

Escola de Ciências Sociais e Humanas

Departamento de Economia Política

Contágio da Crise da dívida soberana na área do euro no período de 2007 a  
2013: os casos de Portugal, Grécia e Irlanda.

Inês de Jesus Prates 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, 2013



## Agradecimentos

A concretização deste trabalho apenas foi possível devido ao apoio daqueles que me são mais próximos e, desta forma, quero deixar aqui o agradecimento a todos os que me apoiaram e ajudaram.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador toda a disponibilidade, dedicação e ajuda em cada momento da realização deste trabalho.

À minha família, em particular aos meus pais, pela preocupação e apoio incondicional, fundamental nas fases mais difíceis da elaboração de um trabalho com estas características.

Ao Dr. Guido Pires, pela atenção, disponibilidade e ajuda que demonstrou sempre que necessário.

Ao Dr. Gerson Antunes Costa e Eng.º Tiago Pereira pelo empenho e dedicação na realização da revisão da dissertação.

Finalmente, gostaria de agradecer a todos os meus amigos por toda a ajuda disponibilizada ao longo da concretização deste trabalho.

Muito obrigada a todos!



## Resumo

Este estudo analisa o co-movimento entre o mercado obrigacionista português e o mercado obrigacionista grego, irlandês e alemão, após o início da crise do *subprime* (2007 a 2013). Pretende-se com este trabalho perceber se existiram evidências de contágio entre o mercado obrigacionista português e o mercado obrigacionista grego e irlandês e se existiram fluxos de capitais do mercado obrigacionista português e grego para o mercado obrigacionista da Alemanha (fuga para a qualidade), nos períodos de crise identificados (desde o início da crise do *subprime* até ao 1º trimestre de 2013). O estudo permite também averiguar se existe um *decoupling* entre o mercado obrigacionista de Portugal e da Grécia e uma aproximação dos mercados obrigacionistas de Portugal e Irlanda, como tem vindo a ser percecionado pelos investidores.

A análise é realizada através da estimação de modelos econométricos DCC-IGARCH, utilizando dados diários dos *yields* das OT com maturidade a 10 anos do mercado obrigacionista de Portugal, Grécia, Irlanda e Alemanha.

Os resultados obtidos sugerem a existência de contágio entre o mercado obrigacionista grego e português na maior parte das crises identificadas. A análise da evolução da correlação entre os mercados obrigacionistas, no final do período em estudo, indicia a não existência de *decoupling* entre os *yields* de Portugal e da Grécia e um afastamento entre os *yields* de Portugal e Irlanda. São evidentes, na maior parte das crises identificadas (inclusive nas verificadas em 2012 e 2013), fluxos de fuga para a qualidade do mercado obrigacionista português e grego para o alemão.

Palavras-chave: contágio; fuga para a qualidade; crise da dívida soberana da área do euro; modelo DCC-GARCH.

Códigos JEL: E43, E44 e G15.



## Abstract

This work aims to analyse the co-movements between the Portuguese and the Greek, Irish and German government bond market, after the subprime crisis (2007 to 2013). Its double objective is to detect the existence of contagion between the Portuguese market and the Greece and Ireland markets and to explore the phenomena of flight-to-quality, by taking a look at the capital flows moving from the Portuguese and Greek bond markets to the German bond market. This study also investigates if Portugal bond market is decoupling from Greek bond market and approaching the Irish market situation, seen as a better one by the market participants.

The analysis is undertaken through econometric estimations (DCC-IGARCH models), using daily data for the yields of 10 year maturity government bonds of Portugal, Greece, Ireland and Germany.

The obtained results suggest the existence of contagion between the Greek and the Portuguese market. The correlation between the Portuguese and Greek yields at the end of the analysed period indicates the not existence of decoupling between the two countries. By other hand, the correlation between Portugal and Ireland shows these countries are heading to different directions. During most of the identified crises periods, flight-to-quality flows are evident from the Portuguese and Greek bond markets to Germany.

Keywords: financial contagion; flight-to-quality; euro sovereign debt crisis; DCC-GARCH model.

JEL Codes: E43, E44 e G15





## Índice

Introdução.....	1
Capítulo I. Enquadramento teórico e revisão de literatura .....	5
1.1. Crise da dívida soberana.....	5
1.1.1. Origem da crise da dívida soberana na área do euro .....	5
1.1.2. Taxas de rendibilidade e dívida pública .....	7
1.2. Contágio Financeiro .....	12
1.2.1. Enquadramento.....	12
1.2.2. Definições e métodos de medida.....	12
1.2.3. Vertentes teóricas .....	14
1.2.4. Literatura sobre contágio das crises no mercado obrigacionista .....	15
Capítulo II. Hipóteses, dados utilizados e metodologia de investigação.....	21
2.1.Hipóteses.....	21
2.2.Dados utilizados .....	21
2.3.Metodologia de investigação .....	22
2.3.1.Dynamic Conditional Correlation – GARCH .....	23
2.3.2.Teste de contágio e fuga para a qualidade.....	26
Capítulo III. Análise empírica.....	29
3.1.Análise preliminar e definição dos períodos de crise a estudar.....	29
3.2.Resultados do teste de contágio e fuga para a qualidade.....	30
3.2.1. Portugal e Grécia .....	30
3.2.2. Portugal e Irlanda.....	35
3.2.3. Portugal e Alemanha .....	39
3.2.4. Grécia e Alemanha.....	44
Conclusão .....	49
Referências Bibliográficas .....	53
Anexos.....	57



## Índice de Figuras

Figura 1.1- Dívida pública em percentagem do PIB, dados trimestrais. Fonte: Eurostat, 2013.	8
Figura 1.2- Diferenciais das taxas de rendibilidade genéricas das OT a 10 anos de cada país em relação à Alemanha, em pontos base (pb), de 1998 a 2004, dados diários. Fonte: Balli, 2009.	9
Figura 1.3 - Taxas de rendibilidade das OT a 10 anos de Portugal, Grécia (esc. direita), Irlanda e Alemanha, em percentagem, de janeiro de 2007 a março de 2013, dados diários. Fonte: Bloomberg, 2013.	10
Figura 1.4- Diferenciais das taxas de rendibilidade das OT a 10 anos de Portugal, Grécia e Irlanda em relação à Alemanha, em pontos base (pb), de março de 2010 a março de 2013, dados diários. Fonte: Bloomberg, 2013.	11
Figura 3.1 - Yields das OT a 10 anos de Portugal e Grécia, em percentagem. Fonte: Bloomberg, 2013.	31
Figura 3.2- Correlação Portugal - Grécia (Modelo IGARCH-DCC(1,1)).	32
Figura 3.3- Yields das OT a 10 anos de Irlanda e Portugal, em percentagem. Fonte: Bloomberg, 2013.	36
Figura 3.4- Correlação Portugal-Irlanda (Modelo IGARCH-DCC(1,1)).	36
Figura 3.5- Yields das OT a 10 anos de Portugal (escala da direita) e Alemanha, em percentagem. Fonte: Bloomberg, 2013.	40
Figura 3.6- Correlação Portugal - Alemanha (Modelo IGARCH-DCC(1,1)).	41
Figura 3.7- Yields das OT a 10 anos de Grécia e Alemanha (escala da direita), em percentagem. Fonte: Bloomberg, 2013.	45
Figura 3.8- Correlação Grécia-Alemanha (Modelo IGARCH-DCC(1,1)).	45



## Índice de Quadros

Quadro 2.1 - Interpretação dos resultados do coeficiente de correlação entre o mercado obrigacionista A e o mercado obrigacionista B. Fonte: Martins, 2012.....	27
Quadro 3.1- Testes ao modelo para verificação de pressupostos. Para o Teste ARCH é apresentado o p-value da estat. $\chi^2$ ; para o Teste de autocorrelação o p-value da estat. Ljung Box, utilizando o lag (40); para o Teste de normalidade o p-value da estat. Jarque Bera. ....	31
Quadro 3.2- Crises identificadas no mercado obrigacionista português e grego. ....	33
Quadro 3.3- Testes ao modelo para verificação de pressupostos. Para o Teste ARCH é apresentado o p-value da estat. $\chi^2$ ; para o Teste de autocorrelação o p-value da estat. Ljung Box, utilizando o lag (40); para o Teste de normalidade o p-value da estat. Jarque Bera. ....	36
Quadro 3.4- Crises identificadas no mercado obrigacionista português e irlandês. ....	38
Quadro 3.5-Testes ao modelo para verificação de pressupostos. Para o Teste ARCH é apresentado o p-value da estat. $\chi^2$ ; para o Teste de autocorrelação o p-value da estat. Ljung Box, utilizando o lag (40); para o Teste de normalidade o p-value da estat. Jarque Bera. ....	40
Quadro 3.6- Crises identificadas no mercado obrigacionista português.....	43
Quadro 3.7-Testes ao modelo para verificação de pressupostos. Para o Teste ARCH é apresentado o p-value da estat. $\chi^2$ ; para o Teste de autocorrelação o p-value da estat. Ljung Box, utilizando o lag (40); para o Teste de normalidade o p-value da estat. Jarque Bera. ....	45
Quadro 3.8- Crises identificadas no mercado obrigacionista grego.....	47



## **Lista de siglas**

ADF – Augmented Dickey-Fuller

BCE – Banco Central Europeu

CCC – Constant Conditional Correlation model

CDS – Credit Default Swap

DCC - IGARCH – Dynamic Conditional Correlation model – Integrated Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

FMI – Fundo Monetário Internacional

IGCP – Agência de Gestão da Tesouraria e da Dívida Pública

KPSS – Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin

OT – Obrigações do Tesouro

PP – Phillips-Perron

RATS – Regression Analysis of Time Series

S&P – Standard & Poor's

UM – União Monetária

YTM – Yield-to-maturity/taxas de rendibilidade

ZE – Zona Euro





## Introdução

No contexto atual, em que a Grécia é apontada como sendo o país responsável pelo início da crise da dívida soberana nos países da zona euro, acredito ser de grande interesse analisar qual é a importância da Grécia no contágio da crise a Portugal.

Neste trabalho, pretende investigar-se qual é a relação entre os mercados obrigacionistas dos países intervencionados, ou seja, que pediram ajuda financeira externa no enquadramento da atual crise da dívida soberana da área do euro. Será desta forma analisada a relação entre o mercado obrigacionista português e o mercado obrigacionista grego e irlandês, de modo a perceber se existiu contágio nos diversos picos de crises identificados no período de janeiro 2007 a março de 2013. Ou seja, analisar-se-á se, se quando o risco associado à dívida soberana grega ou irlandesa se altera, o risco associado à dívida portuguesa segue o mesmo movimento. Neste caso, as taxas de rendibilidade (*yield-to-maturity/YTM* ou apenas *yield*) a que os investidores estão dispostos a adquirir dívida pública portuguesa não só se alteram devido a choques que afetam diretamente a perceção do risco associado à dívida do país como também devido ao contágio internacional. Deste modo, sendo a Irlanda um país considerado entre os participantes de mercado em melhor situação que a Grécia e Portugal, será também possível perceber se o mercado obrigacionista português se está a aproximar do irlandês, como algumas notícias de mercado têm vindo a sugerir (Diário Económico, 2012, 2013a e 2013b) ou se, pelo contrário, continua bastante correlacionado com o mercado obrigacionista grego. O estudo tem também como objetivo averiguar a existência de fluxos de capitais do mercado obrigacionista português e do grego para o alemão (fuga para a qualidade). Sendo as obrigações do tesouro alemãs títulos percecionados como menos arriscados, é relevante considerar a existência de fuga dos investidores dos títulos dos países periféricos como Portugal e Grécia para títulos alemães, nos períodos identificados como de crise.

Neste contexto, acredita-se ser relevante perceber se Portugal, que tantas medidas tem tomado com o intuito de reduzir o défice e a dívida pública e consequentemente o seu custo financeiro, vê este custo aumentar não por razões de aumento de perceção de risco associado ao cumprimento do pagamento da sua dívida, mas sim devido à existência de contágio da crise da dívida soberana. Neste sentido, é importante perceber qual o papel do contágio na perceção do risco associado ao país e, consequentemente, na volatilidade dos *yields* dos títulos obrigacionista da dívida soberana, de modo a serem tomadas as medidas de política económica que melhor se adequam à situação.

De acordo com vários autores, como por exemplo Missio e Watzka (2011) e mais tarde Arghyrou e Krontonikas (2012), existiu contágio da Grécia a vários países da área do euro, incluindo a Portugal. Neste trabalho, o objetivo será averiguar se houve evidências de contágio ou de fuga para a qualidade nos vários períodos de crise identificados, com especial foco no período a partir de 2012.

São utilizados dados diários das taxas de rendibilidade das obrigações do tesouro (OT) a 10 anos de Portugal, Grécia, Irlanda e Alemanha.

A metodologia usada é baseada na estimação de um modelo DCC-IGARCH (*Dynamic Conditional Correlation – Integrated Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) de modo a obter a dinâmica da correlação entre cada dois ativos que varia ao longo do tempo, sendo que, neste trabalho, é obtida a correlação entre os *yields* da OT de Portugal e Grécia, Portugal e Irlanda, Portugal e Alemanha e Grécia e Alemanha. O modelo GARCH é uma extensão do modelo ARCH, sendo que estima a variância condicionada do processo do erro assumindo que está relacionada não só com o quadrado dos valores passados da série (ARCH), mas também com as variâncias condicionadas passadas, com a heteroscedasticidade dos dados a ser considerada em ambos os tipos de modelos.

Este trabalho apresenta os seguintes contributos para a literatura. Primeiro, combina a metodologia DCC-IGARCH com a identificação de diversos períodos de crise, procurando avaliar de que modo a correlação entre os mercados evolui em períodos de crise. Segundo, este trabalho foca a atenção na questão da fuga para a qualidade no contexto da crise europeia. Finalmente, estende alguns estudos já efetuados pela inclusão de um período temporal mais recente.

Os resultados revelam que houve evidências de contágio entre o mercado obrigacionista grego e o mercado obrigacionista português na maioria dos períodos de crise identificados, incluindo nos períodos identificados a partir de 2012. O aumento da correlação, no final do período em análise, entre os *yields* de Portugal e da Grécia em paralelo com a diminuição da correlação entre os *yields* de Portugal e Irlanda sugerem a não existência de *decoupling* (dissociação) entre os mercados obrigacionistas de Portugal e Grécia e um afastamento entre os mercados obrigacionistas de Portugal e Irlanda. Relativamente a fluxos de fuga para a qualidade, são evidentes na maior parte dos períodos de crise identificados, tanto de Portugal como da Grécia para a Alemanha, inclusive nos períodos de crise identificados a partir de 2012.

O trabalho é organizado da seguinte forma: no capítulo 1, é apresentado um enquadramento teórico sobre a crise da dívida pública na área do euro (origem e relação entre

taxas de rendibilidade e níveis de dívida pública) e a literatura mais relevante acerca do contágio financeiro, bem como de contágio de crises da dívida soberana. No capítulo 2, são expostas as hipóteses a estudar, descritos os dados utilizados e, posteriormente, apresentada a metodologia utilizada. Por último, no capítulo 3, são apresentados os resultados da análise empírica.



