, consideradas demasiado otimistas pelos mercados, não foram acompanhadas por medidas concretas e detalhadas causando descrédito das mesmas. (5) Os técnicos da Troika interromperam a 5ª avaliação do 1º PAEF grego por considerarem que o país não estava a conseguir implementar da melhor forma os ajustamentos orçamentais e as reformas acordadas (02/09/2011). (6) Os líderes da ZE acordaram um *haircut* de 50% da dívida grega detida por investidores privados (27/10/2011). (7) Na sequência do "evento de crédito" declarado pela Associação Internacional de Swaps e Derivados (09/03/2012), assistiu-se a um "esvaziamento" do mercado de

CDS da dívida grega que originou incerteza nos investidores. (8) Inexistência de propostas para a aquisição da empresa pública de gás natural (DEPA), colocando em causa a meta de privatizações acordada com a Troika (10/06/2013). Adicionalmente, verificou-se uma elevada instabilidade social nos dias subsequentes à decisão de encerrar a estação de televisão pública ERT (11/06/2013), o que levou à demissão do partido Esquerda Democrática da coligação governamental.

Anexo F2 – Quadro dos períodos de crise identificados no mercado de dívida soberana da Grécia e resultados da análise de contágio ao índice PSI Financeiro

Período de crise	Causas	Duração da crise (dias)	Dias de stress no mercado	Correlação no período pré-crise	Correlação no período de crise	Variação	Resultado
08-12-2009 a 15-12-2009	<i>Downgrade</i> do <i>rating</i> da dívida grega (1)	6	3	-0.211	-0.344	-0.133	Contágio
20-01-2010 a 28-01-2010	<i>Outlook</i> negativo da dívida grega (2)	7	3	-0.315	-0.286	0.029	Não existe contágio
14-04-2010 a 17-05-2010	<i>Downgrade</i> do <i>rating</i> da dívida grega e pedido de resgate (3)	24	9	-0.328	-0.507	-0.179	Contágio
15-04-2011 a 27-04-2011	Anúncio de plano de cortes orçamentais e privatizações pouco credível (4)	9	3	-0.246	-0.301	-0.055	Contágio
05-09-2011 a 19-09-2011	Interrupção inesperada da 5ª avaliação da Troika ao 1º PAEF grego (5)	11	5	-0.280	-0.367	-0.087	Contágio
26-10-2011 a 03-11-2011	Reestruturação parcial da dívida grega (6)	7	3	-0.350	-0.403	-0.053	Contágio
22-03-2012 a 04-04-2012	Receios em torno dos CDS da dívida grega (7)	10	3	-0.052	0.177	0.229	Não existe contágio
07-05-2012 a 15-05-2012	Dificuldades na formação do Governo após eleições	7	3	0.001	-0.054	-0.054	Contágio
18-03-2013 a 27-03-2013	Crise financeira de Chipre	8	3	-0.253	-0.362	-0.108	Contágio
11-06-2013 a 03-07-2013	Falhanço na privatização do setor do gás e encerramento da ERT (8)	17	4	-0.269	-0.339	-0.070	Contágio
14-10-2014 a 30-10-2014	Anúncio da intenção de antecipar a saída do PAEF	13	4	-0.251	-0.449	-0.198	Contágio
09-12-2014 a 11-12-2014	Incerteza política resultante da antecipação das eleições presidenciais	3	3	-0.263	-0.339	-0.076	Contágio

Período de crise	Causas	Duração da crise (dias)	Dias de stress no mercado	Correlação no período pré-crise	Correlação no período de crise	Variação	Resultado
29-12-2014 a 07-01-2015	Falhaço na eleição do novo Presidente da República e conseqüente dissolução do Parlamento	8	3	-0.253	-0.309	-0.056	Contágio
26-01-2015 a 31-03-2015	Vitória do Syriza nas eleições legislativas, seguida de negociações infrutíferas com os credores	47	13	-0.352	-0.229	0.122	Não existe contágio
12-06-2015 a 07-07-2015	Adensamento do risco de incumprimento da Grécia e concretização do mesmo	18	6	-0.369	-0.536	-0.167	Contágio

- Notas gerais:

a) Dias de *stress* no mercado: número de dias em que a variação da *yield* das OT's gregas a 10 anos superou o desvio-padrão da respetiva série;

b) Correlação no período pré-crise: média aritmética da correlação nos 20 dias imediatamente anteriores ao início do período de crise. Correlação no período de crise: a média aritmética da correlação durante o período de crise.