## Capítulo I. Enquadramento teórico e revisão de literatura

Neste capítulo, é apresentado um enquadramento teórico acerca da origem da crise da dívida pública na área do euro e da relação entre as taxas de rendibilidade e os níveis da dívida soberana. Posteriormente, é apresentada a literatura mais relevante acerca do contágio financeiro, colocando maior ênfase nos estudos do contágio de crises da dívida soberana.

### 1.1. Crise da dívida soberana

#### 1.1.1. Origem da crise da dívida soberana na área do euro

Segundo De Grauwe (2011), um mercado obrigacionista num contexto de uma união monetária, como é o caso da área do euro, é bastante vulnerável. Esta vulnerabilidade advém do facto de os governos nacionais numa união monetária emitirem dívida numa moeda que não é controlada por instituições nacionais. Assim, os governos não conseguem garantir aos detentores da dívida pública que conseguirão ter a liquidez necessária para o pagamento da dívida, na sua maturidade.

Higgins e Klitgaard (2011) também referem esta fragilidade a que os países estão expostos aquando da perda de autonomia relativamente à política cambial. Os autores afirmam que as baixas taxas de juro proporcionadas na generalidade a todos os países europeus que ingressaram na União Monetária (UM), designadamente aos países periféricos que anteriormente enfrentavam taxas de juro muito superiores, levaram a que estes aumentassem o seu endividamento externo (tanto a nível do setor público como privado), estando atualmente a debater-se com crises a nível da dívida soberana. Estes países periféricos, antes de ingressarem na UM, possuíam uma moeda fraca, o que suportava as exportações e o crescimento económico. Contudo, sem possibilidade de ajustamento da política cambial após entrada na área do euro, o desafio passou a centrar-se na diminuição dos gastos domésticos mantendo um crescimento económico sustentado. É mencionado também que os problemas dos países periféricos apresentam especificidades. Em Portugal e Grécia, o endividamento ocorreu para financiar a redução da poupança doméstica e em Espanha e Irlanda para alimentar o investimento em imobiliário (dando origem a uma bolha no setor imobiliário nestes países). Além disso, na Irlanda, foram também visíveis problemas no sistema bancário devido aos produtos tóxicos do *subprime*. Refira-se ainda que nos quatro países não houve aumento da capacidade produtiva para pagar as dívidas mais tarde. Em Portugal, o elevado endividamento privado e público do país e o fraco potencial de

crescimento económico foram essenciais para explicar a crise. No caso da Grécia, o problema foi mais centrado no elevado endividamento público.

Neste enquadramento, no 3º trimestre de 2008, um ano após o surgimento dos primeiros sinais da chamada crise do *subprime*, quando as tensões nos mercados financeiros pareciam estar a reduzir-se, vários acontecimentos no setor bancário levaram a uma quebra da confiança no sistema financeiro. Nos últimos meses de 2008, intensificaram-se as intervenções dos governos e dos bancos centrais, sendo que, na Europa, os governos intervieram em várias instituições bancárias e realizaram medidas de suporte ao sistema financeiro. No final de 2009, o anúncio por parte do governo da Grécia de que o défice orçamental para 2009 tinha sido largamente superior ao anteriormente estimado, veio aumentar os receios relativamente à sustentabilidade da dívida do país, levando ao aumento dos *yields* da dívida pública da Grécia, culminando com o seu pedido de ajuda externa às instituições Comissão Europeia, Banco Central Europeu (BCE) e Fundo Monetário Internacional (FMI). Rapidamente os efeitos da crise na Grécia se estenderam aos restantes países da área do euro, que foram vítimas de uma crise de confiança sem precedentes, com ataques especulativos aos títulos da dívida soberana, levando Irlanda, Portugal e mais tarde o Chipre a pedirem também ajuda financeira internacional.

A descida do *rating* atribuído pelas diversas agências de notação financeira à dívida soberana destes países, devido ao aumento dos receios de não cumprimento dos compromissos financeiros, também terá contribuído para o aumento das taxas de rendibilidade dos países em causa.

Refira-se que a crise da dívida soberana na área do euro, além de levar a Grécia, Irlanda, Portugal e Chipre a realizar pedidos de ajuda externa, veio salientar as fragilidades da UM a vários níveis. Mais especificamente, a nível das elevadas diferenças estruturais existentes entre os vários países da área do euro, dos desequilíbrios macroeconómicos das economias periféricas e da forte dependência entre os Estados e o sistema bancário (ao existir uma correlação entre o risco soberano e o risco do setor bancário, os riscos de contágio são mais elevados). Neste sentido, é de mencionar que, segundo Reinhart e Rogoff (2010), as crises de dívida soberana usualmente tendem a ser precedidas por crises no sistema bancário.

De acordo com Arghyrou e Tsoukalas (2011), o contágio e o alastramento da crise podem ser entendidos no contexto dos modelos de segunda geração onde são explicadas as crises cambiais. A adoção de um *peg* cambial pode ser interpretada como um compromisso com a futura participação numa união monetária (como é o caso da União Monetária da área do euro). Os autores referem que no final de 2008/início de 2009, os intervenientes de

mercado acreditavam que a deterioração dos fundamentos macroeconómicos da Grécia se tornou inconsistente com a manutenção do país na UM no longo prazo. Isto foi espelhado pelo aumento dos *yields* das obrigações do tesouro do país, com a venda substancial de OT gregas. Assim, uma alteração nas expectativas sobre a capacidade do país permanecer na zona monetária torna a própria manutenção muito mais difícil, com o aumento dos *yields*. De referir ainda que a alteração das expectativas pode estar ligada a fatores não relacionados com os fundamentos macroeconómicos, como por exemplo, a pânico que se instalam nos mercados.

De Grauwe (2011) destaca que os líderes europeus não foram capazes de conter o contágio da crise da dívida soberana na Grécia ao restante sistema financeiro da área do euro, afirmando que o contágio entre vários mercados obrigacionistas soberanos apenas pode ser contido se o banco central estiver disposto a assumir desde logo uma função de credor de última instância, o que não aconteceu no caso BCE. Assim, o facto de o BCE não ter atuado desde início como prestamista de última instância impossibilitou a contenção do contágio.

### 1.1.2. Taxas de rendibilidade e dívida pública

De acordo com o livro Política Monetária e Mercados Financeiros, (Leão et al, 2009) a taxa de rendibilidade<sup>1</sup> de uma obrigação é a taxa de remuneração anual média de um investidor que compre hoje a obrigação e fique com ela até à maturidade, incluindo no cálculo desta taxa todos os pagamentos que se podem obter no caso de se ficar com a obrigação até à sua maturidade. Os *yields* de prazos curtos (inferior a 1 ano) estão diretamente relacionadas com as taxas diretoras do banco central. Ainda de acordo com esta teoria, os *yields* de prazos longos são definidos como uma média das taxas de prazos curtos, dependendo, desta forma, também, da política monetária. Contudo, uma teoria alternativa afirma que os *yields* de prazos longos parecem ‘seguir’ a inflação e não as *yields* de curto prazo (Mehra, 1996). Assim, as alterações esperadas das taxas diretoras dos bancos centrais não influenciam os *yields* de prazos longos, estes são influenciadas pelas alterações esperadas na taxa de inflação. Isto pode ser exposto pela equação de Fisher:

$$(1+i)=(1+r)*(1+\pi^e), \tag{1}$$

---

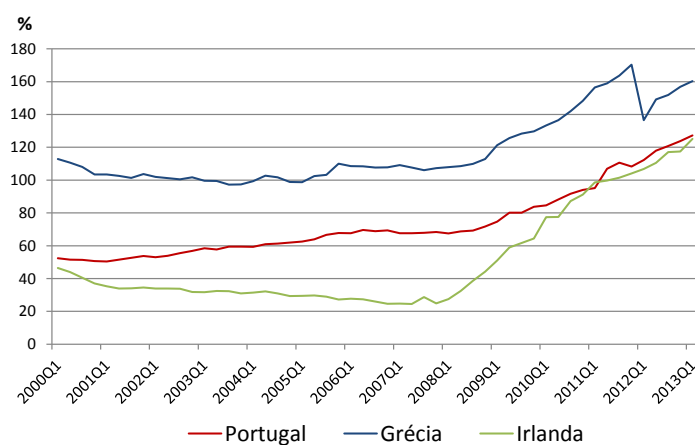
<sup>1</sup> Existe uma relação inversa entre o *yield* de uma obrigação e a cotação (preço) dessa mesma obrigação. Sendo que os cupões e o valor nominal são fixos, quanto menos o investidor pagar pela obrigação num dado momento, maior será a taxa de remuneração que obtém.

Com  $i$ : taxa de juro nominal;  $r$ : taxa de juro real;  $\pi^e$ : taxa de inflação esperada. De facto, as alterações nos *yields* de prazos longos são maiores que as registadas na taxa diretora e nas suas expectativas, o que dá credibilidade à equação de Fisher.

Neste trabalho, como já foi referido anteriormente, será analisado o contágio da crise da dívida soberana na área do euro usando os *yields* das OT com maturidade a 10 anos, sendo que, na literatura já existente sobre o contágio das crises nos mercados obrigacionistas, usualmente é este o prazo dos títulos obrigacionistas utilizado.

A dívida pública é um tipo de empréstimo realizado aos governos e garantido pelos mesmos. De acordo com os dados do Eurostat (Figura 1.1), do 1º trimestre de 2000 até ao 2º trimestre de 2012, a Grécia apresentou apenas pontualmente um rácio de dívida pública em percentagem do PIB menor que 100%, tendo este rácio sempre aumentado desde que o país faz parte da moeda única. Antes da entrada do país na Zona Euro (ZE), já este apresentava elevados níveis de dívida soberana. Com a integração, vieram os baixos custos de financiamento, o que fez com que o país se continuasse a endividar cada vez mais. Por outro lado, o caso de Portugal é ligeiramente diferente. Portugal, até ao 1º trimestre de 2004, apresentou um rácio de dívida pública/PIB inferior, ainda que próximo, a 60%<sup>2</sup>. Contudo, a partir daí, apresenta valores acima dos 60%, chegando a ultrapassar os 100% em 2011. No caso da Irlanda, apenas no 1º trimestre de 2011 o rácio ultrapassa os 100%, registando antes desse período níveis consideravelmente abaixo dos verificados em Portugal.

*Figura 1.1- Dívida pública em percentagem do PIB, dados trimestrais. Fonte: Eurostat, 2013.*

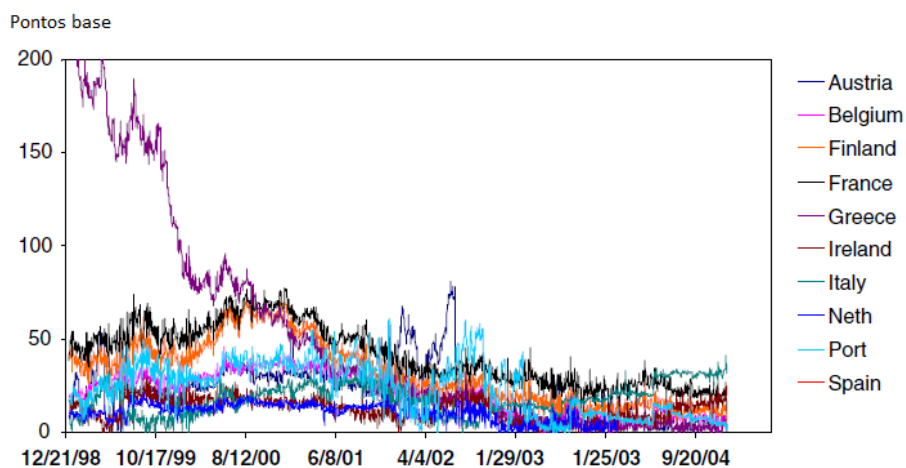


<sup>2</sup> Um dos critérios para adesão de um país à Zona Euro está relacionado com o limite máximo da dívida pública em percentagem do PIB que está fixado em 60%, imposto pelo Pacto de Estabilidade e Crescimento.



Tal como mostra Balli (2009), a perceção do risco associado aos títulos da dívida pública dos países que integraram a ZE alterou-se significativamente, a partir da sua adesão à moeda única. O autor prova que, nos mercados obrigacionistas da ZE, o risco de crédito e outros indicadores fiscais e macroeconómicos não são capazes de explicar os *yields* dos títulos soberanos dos países, depois da sua entrada no euro, o que sinalizaria uma perfeita integração financeira. Contudo, choques globais afetam a Alemanha e os restantes países do euro de forma diferente, criando discrepâncias nos preços dos ativos, o que revela que o mercado de obrigações da ZE não apresenta, ao contrário do que se poderia pensar, uma perfeita integração financeira. Estes fatores globais levam a uma volatilidade dos diferenciais nos *yields* entre os títulos governamentais dos países da união. Assim, *yields* dos títulos públicos são um indicador importante da sensibilidade do mercado à exposição fiscal do país, pois ao serem elevados sinalizam altos défices orçamentais. É geralmente esperado, do ponto de vista do investidor racional, que os títulos nestas condições tendam a ter um elevado prémio de risco (de crédito). Contudo, o artigo mostra que, na ZE antes da crise da dívida soberana, este prémio de risco não é observado (Figura 1.2) pois acreditava-se que se um dos governos de um dos países não pagasse a sua dívida, esta seria suportada por toda a união monetária (dados até 2004). Sendo assim, os investidores consideraram que os títulos soberanos de todos os países da união monetária apresentavam o mesmo risco de crédito, levando a que os custos de financiamento tivessem convergido para valores baixos em todos os países da área do euro.

*Figura 1.2- Diferenciais das taxas de rendibilidade genéricas das OT a 10 anos de cada país em relação à Alemanha, em pontos base (pb), de 1998 a 2004, dados diários. Fonte: Balli, 2009.*



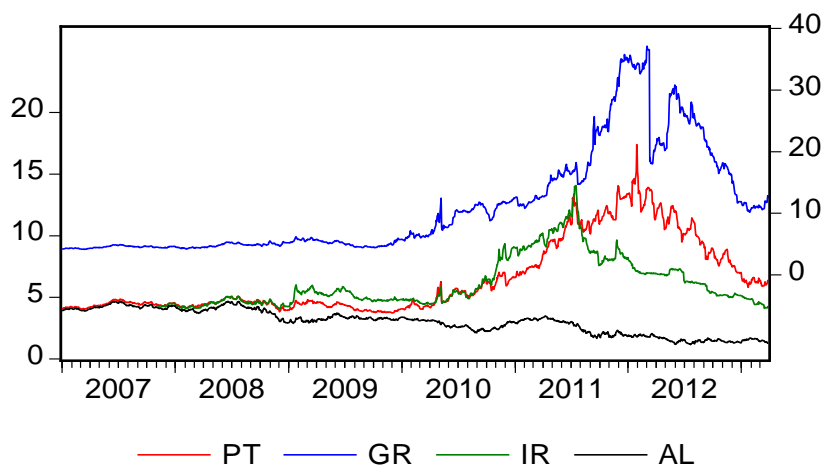
Com este artigo, podemos concluir que choques globais afetam de maneira diferente os países da ZE. Contudo, atualmente e depois da crise da dívida soberana ter eclodido, já não é visível a confiança na união como é referida pelo autor, com os investidores a considerarem já os níveis de dívida de cada país, ajustando os *yields* exigidos a cada um de acordo com os seus indicadores, de forma independente. Desta forma, Portugal, Grécia e Irlanda apresentaram, no decorrer da crise da dívida soberana na área do euro, elevados *yields* nos títulos da dívida soberana (Figura 1.3), e elevados *spreads* em relação aos títulos da dívida soberana da Alemanha (Figura 1.4), país que, de acordo com os *yields* exigidos pelos investidores, apresenta menor risco.

O aumento da dívida pública em percentagem do PIB pode levar a um aumento das taxas de juro a que os investidores estão dispostos a adquirir os títulos públicos. Hsing (2010) mostra que mais dívida pública em percentagem do PIB aumentará a taxa de juro da dívida soberana, ao estudar o caso da Estónia.

Ambos os estudos concluíram que seguir políticas fiscais expansionistas de modo a estimular a economia irá aumentar a taxa de juro de longo prazo dos títulos públicos.

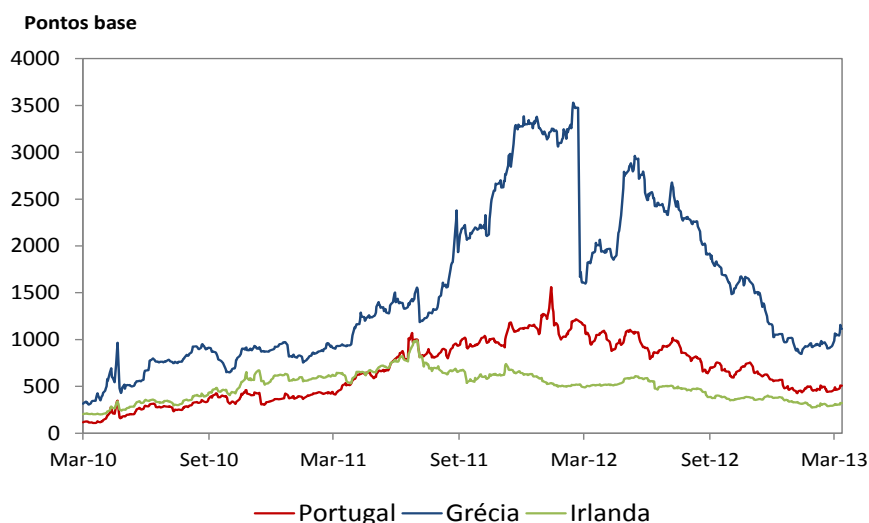
*Figura 1.3 - Taxas de rendibilidade das OT a 10 anos de Portugal, Grécia (esc. direita), Irlanda e Alemanha, em percentagem, de janeiro de 2007 a março de 2013, dados diários.*

*Fonte: Bloomberg, 2013.*



Ludvigson e Ng (2009) generalizam e mostram que os fatores macroeconómicos têm influência nos *yields* dos títulos de longo prazo. Os autores decompõem as taxas em duas componentes: expectativas (das taxas nominais de curto prazo futuras) e prémio de risco (de crédito e de mercado). Quando a informação dos fatores macroeconómicos é ignorada, o prémio de risco exigido torna-se virtualmente acíclico.

Figura 1.4- Diferenciais das taxas de rendibilidade das OT a 10 anos de Portugal, Grécia<sup>3</sup> e Irlanda em relação à Alemanha, em pontos base (pb), de março de 2010 a março de 2013, dados diários. Fonte: Bloomberg, 2013.



Por outro lado, quando a informação dos fatores estimados é incluída, o prémio de risco mostra-se contra cíclico e substancialmente maior em recessões. Ao relacionar *time-varying risk premia* diretamente com fundamentos macroeconómicos, o artigo apresenta resultados que são consistentes com modelos racionais de maximização de utilidade, que quase sempre implicam que os investidores devem ser compensados pelos riscos associados a recessões e à atividade macroeconómica. Demonstra, assim, que é importante incluir a informação dos fatores macroeconómicos, de modo a contabilizar corretamente o prémio de risco, principalmente em recessões, e consequentemente, os *yields*.

Em suma, os *yields* das OT a 10 anos dependem da política monetária atual e esperada (muito dependentes da inflação), do prémio de risco de mercado (associado à flutuação da taxa de juro) e do prémio de risco de crédito (que depende por sua vez do montante de dívida pública do país). É ainda de salientar que, na ZE, o co-movimento dos *yields* sofreu uma quebra estrutural a partir de 2010.

<sup>3</sup> A queda acentuada nos *yields* das obrigações do tesouro da Grécia, em março de 2012, deve-se à reestruturação da dívida grega que consistiu numa operação de troca de dívida junto dos credores privados (execução do PSI-*Private Sector Involvement*). A operação envolveu o perdão de € 100 mil milhões por parte destes investidores, reduzindo desta forma o peso da dívida.

## 1.2. Contágio Financeiro

### 1.2.1. Enquadramento

O contágio financeiro é um tema largamente debatido num contexto de crises internacionais. Ao longo das últimas décadas, tem vindo a ser já estudado e desenvolvido, com as várias crises em países emergentes como o México (1994), Argentina (durante a década de 90), países do sudeste asiático (1997) e Rússia (1998). Atualmente, devido à recente crise financeira e soberana e à sua rápida extensão a vários países que à partida não apresentavam problemas, o contágio das crises tem sido um assunto de especial interesse.

Apesar da vasta literatura sobre o tema, não existe um consenso acerca da definição de contágio financeiro mais correta a ser considerada, nem da metodologia que deveria ser usada para testar a sua existência. No entanto, é claro que, na literatura sobre o contágio financeiro, os autores se dividem em duas vertentes: os que apoiam as suas teorias no facto de que o contágio existe devido a alterações nos fundamentos macroeconómicos de cada país e os que fundamentam as suas teorias no facto de que o contágio se dá pela via dos investidores internacionais, ou seja, a existência de contágio depende do comportamento e das decisões dos investidores internacionais.

### 1.2.2. Definições e métodos de medida

Tal como já foi referido anteriormente, apesar da extensa literatura existente sobre o assunto, não existe ainda uma definição para contágio financeiro que seja consensual e aceite unanimemente, nem uma metodologia definitiva para o seu estudo. De referir também que alguns estudos nem sempre fazem a distinção entre o conceito de contágio e o conceito de interdependência, podendo ser muitas vezes confundido (a distinção destes conceitos será feita mais à frente).

Desde modo, Pericoli e Sbracia (2003) fazem uma revisão das cinco definições de contágio mais representativas e metodologias já adotadas na literatura existente.

A primeira definição apresentada diz-nos que existe contágio quando há um aumento significativo na probabilidade de ocorrência de uma crise financeira num determinado país, devido à existência de uma crise noutro país. Mais especificamente, se um país entra em crise devido à ocorrência de uma crise noutro país existe contágio financeiro. Esta definição é geralmente associada a estudos empíricos de crises cambiais.

Uma segunda definição assume que o contágio existe quando a volatilidade do preço dos ativos se propaga do país que está em crise para outro país. Esta definição explora a

evidência empírica de que, durante períodos de turbulência nos mercados financeiros internacionais, a volatilidade do preço dos ativos aumenta. Assume-se que existe contágio quando esta volatilidade passa de um mercado para outro. A volatilidade sinaliza incerteza num mercado e, sendo assim, segundo esta definição, há contágio quando há um alastramento da incerteza nos mercados financeiros.

Na terceira definição apresentada, ocorre contágio quando os co-movimentos dos preços dos ativos entre países não podem ser explicados pelos fundamentos macroeconómicos de cada país. Ao existirem, por exemplo, equilíbrios múltiplos que derivam da existência de problemas de coordenação dos mercados, os fundamentos não conseguem explicar por si só como o país passa de um equilíbrio para outro. Contudo, podem conseguir explicar porque determinado país está mais vulnerável a crises do que outros.

A quarta definição apresenta o contágio como sendo um aumento significativo nos co-movimentos dos preços dos ativos e quantidades que são transacionadas entre os mercados, condicionada à existência de uma crise num mercado ou grupo de mercados. Contágio implica, neste caso, a ocorrência de co-movimentos excessivos, comparado com os existentes num dado período assumido como padrão.

Por último, a quinta definição afirma que ocorre contágio quando os canais de transmissão se intensificam ou se alteram depois de um choque num dos mercados (*shift-contagion*). Pode ser identificado ao existir simplesmente uma alteração no mecanismo de transmissão numa crise, não sendo necessário que as ligações entre os mercados sejam mais fortes que o usual. Ou seja, de acordo com a definição, contágio de uma crise deve ir além dos mecanismos usuais de transmissão, atingindo países que noutro contexto estariam isolados de tal crise.

A literatura relativamente às metodologias usadas para medir o contágio é também bastante vasta. Inclui modelos probit e logit, indicadores avançados, modelos GARCH, cálculo de coeficiente de correlação entre os retornos dos ativos financeiros e modelos de matrizes transitórias de Markov.

Um dos métodos mais usado é o cálculo do coeficiente de correlação, geralmente usado pelos autores que adotam a quarta definição. Forbes e Rigobon (2002) analisam o *crash* no mercado acionista em 1987, a crise no México em 1994 e a crise asiática em 1997 através do cálculo da correlação mas ajustando a heterocedasticidade. Utilizam esta definição distinguindo o conceito de contágio do conceito de interdependência. Os autores afirmam que contágio implica que as ligações entre os mercados se intensifiquem após a ocorrência de um choque num dos mercados e que o colapso de um deles leva à queda do outro. Assim,

contágio existe devido a comportamentos “rebanho”, de pânico ou alterações no sentimento dos investidores. Por outro lado, interdependência implica a não alteração na relação que existe entre os mercados e que os dois mercados colapsam porque são ambos influenciados pelos mesmos fatores, ou seja, por via das relações económicas existentes entre os países (Gonzalo e Olmo, 2005).<sup>4</sup> Desta forma, países com fortes ligações económicas e comerciais tendem a apresentar movimentos conjuntos, sendo que uma crise de um determinado país deve expandir-se mais facilmente para países que mantenham ligações comerciais fortes com este.

Neste trabalho, a definição que será adotada é a quarta: contágio implica o aumento significativo nos co-movimentos dos preços dos ativos, comparado com os existentes num dado período assumido como padrão. Neste sentido, o método usado neste estudo é o cálculo do coeficiente de correlação, metodologia geralmente usada pelos autores que seguem esta definição.

### 1.2.3. Vertentes teóricas

De acordo com o que foi referido anteriormente, os autores que contribuíram para a literatura acerca do contágio financeiro podem ser divididos em dois grupos: os que baseiam as suas teorias no facto de que o contágio existe devido a alterações dos fundamentos macroeconómicos de cada país e os que se apoiam no facto de existir contágio devido às decisões dos investidores internacionais. Masson (1999), Pritsker (2001) e Forbes e Rigobon (2002) assinalaram, também, estas duas vertentes nos seus estudos.

Assim, abordando a primeira vertente teórica, os autores que nela se fundamentam defendem teorias que se baseiam no facto de alterações nos fundamentos macroeconómicos dos países levarem ao contágio. Tais alterações fariam com que os países se tornassem vulneráveis na ocorrência de uma crise. Sachs, Tornell e Velasco (1996) identificam três fatores que poderiam determinar se um país estaria vulnerável ou não a uma crise financeira: grande apreciação real da moeda, um fraco sistema bancário e baixos níveis de reservas de moeda estrangeira. Os autores provam que, para um conjunto de 20 países emergentes, diferenças nestes três fatores conseguem explicar largamente as diferenças do que foi experienciado por cada um dos mercados emergentes, em 1995. O México foi um dos países emergentes estudado e, na interpretação dos autores, o ataque especulativo ao peso mexicano, em 1994, levou a que uma forte depreciação da moeda se tenha tornado inevitável, tendo em conta as condições dos fundamentos macroeconómicos do país. Na sequência disto, os

---

<sup>4</sup> Neste caso não há contágio porque a correlação entre os mercados não aumenta.

investidores, ao tentarem não incorrer em mais perdas, levaram a que países vulneráveis com fracos fundamentos macroeconómicos fossem também vítimas de ataques especulativos, como foi o caso do Brasil e da Argentina. Assim, os autores concluem que os fundamentos macroeconómicos desempenham uma função importante no aparecimento e contágio das crises.

Os autores que se apoiam na segunda vertente teórica identificada acreditam que o contágio acontece principalmente devido aos comportamentos dos investidores internacionais, como já foi referido anteriormente. Brunnermeier e Pedersen (2005) exploram o conceito de *predatory trading*, isto é, investidores que induzem ou exploram a necessidade de outros investidores de reduzirem as suas posições num determinado ativo. Se grandes investidores induzem choques nos preços de um ativo que possuem, os outros investidores de menor dimensão vendem também o ativo com receio de choques futuros, criando liquidez no mercado. Este comportamento aumenta o risco sistémico, ou seja, um choque que atinge um único investidor pode espalhar-se e provocar uma crise para todo o sector financeiro. Boyer et al. (2006) refere-se a este canal de contágio como *portfolios rebalancing*, isto é, o contágio deve-se à tentativa por parte dos investidores de ajustar os seus portefólios a alterações no risco de cada país após a ocorrência de choques. Mais especificamente, o reequilíbrio pode dar-se através da movimentação de fundos aplicados em ativos mais arriscados para ativos vistos como menos arriscados (*flight-to-quality*) ou através de *cross-market rebalancing*, retirando fundos de países que não sofreram nenhum choque diretamente mas que são percecionados como afetados. O outro canal de contágio que é induzido pelos investidores é através de *wealth constraints*, que ocorre quando os investidores, ao terem perdas no mercado afetado pela crise, são forçados a vender ativos de outros países de forma a compensar as perdas (Kyle e Xiong, 2001).

#### 1.2.4. Literatura sobre contágio das crises no mercado obrigacionista

A literatura sobre o contágio das crises é bastante vasta, como já foi referido, e, neste capítulo, serão apresentados alguns estudos sobre o contágio das crises nos mercados obrigacionistas.