- Notas sobre as causas dos períodos de crise (de 1 a 8):

(1) A Fitch anunciou o *downgrade* do *rating* da dívida soberana grega de "A-" para "BBB+" (08/12/2009). (2) A Moody's manteve o *outlook* da dívida soberana da Grécia negativo e colocou em causa a credibilidade do Programa de Estabilidade e Crescimento proposto pelo governo grego (19/01/2010). O *spread* entre as *yields* das obrigações gregas e alemãs a 10 anos ultrapassou os 400 pontos base atingindo o valor mais elevado desde a criação da ZE (27/01/2010). (3) A Fitch reduziu o *rating* da dívida soberana grega de "BBB+" para "BBB-" (09/04/2010). A Moody's anunciou o *downgrade* do *rating* da dívida soberana da Grécia de "A2" para "A3" (22/04/2010). A S&P cortou o *rating* da dívida soberana grega para o nível de "junk" (27/04/2010). A Grécia formalizou o pedido de ajuda internacional (23/04/2010) e acordou com a UE e o FMI um pacote de resgate no valor de EUR 110 mil milhões (02/05/2010). (4) O governo grego anunciou metas de cortes orçamentais e de venda de ativos no valor de EUR 26 mil milhões e EUR 50 mil milhões, respetivamente (15/04/2011). Estas metas, consideradas demasiado otimistas pelos mercados, não foram acompanhadas por medidas concretas e detalhadas causando descrédito das mesmas. (5) Os técnicos da Troika interromperam a 5ª avaliação do 1º PAEF grego por considerarem que o país não estava a conseguir implementar da melhor forma os ajustamentos orçamentais e as reformas acordadas (02/09/2011). (6) Os líderes da ZE acordaram um *haircut* de 50% da dívida grega detida por investidores privados (27/10/2011). (7) Na sequência do "evento de crédito" declarado pela Associação Internacional de *Swaps* e Derivados (09/03/2012), assistiu-se a um "esvaziamento" do mercado de CDS da dívida grega que originou incerteza nos investidores. (8) Inexistência de propostas para a aquisição da empresa pública de gás natural (DEPA), colocando em causa a meta de privatizações acordada com a Troika (10/06/2013). Adicionalmente, verificou-se uma elevada instabilidade social nos dias subsequentes à decisão de encerrar a estação de televisão pública ERT (11/06/2013), o que levou à demissão do partido Esquerda Democrática da coligação governamental.

Anexo F3 – Quadro dos períodos de crise identificados no mercado de dívida soberana da Grécia e resultados da análise de contágio ao índice DAX-30

Período de crise	Causas	Duração da crise (dias)	Dias de stress no mercado	Correlação no período pré-crise	Correlação no período de crise	Variação	Resultado
08-12-2009 a 15-12-2009	<i>Downgrade</i> do <i>rating</i> da dívida grega (1)	6	3	-0.188	-0.275	-0.087	Contágio
20-01-2010 a 28-01-2010	<i>Outlook</i> negativo da dívida grega (2)	7	3	-0.252	-0.280	-0.029	Contágio
14-04-2010 a 17-05-2010	<i>Downgrade</i> do <i>rating</i> da dívida grega e pedido de resgate (3)	24	9	-0.270	-0.369	-0.099	Contágio
15-04-2011 a 27-04-2011	Anúncio de plano de cortes orçamentais e privatizações pouco credível (4)	9	3	-0.187	-0.190	-0.003	Contágio
05-09-2011 a 19-09-2011	Interrupção inesperada da 5ª avaliação da Troika ao 1º PAEF grego (5)	11	5	-0.227	-0.299	-0.072	Contágio
26-10-2011 a 03-11-2011	Reestruturação parcial da dívida grega (6)	7	3	-0.245	-0.264	-0.019	Contágio
22-03-2012 a 04-04-2012	Receios em torno dos CDS da dívida grega (7)	10	3	-0.097	-0.053	0.044	Não existe contágio
07-05-2012 a 15-05-2012	Dificuldades na formação do Governo após eleições	7	3	-0.115	-0.120	-0.006	Contágio
18-03-2013 a 27-03-2013	Crise financeira de Chipre	8	3	-0.328	-0.356	-0.029	Contágio
11-06-2013 a 03-07-2013	Falhanço na privatização do setor do gás e encerramento da ERT (8)	17	4	-0.417	-0.493	-0.076	Contágio
14-10-2014 a 30-10-2014	Anúncio da intenção de antecipar a saída do PAEF	13	4	-0.308	-0.448	-0.140	Contágio
09-12-2014 a 11-12-2014	Incerteza política resultante da antecipação das eleições presidenciais	3	3	-0.332	-0.400	-0.068	Contágio

Período de crise	Causas	Duração da crise (dias)	Dias de stress no mercado	Correlação no período pré-crise	Correlação no período de crise	Variação	Resultado
29-12-2014 a 07-01-2015	Falhaço na eleição do novo Presidente da República e consequente dissolução do Parlamento	8	3	-0.308	-0.240	0.068	Não existe contágio
26-01-2015 a 31-03-2015	Vitória do Syriza nas eleições legislativas, seguida de negociações infrutíferas com os credores	47	13	-0.271	-0.258	0.014	Não existe contágio
12-06-2015 a 07-07-2015	Adensamento do risco de incumprimento da Grécia e concretização do mesmo	18	6	-0.316	-0.485	-0.169	Contágio

- Notas gerais:

a) Dias de *stress* no mercado: número de dias em que a variação da *yield* das OT's gregas a 10 anos superou o desvio-padrão da respetiva série;

b) Correlação no período pré-crise: média aritmética da correlação nos 20 dias imediatamente anteriores ao início do período de crise. Correlação no período de crise: a média aritmética da correlação durante o período de crise.

- Notas sobre as causas dos períodos de crise (de 1 a 8):

(1) A Fitch anunciou o *downgrade* do *rating* da dívida soberana grega de "A-" para "BBB+" (08/12/2009). (2) A Moody's manteve o *outlook* da dívida soberana da Grécia negativo e colocou em causa a credibilidade do Programa de Estabilidade e Crescimento proposto pelo governo grego (19/01/2010). O *spread* entre as *yields* das obrigações gregas e alemãs a 10 anos ultrapassou os 400 pontos base atingindo o valor mais elevado desde a criação da ZE (27/01/2010). (3) A Fitch reduziu o *rating* da dívida soberana grega de "BBB+" para "BBB-" (09/04/2010). A Moody's anunciou o *downgrade* do *rating* da dívida soberana da Grécia de "A2" para "A3" (22/04/2010). A S&P cortou o *rating* da dívida soberana grega para o nível de "junk" (27/04/2010). A Grécia formalizou o pedido de ajuda internacional (23/04/2010) e acordou com a UE e o FMI um pacote de resgate no valor de EUR 110 mil milhões (02/05/2010). (4) O governo grego anunciou metas de cortes orçamentais e de venda de ativos no valor de EUR 26 mil milhões e EUR 50 mil milhões, respetivamente (15/04/2011). Estas metas, consideradas demasiado otimistas pelos mercados, não foram acompanhadas por medidas concretas e detalhadas causando descrédito das mesmas. (5) Os técnicos da Troika interromperam a 5ª avaliação do 1º PAEF grego por considerarem que o país não estava a conseguir implementar da melhor forma os ajustamentos orçamentais e as reformas acordadas (02/09/2011). (6) Os líderes da ZE acordaram um *haircut* de 50% da dívida grega detida por investidores privados (27/10/2011). (7) Na sequência do "evento de crédito" declarado pela Associação Internacional de *Swaps* e Derivados (09/03/2012), assistiu-se a um "esvaziamento" do mercado de CDS da dívida grega que originou incerteza nos investidores. (8) Inexistência de propostas para a aquisição da empresa pública de gás natural (DEPA), colocando em causa a meta de privatizações acordada com a Troika (10/06/2013). Adicionalmente, verificou-se uma elevada instabilidade social nos dias subsequentes à decisão de encerrar a estação de televisão pública ERT (11/06/2013), o que levou à demissão do partido Esquerda Democrática da coligação governamental.