Caceres e Unsal (2011) analisam no seu estudo o aumento e volatilidade dos *yields* das OT, no mercado asiático, depois do colapso do Lehman Brothers. Segundo os autores, movimentos nos *yields* das OT podem ter grandes consequências a nível macroeconómico. Por um lado, um aumento dos *yields* da dívida soberana tende a ser acompanhado por um aumento das taxas de juro de longo prazo na economia do país (das empresas e famílias),

afetando as decisões de investimento e consumo dos agentes económicos. Por outro lado, maiores *yields* implicam maiores custos de financiamento da dívida pública, podendo causar perdas relevantes ao nível da economia real. Os autores estudam em que medida é que a volatilidade dos *spreads* dos títulos asiáticos em relação à taxa de juro dos *swap* (na mesma moeda e com a mesma maturidade) reflete alterações na aversão ao risco global ou em que medida reflete o aparecimento de risco específico do país, devido a piores fundamentos macroeconómicos, ao aumento do risco de taxa de câmbio ou ao contágio por parte de outros países. Tipicamente, os *yields* de títulos governamentais com notação AAA situam-se abaixo da taxa *swap*, sendo que os *yields* de títulos governamentais com notações mais baixas serão superiores à taxa *swap*, pois os investidores exigirão um prémio de risco superior por ser um ativo mais arriscado. O período estudado é desde janeiro de 2005 a julho de 2010 e foram estudadas 11 economias (maioritariamente asiáticas): 3 economias avançadas (Austrália, Japão e Nova Zelândia) e 8 economias emergentes (China, Hong Kong, Índia, Indonésia, Coreia, Malásia, Filipinas e Tailândia). De modo a perceber o que influenciou os *spreads* da dívida soberana na Ásia, os autores criaram um modelo GARCH em que os *spreads* de cada economia são explicados por um conjunto de fatores: (i) contágio; (ii) aversão ao risco global; (iii) risco de taxa de câmbio e (iv) fundamentos específicos de cada país. Os autores concluem que o fator contágio tem sempre um impacto negativo nos *spreads* das obrigações soberanas, ou seja, quando o contágio aumenta, os *spreads* aumentam, com esta relação a ser significativa para a maioria dos países da amostra, apresentando efeitos mais fortes na Indonésia, Coreia e Nova Zelândia. Por outro lado, o fator aversão ao risco global tem efeitos diferentes dependendo dos países: países como a Austrália beneficiam (*yields* diminuem) com o aumento do risco global, ao beneficiarem do aumento de fluxos '*safe-haven*', pois os investidores preferem ativos mais seguros; países como Filipinas, Índia e Malásia vêm os *yields* dos títulos soberanos aumentar quando o risco global aumenta. Relativamente ao risco de taxa de câmbio, quando o índice que mede este fator se deteriora existe alargamento de *spreads* na maioria dos países. Finalmente, também os fundamentos de cada país têm impacto nos *spreads*, sendo que estes aumentam quando os saldos orçamentais se deterioram.

Relativamente a estudos acerca do contágio da crise da dívida soberana, Missio e Watzka (2011) usam um modelo DCC-GARCH para analisar a existência de contágio num grupo de 6 países da área do euro (Portugal, Espanha, Itália, Bélgica, Holanda e Áustria), durante o período de 31 de dezembro de 2008 a 31 de dezembro de 2010. Mostram que houve contágio da Grécia para Portugal, Espanha, Itália e Bélgica, no verão de 2010. Contudo, os



autores reforçam que o facto de haver contágio não significa que a Grécia tenha sido a única causa das dificuldades de refinanciamento destes países. Significa sim que contribuiu para o agravamento, pelo menos em certa medida, dos problemas já existentes a nível dos fundamentos de cada um dos países (por exemplo crescimento económico, dívida pública e privada, saldo orçamental, dívida externa, competitividade externa). O facto destas dificuldades de refinanciamento não se deverem apenas à deterioração dos fundamentos macroeconómicos, e sim também devidos ao contágio oriundo da Grécia, deveria influenciar a condução das políticas de intervenção da seguinte forma: por um lado, quando se tratar de contágio, faz sentido que seja realizado um pedido de ajuda externa, acalmando os investidores e levando rapidamente os custos de financiamento para valores normais; por outro lado, se não houver evidências de contágio, os problemas no financiamento devem-se aos fundamentos macroeconómicos e aos problemas fiscais do país. Neste caso, um pedido de ajuda externa apenas ajudaria no curto prazo e por um curto período de tempo. As medidas deveriam ser no sentido de fortalecimento dos fundamentos macroeconómicos do país, aplicando reformas estruturais que controlassem a longo prazo o défice orçamental (e consequentemente os níveis de dívida pública), que seriam preferíveis a um pedido de ajuda externa. De referir que o programa de resgate implementado na Grécia em maio de 2010 coincide com o início deste período identificado como de contágio, sendo assumida como uma decisão razoável pelos autores, tendo em conta a pressão de contágio existente no momento.

Também Arghyrou e Ktonikas (2012) mostram que existe contágio da crise da dívida soberana da Grécia à maioria dos países da União Monetária, principalmente a Portugal, Irlanda e Espanha. Os autores afirmam que os *yields* das OT da Grécia se tornaram uma *proxy* para o risco sistémico da ZE, aumentando os custos dos empréstimos nos outros países da união para além do justificável pelo fator risco internacional e pelos “fundamentos idiossincráticos”. Mostram também que a crise da dívida soberana na Grécia advém de uma deterioração dos fundamentos macroeconómicos do país e de um “double shift in private expectations”, pois o país passou de um estatuto de “fully credible commitment to future EMU participation under the perception of fully guaranteed (by other EMU countries) fiscal liabilities” para um estatuto de “non-fully credible EMU commitment without fiscal guarantees”. Esta alteração explica o súbito agravamento da crise no país, levando a diferenças nos valores dos *spreads* (diferenciais das *yields* das OT do país em relação à Alemanha), comparativamente com outros países periféricos como Portugal, Irlanda e Espanha. Adicionalmente, o estudo mostra também que não há evidências de que a

especulação no mercado dos *Credit Default Swaps* (CDS), instrumentos financeiros para cobertura de risco de crédito, tenha uma influência predominante na crise da dívida pública da área do euro.

Adicionalmente, Afonso, Arghyrou e Kantonikas (2012) analisaram no seu estudo os determinantes dos *spreads*, em relação à Alemanha, dos *yields* das OT de prazos longos de um grupo de países da área do euro, no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2010. Os países em estudo foram: Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Itália, Holanda, Portugal e Espanha. Os possíveis determinantes dos *spreads* das taxas de rendibilidade de prazos longos analisados pelos autores foram: fundamentos macroeconómicos e fiscais de cada país, risco internacional, contágio, condições de liquidez, especulação, intervenções institucionais e notação das dívidas soberanas. Neste estudo são considerados 3 períodos diferentes de análise: o período antes da crise financeira global (01-1999 a 07-2007); o período da crise financeira, quando esta ainda não se havia transformado na crise da dívida soberana (08-2007 a 02-2009); e o período da crise da dívida soberana (03-2009 a 12-2010). Os autores mostram que a crise da dívida soberana da área do euro está mais relacionada com os desenvolvimentos em termos de fundamentos macroeconómicos e fiscais dos países do que com as descidas de notação da dívida soberana, por parte das agências de notação financeira (revelaram-se estatisticamente significantes na explicação da evolução dos *spreads*, não tendo, no entanto, um papel crítico). Além disso, é também provado que, em 2010, o risco dos países periféricos aumenta consideravelmente quando comparado com os dos países *core* (levando a efeitos de contágio entre os países periféricos e destes para os *core*) e que os rácios de dívida pública em percentagem do PIB de cada país começam a ser espelhados nos *spreads* das taxas de rendibilidade a partir de 2007. Estes resultados, segundo os autores, sinalizam que, para uma resolução bem-sucedida da crise da dívida soberana na área do euro, a solução passaria por melhorar substancialmente os fundamentos dos países, tanto a nível da competitividade externa como da sustentabilidade fiscal. Uma resolução a este nível seria muito mais importante do que uma resolução a nível de alterações do contexto em que as agências de notação financeira operam.

Segundo Constâncio (2012), o contágio teve um papel importante no agravamento da crise da dívida soberana, na área do euro e, desta forma, as autoridades deveriam focar-se em medidas de contenção do contágio. Além do contágio financeiro, o autor identifica dois mecanismos que podem estar na origem da existência de risco sistémico: a ocorrência de choques macroeconómicos fortes e a ampliação dos desequilíbrios financeiros. No entanto, o foco do artigo é a importância do contágio no agravamento da crise da dívida soberana na

área do euro, como já foi referido. O autor assume que existe contágio financeiro quando a instabilidade num mercado específico ou instituição é transmitida para outro ou outros mercados ou instituições. A ampliação da instabilidade será precedida por um choque inicial e a transmissão desta instabilidade irá para além do que poderá ser esperado em termos das relações normais entre os mercados, por exemplo a nível de velocidade, força ou alcance. O autor apresenta também os critérios que têm sido usados na literatura para identificar a existência de contágio: (i) parte da transmissão não pode ser explicada pelos fundamentos macroeconómicos; (ii) a transmissão é diferente comparando com o que se observa em períodos de acalmia; (iii) os acontecimentos que levam ao contágio são *negative extremes* e (iv) a transmissão é sequencial. Ainda assim, não existe um consenso acerca de quais dos critérios referidos são necessários ou suficientes para que se possa afirmar que existiu contágio. Relativamente à metodologia, o estudo refere 3 métodos usados pelo BCE para analisar como países com dificuldades em financiar o seu défice orçamental, como Grécia, Irlanda e Portugal contaminam países que não apresentam elevados défices orçamentais. O primeiro método usa uma decomposição de frequência multivariada e mostra que em 2011 o contágio da Grécia, Irlanda e Portugal explica cerca de 38%, em média, da variabilidade dos *yields* das OT italianas e cerca de 33% da variabilidade dos *yields* das OT espanholas. Numa segunda abordagem são usadas probabilidades condicionadas multivariadas, estimando o efeito que um aumento da probabilidade de um evento a nível do crédito (por exemplo um *default*) num país tem na probabilidade de um evento de crédito em outros países. De acordo com este modelo, verifica-se que os efeitos de contágio de um evento de crédito na Grécia a Portugal variam entre 25 e 45 pontos percentuais. Na terceira abordagem é estimado um painel com os *spreads* dos *yields* das OT de vários países da área do euro em relação aos *yields* da Alemanha, usando um modelo vetorial de correção de erros. Este modelo controla: (i) os fatores que afetam todos os *spreads* em conjunto (por exemplo alterações na aversão ao risco global); (ii) fatores específicos de cada país (risco de falência de cada país, por exemplo) e (iii) a persistência nos *yields* através do mecanismo de correção de erros. O contágio é identificado com as funções impulso resposta dos *spreads* de cada país a um choque não antecipado na notação de crédito da dívida soberana da Grécia. Os resultados confirmam que a notação do crédito da dívida pública da Grécia afeta os *spreads* de outros países da área do euro, ao ser estatisticamente significativa no período em análise, de setembro de 2008 a agosto de 2011. É de referir ainda que o efeito de contágio é mais pronunciado a Portugal, Irlanda, Espanha e Itália, ou seja, países com fundamentos macroeconómicos mais fracos. No artigo, é ainda mencionada a grande relevância do papel dos bancos centrais na contenção do contágio

financeiro, que deve ser complementada com medidas implementadas pelos governos de cada país de modo a introduzir reformas estruturais, restaurando a competitividade de cada economia.

Em suma, a literatura identificou a relevância dos fundamentos macroeconómicos para explicar os *yields* das OT, em especial a dívida pública. No entanto, durante a crise da ZE a existência de contágio entre os países com fundamentos macroeconómicos mais fracos e entre estes e os países *core* é clara. É de referir, também, o efeito *flight-to-quality*, ou seja, aumento dos fluxos para ativos considerados *safe-haven*, identificado nas economias asiáticas entre 2005 e 2010.

## Capítulo II. Hipóteses, dados utilizados e metodologia de investigação

Neste capítulo são apresentadas as hipóteses que serão alvo de análise neste trabalho e, posteriormente, descritos os dados utilizados e a metodologia seguida para estudo das hipóteses anunciadas.

### 2.1. Hipóteses

As hipóteses que serão testadas têm como objetivo estudar se houve alterações na relação existente entre o mercado obrigacionista português e o da Grécia, da Irlanda e da Alemanha (e adicionalmente entre a Grécia e Alemanha), nos períodos de crise identificados no mercado obrigacionista de Portugal, da Grécia e da Irlanda, de 2007 a março 2013. Tendo em conta que já existem na literatura alguns estudos acerca deste assunto até 2011, a análise realizada neste trabalho focar-se-á mais no período a partir de 2012, ainda não estudado na literatura.

Assim, as hipóteses que vão ser estudadas aquando da análise empírica são as seguintes:

Hipótese 1: Existiu contágio entre o mercado obrigacionista português e o mercado obrigacionista grego, no período de janeiro de 2007 a março de 2013?

Hipótese 2: Existiu contágio entre o mercado obrigacionista português e o mercado obrigacionista irlandês, no período de novembro de 2007 a março de 2013?

Hipótese 3: Existiram fluxos de fuga para a qualidade do mercado obrigacionista português para o mercado obrigacionista alemão, no período de janeiro de 2007 a março de 2013?

Hipótese 4: Existiram fluxos de fuga para a qualidade do mercado obrigacionista grego para o mercado obrigacionista alemão, no período de janeiro de 2007 a março de 2013?

### 2.2. Dados utilizados

Para o estudo do contágio e da fuga para a qualidade no mercado obrigacionista são utilizadas taxas de rendibilidade genéricas<sup>5</sup> das OT com maturidade a 10 anos de Portugal, Grécia, Alemanha e Irlanda, retiradas da Bloomberg<sup>6</sup>. A frequência dos dados é diária e os dados compreendem o período de 1 de janeiro de 2007 a 28 de março de 2013, com

---

<sup>5</sup> Taxa de rendibilidade genérica assume o valor da taxa de rendibilidade do título da dívida pública que serve como referência a cada momento.

<sup>6</sup> Os códigos Bloomberg para cada uma das séries são: GSPT10YR *Index* para Portugal, GGGB10YR *Index* para Grécia, GDBR10 *Index* para a Alemanha e GIGB10YR *Index* para a Irlanda. No caso da Irlanda, devido à ausência de dados da série mencionada, durante o período de 11 de outubro de 2011 a 14 de março 2013, foi utilizado o *yield* de um título obrigacionista irlandês com o código da Bloomberg IRISH 5.4 03/13/2025 Govt.

exceção da série da Irlanda que abrange o período a partir de 1 novembro de 2007 a 28 de março de 2013, devido à indisponibilidade de dados anteriores.

Para efeito de criação do modelo são usadas variações diárias dos *yields*, tendo sido o cálculo efetuado da seguinte forma:

$$\text{Variação } yields = \ln\left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}}\right) \quad (2)$$

Onde  $Y_t$  é o valor do *yield* do título  $Y$  no dia  $t$  e  $Y_{t-1}$  é o valor do *yield* do título  $Y$  no dia anterior a  $t$  (ou seja, em  $t-1$ ).

### 2.3. Metodologia de investigação

Como já foi referido, neste trabalho o objetivo será estudar o contágio da crise da dívida soberana entre a Grécia e Portugal e a Irlanda e Portugal, averiguando se as variações dos *yields* das OT da Grécia e da Irlanda influenciam as variações dos *yields* das OT portuguesas e vice-versa. Será também estudada a existência de movimentos de fuga para a qualidade de Portugal e da Grécia para a Alemanha.