Anexo F4 – Quadro dos períodos de crise identificados no mercado de dívida soberana da Grécia e resultados da análise de contágio ao índice DAX Financeiro

Período de crise	Causas	Duração da crise (dias)	Dias de stress no mercado	Correlação no período pré-crise	Correlação no período de crise	Variação	Resultado
08-12-2009 a 15-12-2009	<i>Downgrade</i> do <i>rating</i> da dívida grega (1)	6	3	-0.164	-0.253	-0.089	Contágio
20-01-2010 a 28-01-2010	<i>Outlook</i> negativo da dívida grega (2)	7	3	-0.214	-0.279	-0.065	Contágio
14-04-2010 a 17-05-2010	<i>Downgrade</i> do <i>rating</i> da dívida grega e pedido de resgate (3)	24	9	-0.243	-0.351	-0.108	Contágio
15-04-2011 a 27-04-2011	Anúncio de plano de cortes orçamentais e privatizações pouco credível (4)	9	3	-0.203	-0.220	-0.017	Contágio
05-09-2011 a 19-09-2011	Interrupção inesperada da 5ª avaliação da Troika ao 1º PAEF grego (5)	11	5	-0.242	-0.256	-0.014	Contágio
26-10-2011 a 03-11-2011	Reestruturação parcial da dívida grega (6)	7	3	-0.248	-0.318	-0.070	Contágio
22-03-2012 a 04-04-2012	Receios em torno dos CDS da dívida grega (7)	10	3	-0.185	-0.139	0.046	Não existe contágio
07-05-2012 a 15-05-2012	Dificuldades na formação do Governo após eleições	7	3	-0.159	-0.174	-0.015	Contágio
18-03-2013 a 27-03-2013	Crise financeira de Chipre	8	3	-0.312	-0.326	-0.014	Contágio
11-06-2013 a 03-07-2013	Falhanço na privatização do setor do gás e encerramento da ERT (8)	17	4	-0.342	-0.408	-0.066	Contágio
14-10-2014 a 30-10-2014	Anúncio da intenção de antecipar a saída do PAEF	13	4	-0.282	-0.409	-0.128	Contágio
09-12-2014 a 11-12-2014	Incerteza política resultante da antecipação das eleições presidenciais	3	3	-0.327	-0.314	0.013	Não existe contágio

Período de crise	Causas	Duração da crise (dias)	Dias de stress no mercado	Correlação no período pré-crise	Correlação no período de crise	Variação	Resultado
29-12-2014 a 07-01-2015	Falhaço na eleição do novo Presidente da República e consequente dissolução do Parlamento	8	3	-0.281	-0.218	0.063	Não existe contágio
26-01-2015 a 31-03-2015	Vitória do Syriza nas eleições legislativas, seguida de negociações infrutíferas com os credores	47	13	-0.199	-0.197	0.003	Não existe contágio
12-06-2015 a 07-07-2015	Adensamento do risco de incumprimento da Grécia e concretização do mesmo	18	6	-0.287	-0.372	-0.085	Contágio

- Notas gerais:

a) Dias de *stress* no mercado: número de dias em que a variação da *yield* das OT's gregas a 10 anos superou o desvio-padrão da respetiva série;

b) Correlação no período pré-crise: média aritmética da correlação nos 20 dias imediatamente anteriores ao início do período de crise. Correlação no período de crise: a média aritmética da correlação durante o período de crise.

- Notas sobre as causas dos períodos de crise (de 1 a 8):

(1) A Fitch anunciou o *downgrade* do *rating* da dívida soberana grega de "A-" para "BBB+" (08/12/2009). (2) A Moody's manteve o *outlook* da dívida soberana da Grécia negativo e colocou em causa a credibilidade do Programa de Estabilidade e Crescimento proposto pelo governo grego (19/01/2010). O *spread* entre as *yields* das obrigações gregas e alemãs a 10 anos ultrapassou os 400 pontos base atingindo o valor mais elevado desde a criação da ZE (27/01/2010). (3) A Fitch reduziu o *rating* da dívida soberana grega de "BBB+" para "BBB-" (09/04/2010). A Moody's anunciou o *downgrade* do *rating* da dívida soberana da Grécia de "A2" para "A3" (22/04/2010). A S&P cortou o *rating* da dívida soberana grega para o nível de "junk" (27/04/2010). A Grécia formalizou o pedido de ajuda internacional (23/04/2010) e acordou com a UE e o FMI um pacote de resgate no valor de EUR 110 mil milhões (02/05/2010). (4) O governo grego anunciou metas de cortes orçamentais e de venda de ativos no valor de EUR 26 mil milhões e EUR 50 mil milhões, respetivamente (15/04/2011). Estas metas, consideradas demasiado otimistas pelos mercados, não foram acompanhadas por medidas concretas e detalhadas causando descrédito das mesmas. (5) Os técnicos da Troika interromperam a 5ª avaliação do 1º PAEF grego por considerarem que o país não estava a conseguir implementar da melhor forma os ajustamentos orçamentais e as reformas acordadas (02/09/2011). (6) Os líderes da ZE acordaram um *haircut* de 50% da dívida grega detida por investidores privados (27/10/2011). (7) Na sequência do "evento de crédito" declarado pela Associação Internacional de *Swaps* e Derivados (09/03/2012), assistiu-se a um "esvaziamento" do mercado de CDS da dívida grega que originou incerteza nos investidores. (8) Inexistência de propostas para a aquisição da empresa pública de gás natural (DEPA), colocando em causa a meta de privatizações acordada com a Troika (10/06/2013). Adicionalmente, verificou-se uma elevada instabilidade social nos dias subsequentes à decisão de encerrar a estação de televisão pública ERT (11/06/2013), o que levou à demissão do partido Esquerda Democrática da coligação governamental.

Anexo F5 – Quadro dos períodos de crise identificados no mercado de dívida soberana de Portugal e resultados da análise de contágio ao índice DAX-30

Período de crise	Causas	Duração da crise (dias)	Dias de stress no mercado	Correlação no período pré-crise	Correlação no período de crise	Variação	Resultado
27-01-2010 a 03-02-2010	Alertas da Fitch, Moody's e S&P sobre a dívida portuguesa e a situação orçamental	6	3	-0.118	-0.166	-0.048	Contágio
16-09-2010 a 23-09-2010	Alargamento dos <i>spreads</i> das OT's dos periféricos face às alemãs	6	3	-0.184	-0.141	0.043	Não existe contágio
27-10-2010 a 23-11-2010	Impasse na aprovação do OE'2011 e descrença na concretização das medidas anunciadas	20	6	-0.065	-0.088	-0.023	Contágio
23-06-2011 a 11-07-2011	Moody's corta <i>rating</i> da dívida portuguesa para Ba2 (<i>"junk"</i>)	13	4	-0.149	-0.204	-0.055	Contágio
24-11-2011 a 30-11-2011	Fitch reduz <i>rating</i> da dívida portuguesa para BB+ (<i>"junk"</i>). Elevada tensão social (greve geral e confrontos)	5	4	-0.034	0.030	0.064	Não existe contágio (Fuga para a qualidade)
16-01-2012 a 30-01-2012	S&P corta <i>rating</i> da dívida portuguesa para BB (<i>"junk"</i>)	11	4	0.084	0.062	-0.022	Não existe contágio
10-09-2012 a 18-09-2012	Crise política no Governo causada por divergências relativas à Taxa Social Única	7	3	-0.190	-0.256	-0.066	Contágio
23-10-2012 a 02-11-2012	Aprovação do OE'2013 cuja exequibilidade suscitou dúvidas (1)	9	3	-0.285	-0.259	0.026	Não existe contágio
03-06-2013 a 12-07-2013	Anúncio do BCE e ocorrência de uma crise política no Governo (2)	30	8	-0.348	-0.456	-0.108	Contágio
15-05-2014 a 20-05-2014	Fim oficial do PAEF sem recurso a Programa Cautelar (3)	4	3	-0.277	-0.292	-0.015	Contágio

- Notas gerais:

a) Dias de *stress* no mercado: número de dias em que a variação da *yield* das OT's portuguesas a 10 anos superou o desvio-padrão da respetiva série;

b) Correlação no período pré-crise: média aritmética da correlação nos 20 dias imediatamente anteriores ao início do período de crise. Correlação no período de crise: a média aritmética da correlação durante o período de crise.