Sabendo que o contágio das crises é geralmente associado ao aumento dos co-movimentos (medidos pelo aumento da correlação) nos retornos dos ativos financeiros, fará sentido usar um modelo que consiga capturar esse efeito. Desta forma, será criado um modelo GARCH, sendo este o método geralmente usado para modelar a correlação e variância que variam ao longo do tempo, o que vai de encontro ao pretendido.

É necessário estudar a estrutura dinâmica da correlação e da variância dos *yields* de Portugal-Grécia, Portugal-Irlanda, Portugal-Alemanha e Grécia-Alemanha. Como o objetivo é analisar a dinâmica dos co-movimentos de cada dois ativos e a estrutura da sua correlação é necessário usar um modelo GARCH multivariado. Contudo, a escolha do modelo GARCH multivariado mais adequado para este estudo não é fácil, pois é necessário que o modelo seja não só simples mas também fácil de interpretar.

Um dos modelos GARCH multivariado em que a variação ao longo do tempo das covariâncias é modelada é o modelo BEKK (Brooks, 2008). Com este modelo é possível analisar sistemas de equações que permitem que as matrizes de covariância condicional sejam definidas positivas, tornando viáveis os procedimentos de estimação. Contudo, os parâmetros a estimar são de difícil interpretação, tornando o seu uso pouco significativo na análise de contágio.

Um segundo modelo GARCH que permite a modelação das variâncias condicionais e correlações condicionais (não estimando diretamente as matrizes de covariâncias) é o modelo

de Correlação Condicional Constante (*Constant Conditional Correlation – CCC*) proposto por Bollerslev (1990). Neste caso, são calculadas estimações para cada um dos ativos com GARCH-Univariado, sendo que as covariâncias, que variam ao longo do tempo, são assumidas como sendo proporcionais à raiz-quadrada do produto das variâncias estimadas. Assim, é estimada uma matriz de correlação condicional constante, sendo este o problema deste modelo. Para que se possa prosseguir a uma análise da existência de contágio, é necessário assumir-se que a correlação entre os ativos é dinâmica, e não constante.

Assim, é plausível considerar uma extensão do modelo CCC que capture a dinâmica das variâncias e correlações, o modelo de Correlação Condicional Dinâmica (DCC) (Engle, 2002). Este modelo permite uma estimação viável para um elevado número de ativos, mantendo-se, ainda assim, parcimonioso. Além disso, as matrizes de correlação estimadas são definidas positivas, os resultados são de fácil interpretação e a correlação entre os ativos é dinâmica, como é requerido no estudo do contágio. Assim, a dinâmica das correlações e variâncias é capturada, permitindo a correção da heterocedasticidade.

Desta forma, o modelo DCC-GARCH será o modelo utilizado para testar as hipóteses descritas anteriormente.

### 2.3.1. *Dynamic Conditional Correlation – GARCH*

No geral, os modelos GARCH são úteis por permitirem não só modelar a volatilidade das séries ao longo do tempo como também por permitirem o estudo do co-movimento entre mercados, tal como já foi referido. A volatilidade é geralmente associada à variância e com este tipo de modelos é possível descrever os movimentos da variância condicional de um erro  $u_t$  de uma variável  $y_t$ , estando demonstrado que:

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

Assim, ao ser modelada a variância condicional do erro estamos a obter a variância condicional da própria variável.

O modelo GARCH multivariado de correlação condicional dinâmica (DCC-GARCH) permite modelar a variância e a correlação condicional de várias séries e consiste numa combinação não linear de modelos GARCH-Univariados. Seguindo o que foi realizado em vários estudos, como foi o caso dos efetuados por Naoui, Liouane e Brahim (2010) e Missio e Watzka (2011), a criação do modelo passa por dois passos: primeiro é necessário estimar a variância condicional de cada uma das variáveis usando um processo ARCH univariado; num segundo passo, são usados os resíduos estandardizados obtidos com a

realização do primeiro passo, de modo a modelar a correlação condicional que varia ao longo do tempo. O modelo DCC(1,1) é apresentado de seguida de forma mais detalhada.

Cada um dos ativos segue um processo GARCH de acordo com a equação 4.

$$h_{i,t} = \omega_i + \alpha_i e_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1} \quad (4)$$

Onde,  $h_t$  é a variância,  $e_t$  os resíduos filtrados com média e  $\omega$ ,  $\alpha$ 's e  $\beta$ 's os parâmetros a serem estimados.

Através da estimação das equações do modelo GARCH univariado (4) é possível obter uma matriz de resíduos estandardizados  $\varepsilon_t$  necessária para a criação do modelo DCC-GARCH.

Num modelo DCC(1,1), a covariância dinâmica é estimada de acordo com a equação descrita em 6.<sup>7</sup>

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

Onde  $Q_t$  é a matriz de covariância que varia ao longo do tempo dos resíduos estandardizados  $\varepsilon_t$  (representados nos anexos A1 a A4) resultantes da equação GARCH univariado;  $\hat{O}$  é a matriz de covariância não-condicional dos resíduos estandardizados;  $\alpha$ 's e  $\beta$ 's são os parâmetros a serem estimados pelo modelo DCC, sendo escalares não negativos em que  $\alpha + \beta < 1$ .

Mais precisamente, os  $\alpha$ 's representam a reação da covariância a choques do período anterior e os  $\beta$ 's representam a reação da covariância à covariância do período anterior.

Sendo que a matriz covariância não-condicional  $\hat{O}$  é positiva definida e os choques do passado ( $\varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}'$ ) são positivos semi-definidos, então a matriz  $Q_t$  será uma matriz positiva definida (sendo a média ponderada de uma matriz positiva definida e de uma positiva semi-definida).

A normalização da equação 6 é apresentada de seguida (equação 7), de forma a chegar à matriz de correlação dinâmica,  $R_t$ .

$$R_t = Q_t^*{}^{-1} Q_t Q_t^*{}^{-1} \quad (7)$$

Onde,  $Q_t^*$  é uma matriz diagonal que tem como elementos da diagonal as raízes quadradas dos elementos da diagonal de  $Q_t$ .

Os elementos de  $R_t$  serão da forma  $\rho_{ijt} = q_{ijt} / \sqrt{(q_{ii}q_{jj})}$ , sendo  $\rho_{ijt}$  o coeficiente de correlação de dois ativos, com a diagonal de  $R_t$  a conter os coeficientes de correlação de um ativo com ele próprio, que serão iguais a 1.

---

<sup>7</sup> O modelo DCC pode ser generalizado para ter mais *lags* de  $Q$  ou do produto cruzado dos erros.



A matriz de covariância dos resíduos filtrados que varia ao longo do tempo é, então, conseguida de acordo com a equação 8.

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (8)$$

Sendo  $H_t$  a matriz de covariância;  $D_t$  a matriz diagonal dos desvios padrões que variam ao longo do tempo, ou seja,  $D_t = \text{diag}(h_{11t}^{1/2}, \dots, h_{nnt}^{1/2})$  e cada  $h_{iit}$  é a variância condicional descrita como um modelo GARCH univariado (equação 4).

Na estimação do modelo, foram usados dois programas econométricos. Em primeiro lugar, é utilizado o E-views, de forma a realizar os testes de raízes unitárias às séries originais, nomeadamente o teste *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin* (KPSS) e *Phillips-Perron* (PP), apresentados no anexo A5. Após a verificação da existência de raízes unitárias em todos os casos, são usadas as primeiras diferenças em logaritmo a partir daqui. É, posteriormente, criado o modelo autorregressivo para cada série individualmente, que permite que as observações não sofram de autocorrelação. De seguida, utilizando os resíduos do modelo autorregressivo, é criado o modelo GARCH-Multivariado, utilizando o programa RATS 8.0 (*Regression Analysis of Time Series*), que é frequentemente utilizado para desenvolver este tipo de modelos. Neste estudo, o programa referido é utilizado para desenvolver o modelo DCC-GARCH<sup>8</sup>. Ao ser criado o modelo DCC-GARCH usando os resíduos estandardizados de cada um dos modelos criados sem autocorrelação e com média zero, é obtida a correlação condicional dinâmica, usada para testar as hipóteses já descritas anteriormente ( $R_t$  em cima).

### Ilustração do modelo estimado

Aplicação do modelo DCC – IGARCH (1,1) ao caso Portugal – Grécia (o *output* do RATS é ilustrado no anexo A6):

$$r_{GR,t} = \gamma_{GR} + e_{GR,t}$$

$$r_{PT,t} = \gamma_{PT} + e_{PT,t}$$

$$h_{GR,t} = \omega_{GR} + \alpha_{GR} * e_{GR,t-1}^2 + \beta_{GR} * h_{GR,t-1}$$

$$h_{PT,t} = \omega_{PT} + \alpha_{PT} * e_{PT,t-1}^2 + \beta_{PT} * h_{PT,t-1}$$

$$Q_{DCC,t} = (1 - \alpha_{DCC} - \beta_{DCC}) * \hat{O} + \alpha_{DCC} * \varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1} + \beta_{DCC} * Q_{t-1}$$

---

<sup>8</sup> Os modelos GARCH-Multivariados são estimados pelo método da máxima verossimilhança e, neste trabalho, o algoritmo de otimização usado para a estimação é o BFGS proposto por Broyden (1970), Fletcher (1970), Goldfarb (1970) e Shanno (1970), utilizando iterações de modo a obter a estimação do coeficiente.

### 2.3.2. Teste de contágio e fuga para a qualidade

A análise é focada nas alterações dos níveis da correlação entre os mercados obrigacionistas estudados, o que é consistente com a definição de contágio e de fuga para a qualidade, onde usualmente se assume a existência de um movimento brusco nos mercados em questão. Este movimento é bem capturado pela alteração no nível de correlação, de acordo com Baur e Lucey (2009). O método usado para verificar a existência de contágio ou movimentos de fuga para a qualidade é baseado, desta forma, no estudo destes autores, onde analisaram estes movimentos entre o mercado acionista e obrigacionista de vários países. Segundo os autores, há evidências de contágio quando o coeficiente de correlação entre os dois mercados regista um aumento significativo num período identificado como sendo de crise, comparativamente a um período *benchmark*, de normalidade, com o coeficiente a assumir níveis positivos. Se o coeficiente varia positivamente mas se mantém em níveis negativos não é considerado contágio, pois os preços/rendibilidades dos ativos não se estão a mover na mesma direção. Relativamente aos movimentos de fuga para a qualidade, estes são identificados pelos autores quando se verifica uma diminuição significativa no coeficiente de correlação num período considerado de crise, comparando com um período de normalidade, assumindo valores negativos. Se o coeficiente de correlação entre os dois mercados é positivo no período antecedente à crise e se torna negativo no período de crise, há evidências de movimentos de fuga para a qualidade. No caso do coeficiente de correlação já ser negativo antes de crise e registar uma variação negativa, tornando-se ainda mais negativo, também evidencia movimentos de fuga para a qualidade. Registando-se uma variação negativa, mas com os coeficientes de correlação em níveis positivos, não há fuga para a qualidade, pois os preços/rendibilidades dos ativos movimentam-se na mesma direção, o que é inconsistente com a existência de fluxos fuga para a qualidade.

Em suma, fuga para a qualidade requer que exista uma variação negativa no coeficiente de correlação entre os dois mercados, com este a manter-se ou a tornar-se negativo. Contágio implica que existe uma variação positiva no coeficiente, com este a manter ou a atingir níveis positivos.

No presente trabalho, é realizado um estudo não entre o mercado acionista e o obrigacionista, mas sim entre mercados do mesmo ativo, em diferentes países (neste caso mercado obrigacionista). Assim, assume-se que existe fuga para a qualidade do mercado onde as perdas são mais acentuadas para o mercado onde as perdas são menores (Quadro 2.1) adotando a alteração na metodologia descrita seguida por Martins (2012). O autor estuda a

existência de contágio entre o mercado acionista e o mercado obrigacionista e entre mercados obrigacionistas de diferentes países, durante o período de 2008 a 2011.

*Quadro 2.1 - Interpretação dos resultados do coeficiente de correlação entre o mercado obrigacionista A e o mercado obrigacionista B. Fonte: Martins, 2012.*

Situações possíveis	Queda mais acentuada no mercado A	Queda mais acentuada no mercado B
Coeficiente é positivo, varia positivamente e mantém-se positivo	Contágio	
Coeficiente é positivo, varia negativamente e mantém-se positivo	Não existe nada	
Coeficiente é positivo, varia negativamente e torna-se negativo	Fuga para o mercado B	Fuga para o mercado A
Coeficiente é negativo, varia positivamente e mantém-se negativo	Não existe nada	
Coeficiente é negativo, varia negativamente e mantém-se negativo	Fuga para o mercado B	Fuga para o mercado A
Coeficiente é negativo, varia positivamente e torna-se positivo	Contágio	

O período usado como *benchmark* é uma sub-amostra de 30 dias antecedentes ao período identificado como de crise.

Os períodos de crise que são analisados são identificados de acordo com o comportamento do mercado obrigacionista português e grego. É identificado um período de crise quando existe, no mínimo, 2 dias num espaço temporal inferior ou igual a 3 semanas, em que as variações diárias das taxas de rendibilidade são superiores a 1.65 vezes o desvio padrão das rendibilidades do total da amostra. Quando existe um caso com as mesmas características num espaço temporal inferior a 10 dias significa que a crise se prolonga. O método foi selecionado por ser o que melhor identificou os períodos de picos de crise ocorridos no último ano, período ainda não analisado na literatura existente.

Adicionalmente, é também o método seguido por Martins (2012), tendo sido ajustado o critério de seleção dos períodos (o autor identifica um período de crise quando existe no mínimo 5 dias em 5 semanas em que as rendibilidades são inferiores ao dobro do desvio-padrão negativo da amostra total).



## Capítulo III. Análise empírica

Pretende-se, neste capítulo, realizar a análise empírica dos resultados obtidos com a estimação do modelo econométrico, de forma a chegar a conclusões relativamente às hipóteses apresentadas anteriormente. Adicionalmente, serão também revelados alguns resultados intermédios, tais como os resultados da estimação do modelo autorregressivo para cada uma das séries e os resultados da análise dos períodos de crise a estudar.

### 3.1. Análise preliminar e definição dos períodos de crise a estudar

Ao seguir a metodologia descrita no capítulo anterior, estimando o modelo autorregressivo para cada uma das 4 séries (em primeiras diferenças do logaritmo das taxas de rendibilidade de Portugal, Grécia, Irlanda e Alemanha), e utilizando o critério Schwarz, obtivemos um modelo ARMA (12,4)<sup>9</sup> para Portugal, no caso da Grécia o modelo obtido foi ARMA (6,8)<sup>10</sup>, um modelo AR<sup>11</sup> (1) no caso da Irlanda e no caso da Alemanha um AR (3) (anexo A7 a A10). Desta forma, foi possível eliminar a autocorrelação em cada uma das séries (anexo A11). Os resíduos destes modelos são os utilizados no modelo multivariado GARCH.

Utilizando o método descrito no capítulo anterior, foram identificadas 12 períodos de crise de acordo com o comportamento do mercado obrigacionista português e 10 períodos atendendo ao comportamento do mercado obrigacionista da Grécia, de janeiro de 2007 a março de 2013. Refira-se que na análise realizada entre o mercado obrigacionista português e grego são estudadas as crises identificadas nos dois mercados e no caso em que as crises coincidem, é usado o período de crise com o maior número de dias. No que diz respeito aos períodos de crise analisados aquando do estudo da relação entre o mercado obrigacionista português e o irlandês, foram identificados apenas 2 períodos de crise atendendo ao comportamento do mercado obrigacionista da Irlanda que compreendem um maior número de dias que o mesmo período de crise no mercado obrigacionista português. Assim, na análise entre estes dois países, apenas estas duas crises tiveram origem no estudo do comportamento dos *yields* a 10 anos das OT da Irlanda.

---

<sup>9</sup> Modelo ARMA (12,4): modelo autorregressivo de médias móveis em que os termos autorregressivos de (-2) a (-5) e de (-7) a (-11) e os termos *moving-average* de (-1) a (-3) não são significativos.

<sup>10</sup> Modelo ARMA (6,8): modelo autorregressivo de médias móveis em que os termos autorregressivos (-1), (-4) e (-5) e os termos *moving-average* de (-2) a (-7) não são significativos.

<sup>11</sup> Modelo AR: modelo autorregressivo.

### 3.2. Resultados do teste de contágio e fuga para a qualidade

Nesta secção, em cada hipótese é realizada uma análise gráfica e qualitativa da evolução das correlações, ao longo do período em análise. É importante analisar se o coeficiente de correlação é estável, se apresenta uma tendência e se os movimentos fazem sentido teoricamente. De seguida, é efetuada uma análise focada nos períodos de crise identificados, de modo a testar a existência de contágio e fuga para a qualidade.

#### 3.2.1. Portugal e Grécia

Hipótese 1: Existência de contágio entre o mercado obrigacionista grego e o mercado obrigacionista português, no período de janeiro de 2007 a março de 2013.

Nesta hipótese é analisada a relação existente entre o mercado obrigacionista da Grécia e o mercado obrigacionista de Portugal, durante o período desde janeiro de 2007 a março de 2013, sendo que o estudo será mais centrado no período a partir de 2012, por ainda não existirem análises realizadas para estas datas.

São analisadas as crises identificadas através dos métodos descritos no capítulo anterior e, neste caso, as identificadas em pelo menos um dos dois mercados.

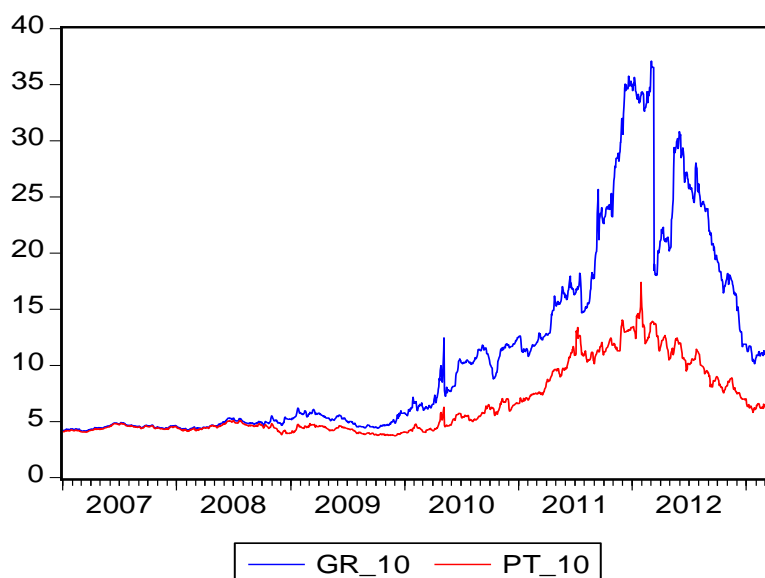
O objetivo será averiguar a existência de contágio entre as OT a 10 anos de Portugal e da Grécia.

#### Análise gráfica e qualitativa da correlação entre os mercados

Como pode ser observado na Figura 3.1, as séries de ambos os países seguiram bastante próximas até ao início da crise financeira, com a falência do Lehman Brothers (15 de setembro de 2008). A partir dessa data, e mais acentuadamente a partir do início da crise da dívida soberana na Grécia, as séries começaram a afastar-se, ainda que seguindo os mesmos movimentos. Desta forma, faz sentido analisar a correlação entre as séries, de modo a verificar a existência de contágio entre o mercado obrigacionista grego e o português.

Para a obtenção da correlação (que varia ao longo do tempo), foi usado o modelo econométrico DCC - IGARCH. Utilizou-se um modelo integrado devido ao facto de a soma dos coeficientes das variâncias do modelo GARCH ser superior a 1. No Quadro 3.1, são apresentados os testes realizados ao modelo (os resíduos do modelo DCC-IGARCH para Portugal e Grécia podem ser observados no Anexo B).

Figura 3.1 - Yields das OT a 10 anos de Portugal e Grécia, em percentagem. Fonte: Bloomberg, 2013.



Quadro 3.1- Testes ao modelo para verificação de pressupostos. Para o Teste ARCH é apresentado o  $p$ -value da estat.  $\chi^2$ ; para o Teste de autocorrelação o  $p$ -value da estat. Ljung Box, utilizando o lag (40); para o Teste de normalidade o  $p$ -value da estat. Jarque Bera.

Modelo	Teste ARCH (multivariado)	Teste autocorrelação (univariado)	Teste normalidade <sup>12</sup> (univariado)
DCC-IGARCH(1,1)	0.9974	PT: 0.2234 GR: 0.2352	PT: 0 GR: 0

Observando a série obtida da correlação entre o mercado obrigacionista de Portugal e da Grécia dos títulos a 10 anos (Figura 3.2), verificamos que os valores da correlação são, na generalidade, próximos de 1, até ao período que corresponde ao início da crise financeira (último trimestre de 2008). A partir daí, os valores mantêm-se positivos, ou seja, os *yields* dos dois mercados variam no mesmo sentido, embora com uma tendência decrescente. É de destacar o aumento súbito da correlação no período após o pedido de ajuda externa por parte de Portugal (abril de 2011). Este aumento da correlação ocorreu em paralelo com um aumento dos *yields* em ambos os mercados, o que faz sentido em termos da teoria económica, pois ao ser um período de instabilidade no mercado obrigacionista português, é natural o aumento do

<sup>12</sup> Na criação do modelo DCC-IGARCH, a distribuição dos resíduos é assumida como seguindo uma distribuição *t-student* pois, segundo o teste de normalidade, estes não seguem uma distribuição normal ( $p$ -value da estatística Jarque-Bera é menor que 0.05).

prémio de risco associado ao país, o que pode levar ao contágio dos países vistos também como arriscados, como é o caso da Grécia.

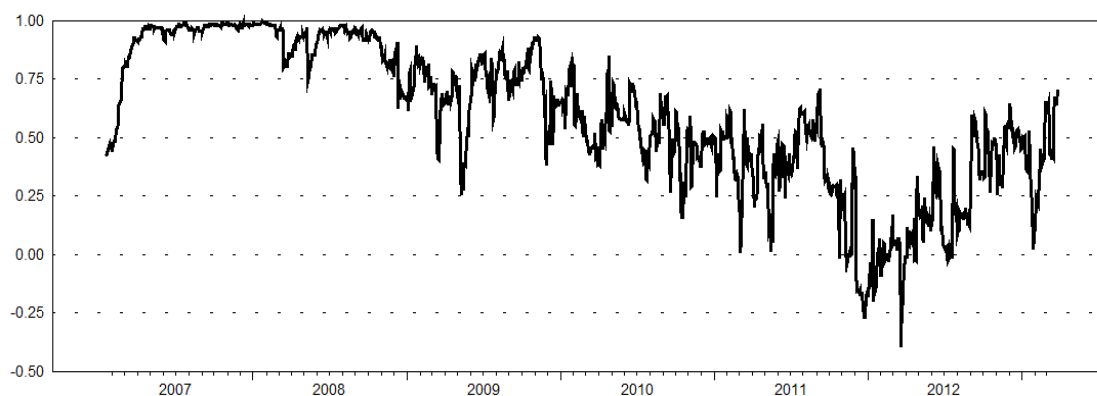
Após alguns meses a partir do resgate Português, a partir de Agosto de 2011 e até ao fim do ano de 2011, existiu uma diminuição da correlação entre os mercados português e grego que chegou a atingir valores negativos de -0.25. Após o resgate financeiro de Portugal, existiu então, um *decoupling* entre as situações portuguesa e grega.

Já em 2012, é de assinalar a tendência crescente da série verificada após ter assumido valores negativos no início do ano, com os *yields* a subirem em ambos os mercados, mais acentuadamente na Grécia. Este movimento de subida dos *yields* no início de 2012, em simultâneo com o aumento da correlação entre os dois mercados sinaliza que, não só os investidores estavam a exigir um prémio de risco mais elevado para deterem títulos em ambos os mercados, ao ser percecionado um aumento do risco associado, como revela uma convergência conjunta de ambos os mercados.

Mas, no 2º semestre de 2012, apesar de a correlação manter a tendência crescente, é clara a tendência decrescente dos *yields* em ambos os mercados.

No início de 2013, é de assinalar a queda acentuada da correlação, que foi posteriormente interrompida pela instabilidade em Chipre. Assim, apesar da queda acentuada da correlação no início de 2013, aproximando-se de zero, a subida súbita posterior não comprova as notícias de mercado de existência de *decoupling* entre os dois mercados obrigacionistas.

Figura 3.2- Correlação Portugal - Grécia (Modelo IGARCH-DCC(1,1)).





Teste da hipótese de contágio em períodos de crise

Ao realizar uma análise mais detalhada da correlação entre os dois mercados, estudando os períodos de crise identificadas em ambos os mercados obrigacionistas (Quadro 3.2), 18 no total, verifica-se que houve contágio em 11 períodos.

A partir de 2012, os dois períodos de crise em que há evidências de contágio são o período identificado como sendo de instabilidade na Grécia (maio de 2012) e o período de pico da crise da dívida soberana, em Chipre, com a instabilidade à volta das negociações do pacote de ajuda externa (março de 2013), razão que estará na base do aumento dos *yields* em ambos os mercados e aumento da sua correlação, neste período. O facto de terem continuado a existir evidências de contágio entre os dois mercados vem, também, sugerir a não existência de *decoupling* entre os dois mercados obrigacionistas estudados.

*Quadro 3.2- Crises identificadas no mercado obrigacionista português e grego.*

Causa	Período	Nº de dias da crise	Nº dias com <i>stress</i> no mercado	Variação dos <i>yields</i> no período de crise	Correlação antes do período de crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
Subprime I	04-12-2008 a 08-12-2008	3	2	0,0661 (PT <sup>13</sup> )	0,8418	0,8512	<b>Contágio</b>
Subprime II	06-01-2009 a 22-01-2009	13	3	0,1670 (PT)	0,7463	0,7206	<b>Não existe nada</b>
Descida do <i>rating</i> da Grécia (Nota1)	09-12-2009 a 15-12-2009	5	2	0,0680 (GR <sup>14</sup> )	0,7493	0,6343	<b>Não existe nada</b>
Manutenção do <i>outlook</i> negativo para o <i>rating</i> de Portugal (Nota2)	27-01-2010 a 03-02-2010	6	3	0,1008 (PT) 0,1417 (GR)	0,6607	0,7911	<b>Contágio</b>
Crise dívida soberana na Grécia	06-04-2010 a 14-05-2010	29	8	0,8086 (GR)	0,4700	0,6040	<b>Contágio</b>
Instabilidade nos mercados (crise na Grécia) (Nota3)	15-06-2010 a 23-06-2010	7	2	0,2359 (GR)	0,6072	0,6997	<b>Contágio</b>
Instabilidade nos mercados associada à Irlanda (Nota4)	16-09-2010 a 20-09-2010	3	2	0,1060 (PT)	0,5691	0,4973	<b>Não existe nada</b>

<sup>13</sup> PT: Crise identificada no mercado obrigacionista português.

<sup>14</sup> GR: Crise identificada no mercado obrigacionista grego.

Crise dívida soberana na Irlanda	27-10-2010 a 10-11-2010	11	4	0,2432 (PT)	0,4105	0,4511	<b>Contágio</b>
Descida do <i>rating</i> da Grécia para estatuto de <i>non-investment</i> (Nota5)	06-01-2011 a 18-01-2011	9	2	0,0607 (PT)	0,4747	0,3669	<b>Não existe nada</b>
Instabilidade nos mercados associada a Portugal (Nota6)	18-04-2011 a 27-04-2011	8	2	0,1667 (GR)	0,3487	0,4879	<b>Contágio</b>
Crise da dívida soberana em Portugal	06-07-2011 a 11-07-2011	4	2	0,1978 (PT)	0,3744	0,3836	<b>Contágio</b>
Descida do <i>rating</i> de Itália (Nota7)	05-09-2011 a 20-09-2011	12	2	0,1333 (PT)	0,5535	0,5698	<b>Contágio</b>
Instabilidade nos mercados associada à Grécia (Nota8)	26-10-2011 a 01-11-2011	5	2	0,0243 (GR)	0,3194	0,2027	<b>Não existe nada</b>
Instabilidade política em Espanha e Itália	24-11-2011 a 30-11-2011	5	4	0,2350 (PT)	0,1617	0,2919	<b>Contágio</b>
Descida do <i>rating</i> da dívida soberana de vários países (Nota9)	16-01-2012 a 30-01-2012	11	2	0,3696 (PT)	-0,1370	-0,0659	<b>Não existe nada</b>
Concessão do 2º pacote de ajuda externa à Grécia	22-03-2012 a 23-03-2012	2	2	0,1071 (GR)	0,0199	-0,2983	<b>Fuga para o mercado português</b>
Instabilidade associada a Grécia e Espanha (Nota10)	04-05-2012 a 18-05-2012	11	2	0,1357 (PT)	0,0397	0,1559	<b>Contágio</b>
Crise dívida soberana em Chipre	19-03-2013 a 27-03-2013	7	2	0,1344 (GR)	0,4303	0,6136	<b>Contágio</b>

Nota:

- N.º de dias com *stress*: n.º de dias em que a variação nos *yields* superou o limite superior de 1.65 vezes o desvio-padrão da respetiva série;
- Variação dos *yields* no período de crise: variação proporcional nos *yields* acumulada durante o período (usando média geométrica);
- Correlação antes do período de crise: a média da correlação 30 dias antes da crise começar. Correlação durante o período de crise: a média da correlação durante o período de crise.