- Notas sobre as causas dos períodos de crise (de 1 a 3):

(1) O Conselho Económico e Social considerou que o OE'2013 continha metas demasiado ambiciosas e assumia cenários difíceis de concretizar. O documento evidenciou ainda o aumento significativo da carga fiscal e uma redução da despesa pública inferior ao desejável. (2) O BCE reviu a estimativa de contração da economia da ZE (de -0,5% para -0,6%) e manteve a taxa de juro de referência inalterada (06/06/2013). Seguiu-se uma crise política profunda, causada pela demissão do Ministro das Finanças e subsequente renúncia do Ministro dos Negócios Estrangeiros, líder de um dos partidos da coligação governamental. (3) A saída do PAEF sem recurso a um Programa Cautelar foi considerada imprudente e gerou alguma desconfiança, tendo sido levantadas dúvidas sobre se o país conseguiria por si só continuar a ter acesso aos mercados de financiamento a um custo razoável.

Anexo F6 – Quadro dos períodos de crise identificados no mercado de dívida soberana de Portugal e resultados da análise de contágio ao índice DAX Financeiro

Período de crise	Causas	Duração da crise (dias)	Dias de stress no mercado	Correlação no período pré-crise	Correlação no período de crise	Variação	Resultado
27-01-2010 a 03-02-2010	Alertas da Fitch, Moody's e S&P sobre a dívida portuguesa e a situação orçamental	6	3	-0.120	-0.168	-0.048	Contágio
16-09-2010 a 23-09-2010	Alargamento dos <i>spreads</i> das OT's dos periféricos face às alemãs	6	3	-0.305	-0.264	0.040	Não existe contágio
27-10-2010 a 23-11-2010	Impasse na aprovação do OE'2011 e descrença na concretização das medidas anunciadas	20	6	-0.211	-0.206	0.005	Não existe contágio
23-06-2011 a 11-07-2011	Moody's corta <i>rating</i> da dívida portuguesa para Ba2 (<i>"junk"</i>)	13	4	-0.170	-0.203	-0.033	Contágio
24-11-2011 a 30-11-2011	Fitch reduz <i>rating</i> da dívida portuguesa para BB+ (<i>"junk"</i>). Elevada tensão social (greve geral e confrontos)	5	4	-0.064	-0.016	0.048	Não existe contágio
16-01-2012 a 30-01-2012	S&P corta <i>rating</i> da dívida portuguesa para BB (<i>"junk"</i>)	11	4	0.035	-0.046	-0.081	Contágio
10-09-2012 a 18-09-2012	Crise política no Governo causada por divergências relativas à Taxa Social Única	7	3	-0.212	-0.280	-0.068	Contágio
23-10-2012 a 02-11-2012	Aprovação do OE'2013 cuja exequibilidade suscitou dúvidas (1)	9	3	-0.293	-0.283	0.010	Não existe contágio
03-06-2013 a 12-07-2013	Anúncio do BCE e ocorrência de uma crise política no Governo (2)	30	8	-0.292	-0.414	-0.121	Contágio
15-05-2014 a 20-05-2014	Fim oficial do PAEF sem recurso a Programa Cautelar (3)	4	3	-0.245	-0.227	0.018	Não existe contágio

- Notas gerais:

a) Dias de *stress* no mercado: número de dias em que a variação da *yield* das OT's portuguesas a 10 anos superou o desvio-padrão da respetiva série;

b) Correlação no período pré-crise: média aritmética da correlação nos 20 dias imediatamente anteriores ao início do período de crise. Correlação no período de crise: a média aritmética da correlação durante o período de crise.

- Notas sobre as causas dos períodos de crise (de 1 a 3):

(1) O Conselho Económico e Social considerou que o OE'2013 continha metas demasiado ambiciosas e assumia cenários difíceis de concretizar. O documento evidenciou ainda o aumento significativo da carga fiscal e uma redução da despesa pública inferior ao desejável. (2) O BCE reviu a estimativa de contração da economia da ZE (de -0,5% para -0,6%) e manteve a taxa de juro de referência inalterada (06/06/2013). Seguiu-se uma crise política profunda, causada pela demissão do Ministro das Finanças e subsequente renúncia do Ministro dos Negócios Estrangeiros, líder de um dos partidos da coligação governamental. (3) A saída do PAEF sem recurso a um Programa Cautelar foi considerada imprudente e gerou alguma desconfiança, tendo sido levantadas dúvidas sobre se o país conseguiria por si só continuar a ter acesso aos mercados de financiamento a um custo razoável.