Nota sobre a causa dos períodos de crise:

1- Agências de notação financeira Fitch e Standard & Poor's (S&P) baixaram o *rating* da dívida soberana da Grécia; 2 - Comentários da agência de notação financeira Fitch de que iria manter o *outlook* negativo para o *rating* de Portugal, afirmando adicionalmente que seria mais provável um *downgrade* que o contrário e Agência de Gestão da Tesouraria e Dívida Pública (IGCP) com dificuldade em emitir; 3- Instabilidade nos mercados associado à crise da dívida soberana na

Grécia; 4- O banco central da Irlanda anunciou que o custo do *bailout* do *Anglo Irish Bank*, (nacionalizado pelo governo irlandês em janeiro de 2009), poderia atingir os €34.3 mM. Esta situação empurraria o déficit orçamental do país para 32% do PIB. Preocupações também dos investidores em relação às contas públicas de Portugal; 5 – Agência de notação financeira Fitch desceu o *rating* da dívida soberana da Grécia para estatuto de *non-investment*, com *outlook* negativo, tornando-o equivalente ao *rating* atribuído pela S&P e pela Moody's; 6- Instabilidade nos mercados associado ao pedido de ajuda externa por parte de Portugal; 7 – *Downgrade* do *rating* da dívida pública de Itália por parte da S&P com *outlook* negativo; 8 - Instabilidade à volta da aprovação do pacote de ajuda externa à Grécia; 9 - *Downgrade* por parte da S&P da dívida soberana de 9 países da área do euro, incluindo Portugal, que ficou com estatuto de *non-investment* pelas 3 principais agências de notação financeira; 10 - Instabilidade política na Grécia; pedido de *bailout* do quarto maior banco espanhol (Bankia) ao governo de Espanha.

### 3.2.2. Portugal e Irlanda

Hipótese 2: Existência de contágio entre o mercado obrigacionista português e o mercado obrigacionista irlandês no período de janeiro de 2007 a março de 2013.

Nesta hipótese, é estudada a relação existente entre os *yields* das obrigações a 10 anos de Portugal e da Irlanda, no período de 2007 a março de 2013, com especial ênfase no período após janeiro de 2012. São analisados os períodos de crise identificados através dos movimentos no mercado obrigacionista português e irlandês.

O objetivo será, utilizando a correlação existente entre os dois mercados obrigacionistas, analisar se existiu contágio entre os mercados.

#### Análise gráfica e qualitativa da correlação entre os mercados

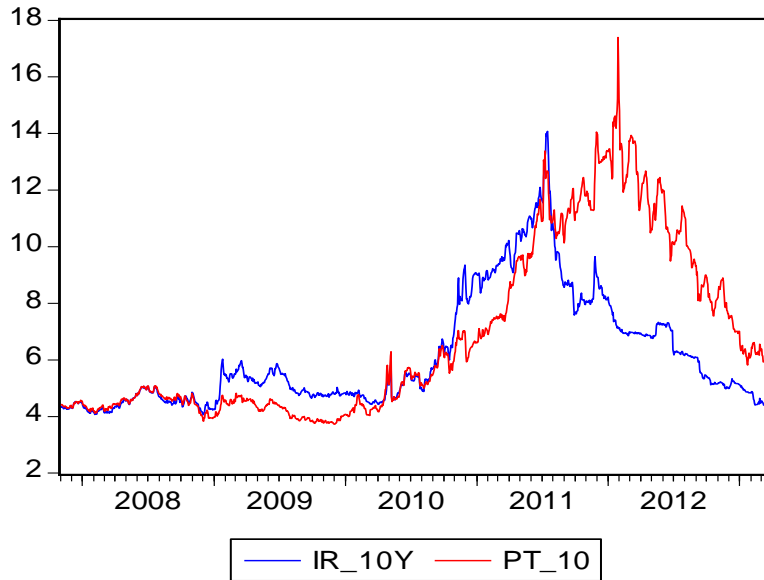
Observando as séries dos *yields* de cada um dos mercados obrigacionistas, na Figura 3.3, é visível que as séries são relativamente próximas até a data do pedido de ajuda externa por parte da Irlanda (novembro de 2010), apesar de a Irlanda vir já a registar *yields* ligeiramente superiores a Portugal antes do pedido. A partir daí, os *yields* da Irlanda registaram uma subida brusca, com os níveis dos *yields* de ambos os países a voltarem a igualar-se aquando do pedido de ajuda externa de Portugal (abril de 2011). Após essa data, os *yields* do mercado obrigacionista português continuaram a tendência de subida, enquanto que os do mercado obrigacionista da Irlanda iniciaram uma de descida.

No sentido de ser analisada a correlação entre os dois mercados, foi criado um modelo DCC-IGARCH (1,1), apresentado no Quadro 3.3.

De acordo com a Figura 3.4, que descreve a correlação entre os dois mercados obrigacionistas, é visível que esta é sempre positiva (com exceção do período de maio de 2012), sinalizando que os movimentos dos *yields* foram maioritariamente no mesmo sentido. Adicionalmente, podemos dizer que a correlação tem uma tendência decrescente até finais de 2011, onde começa a não haver uma tendência definida claramente. Refira-se ainda que, após

o resgate da Irlanda, em novembro de 2010, existe uma forte queda na correlação dos *yields* entre os 2 países.

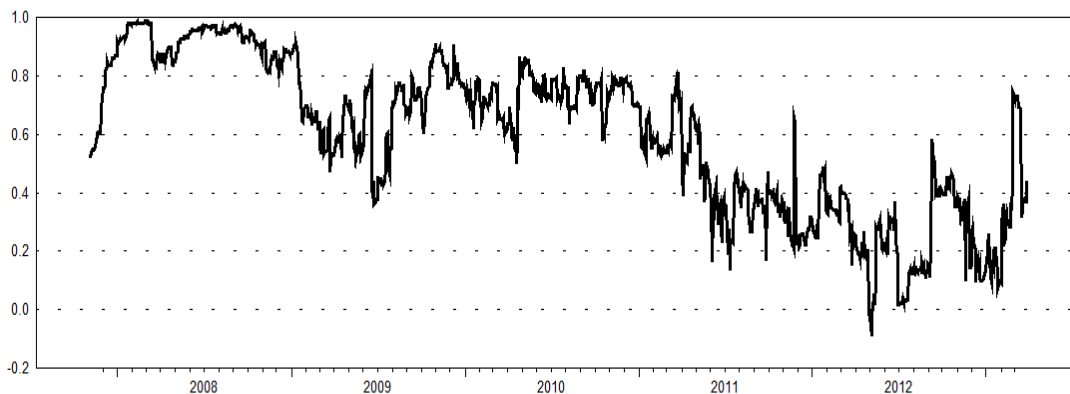
*Figura 3.3- Yields das OT a 10 anos de Irlanda e Portugal, em percentagem. Fonte: Bloomberg, 2013.*



*Quadro 3.3- Testes ao modelo para verificação de pressupostos. Para o Teste ARCH é apresentado o p-value da estat.  $\chi^2$ ; para o Teste de autocorrelação o p-value da estat. Ljung Box, utilizando o lag (40); para o Teste de normalidade o p-value da estat. Jarque Bera.*

Modelo	Teste ARCH (multivariado)	Teste autocorrelação (univariado)	Teste normalidade (univariado)
DCC-IGARCH(1,1)	0.9944	PT: 0.4189 IR: 0.2647	PT: 0 IR: 0

*Figura 3.4- Correlação Portugal-Irlanda (Modelo IGARCH-DCC(1,1)).*



Já em 2013, é de notar uma forte subida da correlação em paralelo com descidas dos *yields* de ambos os países. Neste período, existia entre os investidores de mercado a perceção de que Portugal estaria a recuperar e a seguir os passos da Irlanda, afastando-se da Grécia. Contudo, a correlação entre os dois mercados voltou a cair, apesar de se manter positiva, em março de 2013, possivelmente devido às dificuldades nas negociações do pacote de ajuda externa ao Chipre, que afetou os países mais debilitados da área do euro, como é o caso de Portugal e Grécia. De referir que, neste período, registou-se um aumentando da correlação do mercado obrigacionista português com o mercado obrigacionista da Grécia, (de acordo com os resultados da análise realizada na hipótese anterior) o que pode indiciar uma nova aproximação de Portugal à Grécia e afastamento da Irlanda.

#### Teste da hipótese de contágio em períodos de crise

Realizando uma análise mais detalhada, estudando os períodos identificados no mercado obrigacionista português e irlandês como sendo de crise, verificamos que existiu contágio em 6 dos 12 períodos analisados (Quadro 3.4).

A partir de 2012, apenas no 1º período de crise identificado em janeiro de 2012 houve evidências de contágio.

Quadro 3.4- Crises identificadas no mercado obrigacionista português e irlandês.

Causa	Período	Nº de dias da crise	Nº dias com stress no mercado	Subida dos yields no período de crise	Correlação antes do período de crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
Subprime 1	04-12-2008 a 08-12-2008	3	2	0,0661 (PT <sup>15</sup> )	0,8687	0,8271	Não existe nada
Subprime 2	06-01-2009 a 22-01-2009	13	3	0,1671 (PT)	0,8650	0,8512	Não existe nada
Manutenção do outlook negativo para o rating de Portugal (Nota1)	28-01-2010 a 03-02-2010	5	2	0,1008 (PT)	0,7430	0,7674	Contágio
Crise dívida soberana na Grécia	22-04-2010 a 06-05-2010	11	6	0,2677 (PT)	0,6271	0,7843	Contágio
Instabilidade nos mercados associada à Irlanda (Nota2)	25-08-2010 a 23-09-2010	22	5	0,2012 (IR <sup>16</sup> )	0,7248	0,7773	Contágio
Crise dívida soberana na Irlanda	19-10-2010 a 24-11-2010	27	11	0,4543 (IR)	0,7562	0,7256	Não existe nada
Descida do rating da Grécia para estatuto de non-investment (Nota3)	06-01-2011 a 18-01-2011	9	2	0,0607 (PT)	0,7436	0,5717	Não existe nada
Crise da dívida soberana em Portugal	06-07-2011 a 11-07-2011	4	2	0,1977 (PT)	0,3583	0,2495	Não existe nada
Descida do rating de Itália (Nota4)	05-09-2011 a 20-09-2011	12	2	0,1333 (PT)	0,3797	0,3815	Contágio
Instabilidade política em Espanha e Itália	24-11-2011 a 30-11-2011	5	4	0,2350 (PT)	0,3224	0,4078	Contágio
Descida do rating da dívida soberana de vários países (Nota5)	16-01-2012 a 30-01-2012	11	2	0,3696 (PT)	0,2621	0,4368	Contágio
Instabilidade associada a Grécia e Espanha (Nota6)	04-05-2012 a 18-05-2012	11	2	0,1357 (PT)	0,1865	0,0786	Não existe nada

<sup>15</sup> PT: Crise identificada no mercado obrigacionista português.

<sup>16</sup> IR: Crise identificada no mercado obrigacionista irlandês.

Nota sobre os períodos de crise:

1 - Comentários da agência de notação financeira Fitch de que iria manter o *outlook* negativo para o *rating* de Portugal, afirmando adicionalmente que seria mais provável um *downgrade* que o contrário e IGCP com dificuldade em emitir; 2 - O banco central da Irlanda anunciou que o custo do *bailout* do *Anglo Irish Bank*, (nacionalizado pelo governo irlandês em janeiro de 2009), poderia atingir os €34.3 mM. Esta situação empurraria o déficit orçamental do país para 32% do PIB. Preocupações também dos investidores em relação às contas públicas de Portugal; 3 – Agência de notação financeira Fitch desceu o *rating* da dívida soberana da Grécia para estatuto de *non-investment*, com *outlook* negativo, tornando-o equivalente ao *rating* atribuído pela S&P e pela Moody's; 4 - *Downgrade* do *rating* da dívida pública de Itália por parte da S&P, com *outlook* negativo; 5 - *Downgrade* por parte da S&P da dívida soberana de 9 países da área do euro, incluindo Portugal (que ficou com estatuto de *non-investment* pelas 3 principais agências de notação financeira); 6 - Instabilidade política na Grécia; pedido de *bailout* do quarto maior banco espanhol (Bankia) ao governo de Espanha.

### 3.2.3. Portugal e Alemanha

Hipótese 3: Existência de fluxos de fuga para a qualidade do mercado obrigacionista português para o mercado obrigacionista alemão, no período de janeiro de 2007 a março de 2013.

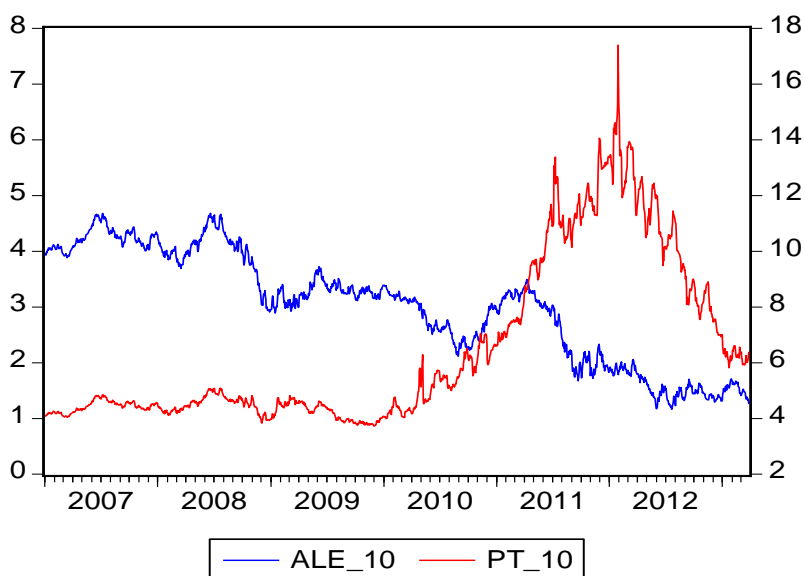
Com esta hipótese, pretende analisar-se a relação existente entre o mercado obrigacionista português e o mercado obrigacionista alemão, de janeiro de 2007 a março de 2013, dando mais ênfase ao período a partir de 2012. São estudadas os períodos de crise identificados no mercado obrigacionista português, pelo método descrito anteriormente.

O objetivo é analisar os movimentos de fuga para a qualidade das OT a 10 anos de Portugal para as OT a 10 anos alemãs.

#### Análise gráfica e qualitativa da correlação entre os mercados

Observando a evolução das séries temporais dos *yields* dos dois títulos obrigacionistas (Figura 3.5) é visível que até à crise do *subprime* (setembro de 2008) as séries registam valores semelhantes (OT portuguesas com escala da direita). Contudo, a partir de 2010, com o início da crise da dívida soberana na área do euro, os *yields* de ambos os mercados começaram a divergir. Os *yields* das OT de Portugal iniciaram um processo de subida, chegando a registar valores acima de 16%, enquanto que os *yields* do mercado obrigacionista alemão diminuíram, atingindo valores próximos de 1%, revelando, desta forma, o aumento da aversão ao risco nos mercados financeiros. As OT alemãs são vistas como ativos *safe-haven*, o que em alturas de maior aversão ao risco, atrai os investidores, aumentando a procura, subindo os preços e diminuindo os *yields*.

Figura 3.5- Yields das OT a 10 anos de Portugal (escala da direita) e Alemanha, em percentagem. Fonte: Bloomberg, 2013.



Assim, faz sentido analisar a correlação entre os dois mercados, de forma a perceber se existiu fuga para a qualidade de um mercado para outro. O modelo econométrico utilizado para a obtenção da correlação foi o DCC – IGARCH(1,1), apresentado no Quadro 3.5.

Quadro 3.5-Testes ao modelo para verificação de pressupostos. Para o Teste ARCH é apresentado o p-value da estat.  $\chi^2$ ; para o Teste de autocorrelação o p-value da estat. Ljung Box, utilizando o lag (40); para o Teste de normalidade o p-value da estat. Jarque Bera.

Modelo	Teste ARCH (multivariado)	Teste autocorrelação (univariado)	Teste normalidade (univariado)
DCC-IGARCH(1,1)	0.1582	PT: 0.3425 AL: 0.4182	PT: 0 AL: 0

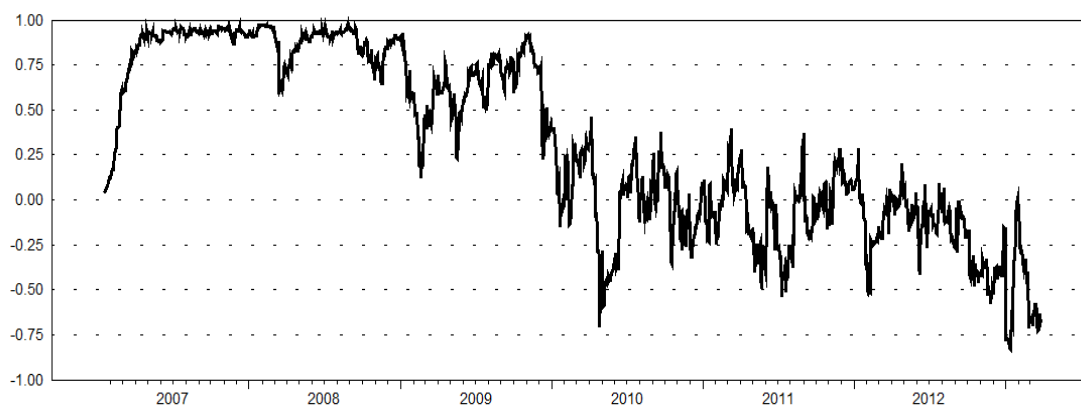
De acordo com o resultado obtido através da criação do modelo GARCH-DCC, a correlação entre os yields das OT a 10 anos de Portugal e Alemanha (Figura 3.6) é próxima de 1, no período de 2007 até ao 2º trimestre de 2008 (data em que a crise do *subprime* se começou a desenvolver), e manteve-se positiva até final de 2009. Foi nesta altura que a correlação entre os dois mercados se aproximou de zero, tomando mesmo valores negativos com o início da crise da dívida soberana na Grécia, no início de 2010, culminando com o seu pedido de ajuda financeira externa a 23 de abril desse mesmo ano. A partir dessa data, o valor da correlação oscilou entre valores negativos e positivos, sendo que na maior parte do tempo



os valores são inferiores a zero. Neste caso, quando a correlação é negativa, significa que os *yields* em ambos os países variam em sentido contrário. Observando a Figura 3.5, com os *yields* de Portugal e Alemanha, podemos verificar que a partir 2010 e até 2012, o movimento foi oposto em grande parte do período, com os *yields* na Alemanha a descerem e em Portugal a subirem. Tendo sido este um período de crise da dívida soberana na área do euro, com aumento do sentimento de aversão ao risco, faz sentido a nível económico que se tenha observado um movimento de descida dos *yields* da Alemanha e subida em Portugal, ao aumentar a procura por ativos considerados de menor risco, como é o caso das OT alemãs. Assim, a existência de uma correlação negativa entre os países e a descida deste coeficiente para valores ainda mais negativos sugere que houve movimentos de fuga para a qualidade de Portugal para a Alemanha.

Analisando a data do pedido de ajuda externa por parte de Portugal (6 de abril de 2011) e a data em que o *rating* do país foi considerado *non-investment grade* por parte das 3 principais agência de notação financeira (janeiro de 2012) - dois períodos paradigmáticos da crise da dívida soberana em Portugal - constata-se, ao observar a Figura 3.6, que houve uma descida da correlação de valores positivos para negativos. O movimento sugere a existência de fluxos de fuga para a qualidade do mercado obrigacionista português para o alemão em ambos os períodos. Refira-se ainda que, entre novembro de 2009 e abril de 2010 é o período em que a correlação entre os dois mercados sofre a queda mais acentuada, passando de mais de 0.8 para -0.7.

Figura 3.6- Correlação Portugal - Alemanha (Modelo IGARCH-DCC(1,1)).



### Teste da hipótese de fuga para a qualidade em períodos de crise

Realizando uma análise mais detalhada, de acordo com a metodologia descrita anteriormente, podemos constatar, observando o Quadro 3.6, que há evidências de fluxos de fuga para a qualidade do mercado obrigacionista português para o alemão, em 8 dos 12 períodos identificados como picos de crise no mercado obrigacionista português. De referir que 2 dos períodos de crise em que não há evidências de fuga para a qualidade são crises que não estão diretamente relacionadas com a crise da dívida soberana da área do euro (caso da crise do *subprime*).

Já em 2012, nas duas crises identificadas houve evidências de fuga para a qualidade dos títulos portugueses para os alemães. Destaca-se a subida acentuada (cerca de 36%) dos *yields* das OTs portuguesas (descida do preço) no período de crise identificado como sendo causado pela descida do *rating* da dívida pública, por parte da agência de notação financeira S&P, de vários países da área do euro, incluindo Portugal (que passou a ter estatuto de *non-investment*).

Quadro 3.6- Crises identificadas no mercado obrigacionista português.

Causa	Período	Nº de dias da crise	Nº dias com stress no mercado	Subida dos yields no período de crise	Correlação antes do período de crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
Subprime 1	04-12-2008 a 08-12-2008	3	2	0,0661	0,7666	0,8678	Contágio
Subprime 2	06-01-2009 a 22-01-2009	13	3	0,1671	0,8795	0,7508	Não existe nada
Manutenção do outlook negativo para o rating de Portugal (Nota1)	28-01-2010 a 03-02-2010	5	2	0,1009	0,2585	-0,0303	Fuga para qualidade
Crise dívida soberana na Grécia	22-04-2010 a 06-05-2010	11	6	0,2678	0,2188	-0,4108	Fuga para qualidade
Instabilidade nos mercados associada à Irlanda (Nota2)	16-09-2010 a 20-09-2010	3	2	0,1060	0,0169	0,1552	Contágio
Crise dívida soberana na Irlanda	27-10-2010 a 10-11-2010	11	4	0,2432	0,0571	-0,0124	Fuga para qualidade
Descida do rating da Grécia para estatuto de non-investment (Nota3)	06-01-2011 a 18-01-2011	9	2	0,0607	-0,1067	-0,1382	Fuga para qualidade
Crise da dívida soberana em Portugal	06-07-2011 a 11-07-2011	4	2	0,1978	-0,1523	-0,3122	Fuga para qualidade
Descida do rating de Itália (Nota4)	05-09-2011 a 20-09-2011	12	2	0,1334	-0,0922	-0,1366	Fuga para qualidade
Instabilidade política em Espanha e Itália	24-11-2011 a 30-11-2011	5	4	0,2350	0,0300	0,2498	Contágio
Descida do rating da dívida soberana de vários países (Nota5)	16-01-2012 a 30-01-2012	11	2	0,3696	0,1005	-0,0247	Fuga para qualidade
Instabilidade Grécia e Espanha (Nota6)	04-05-2012 a 18-05-2012	11	2	0,1357	0,0106	-0,0830	Fuga para qualidade

Nota sobre os períodos de crise:

1 - Comentários da agência de notação financeira Fitch de que iria manter o *outlook* negativo para o *rating* de Portugal, afirmando adicionalmente que seria mais provável um *downgrade* que o contrário e IGCP com dificuldade em emitir; 2 - O banco central da Irlanda anunciou que o custo do *bailout* do *Anglo Irish Bank*, (nacionalizado pelo governo irlandês em janeiro de 2009), poderia atingir os €34.3 mM. Esta situação empurraria o déficit orçamental do país para 32% do PIB. Preocupações também dos investidores em relação às contas públicas de Portugal; 3 – Agência de notação financeira Fitch desceu o *rating* da dívida soberana da Grécia para estatuto de *non-investment*, com *outlook* negativo, tornando-o equivalente ao *rating* atribuído pela S&P e pela Moody's; 4 - *Downgrade* do *rating* da dívida pública de Itália por parte da S&P, com *outlook* negativo; 5 - *Downgrade* por parte da S&P da dívida soberana de 9 países da área do euro, incluindo Portugal (que ficou com estatuto de *non-investment* pelas 3 principais agências de notação financeira); 6 - Instabilidade política na Grécia; pedido de *bailout* do quarto maior banco espanhol (Bankia) ao governo de Espanha.

### 3.2.4. Grécia e Alemanha

Hipótese 4: Existência de fluxos de fuga para a qualidade do mercado obrigacionista grego para o mercado obrigacionista alemão no período de janeiro de 2007 a março de 2013.

Nesta hipótese, é estudada a relação existente entre os *yields* das OT a 10 anos da Grécia e os *yields* das OT a 10 anos da Alemanha, no período de janeiro de 2007 a março de 2013, com mais enfoque no período a partir de 2012, tal como é realizado nas hipóteses anteriores. Neste caso, são analisados os períodos de crises identificados no mercado obrigacionista grego, de acordo com o método descrito anteriormente.

Paralelamente à análise efetuada entre o mercado obrigacionista português e alemão, o objetivo desta hipótese é perceber se houve fuga para a qualidade do mercado obrigacionista grego para o alemão, com especial atenção aos períodos identificados como de maior *stress* no mercado obrigacionista da Grécia.

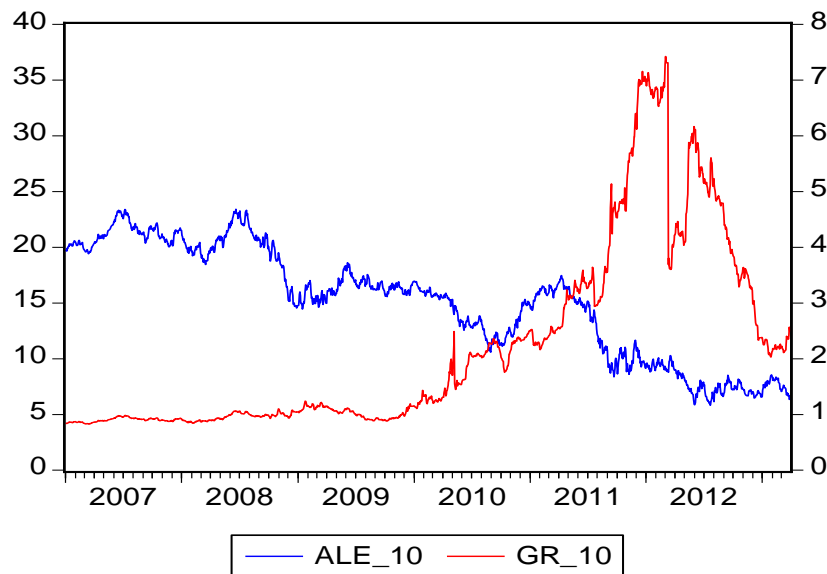
#### Análise gráfica e qualitativa da correlação entre os mercados

Observando as séries dos *yields* de ambos os países (Figura 3.7) é evidente a relativa aproximação existente entre o nível das séries até ao início da crise do *subprime*, no final de 2008, e o posterior afastamento, com subida dos *yields* no mercado obrigacionista grego e descida no mercado obrigacionista da Alemanha. Desta forma, faz sentido analisar a correlação existente entre as séries de modo a perceber se há evidências de fuga para a qualidade da Grécia para a Alemanha, tal como foi realizado entre Portugal e Alemanha.

A correlação foi obtida através da criação do modelo econométrico DCC – IGARCH (1,1) apresentado no Quadro 3.7.

De acordo com a Figura 3.8, que representa a correlação entre o mercado obrigacionista da Grécia e Alemanha de títulos a 10 anos, há evidências de fluxos de fuga para a qualidade no final de 2009, com a correlação a passar de valores positivos para negativos.

Figura 3.7- Yields das OT a 10 anos de Grécia e Alemanha (escala da direita), em percentagem. Fonte: Bloomberg, 2013.



Quadro 3.7-Testes ao modelo para verificação de pressupostos. Para o Teste ARCH é apresentado o p-value da estat.  $\chi^2$ ; para o Teste de autocorrelação o p-value da estat. Ljung Box, utilizando o lag (40); para o Teste de normalidade o p-value da estat. Jarque Bera.

Modelo	Teste ARCH (multivariado)	Teste autocorrelação (univariado)	Teste normalidade (univariado)
DCC-IGARCH(1,1)	0.4816	GR: 0.2289 AL: 0.4223	GR: 0 AL: 0

Figura 3.8- Correlação Grécia-Alemanha (Modelo IGARCH-DCC(1,1)).



Tal como para o caso de Portugal-Alemanha, é após este período que a correlação entre os mercados sofre a maior queda. Os meses de novembro e dezembro de 2009 foram caracterizados pela descoberta de práticas contabilísticas incorretas na Grécia, pelo conhecimento da verdadeira dívida pública e pela descida do *rating* da Grécia para a nota de *non-investment*. Este período anteciparia o pedido de ajuda externa da Grécia. De referir que a correlação é próxima de 1 no período de 2007 até ao 2º trimestre de 2008, tal como acontece no estudo da correlação entre Portugal e Alemanha, o que, observando também os níveis dos *yields* (Figura 3.7), indicia que os *yields* não só variavam no mesmo sentido como se apresentavam ao mesmo nível. É ainda de destacar o facto de, após o período identificado como crise da dívida soberana na Grécia, a correlação ter voltado apenas pontualmente a valores positivos. Refira-se também a descida acentuada da correlação, nos meses de 2013 (e já desde Setembro de 2012), em paralelo com uma subida dos *yields* no mercado obrigacionista grego e descida no alemão, o que indicia aumento do sentimento de aversão ao risco nos mercados. Este movimento também é observado no mercado português se bem que com menor intensidade. De qualquer modo, a queda nas correlações entre estes dois países periféricos e a Alemanha parece indicar que a estabilização do mercado de dívida europeu ainda poderá estar longe.

#### Teste da hipótese de fuga para a qualidade em períodos de crise

Ao realizarmos uma análise mais aprofundada da correlação entre os *yields* a 10 anos do mercado obrigacionista grego e alemão, constatamos que, entre os 10 períodos de crise identificados no mercado obrigacionista da Grécia (usando a metodologia já descrita), há evidências de movimentos de fuga para a qualidade do mercado obrigacionista grego para da Alemanha em 7 picos de crise (Quadro 3.8). É de destacar a subida acentuada dos *yields* das OT gregas (queda dos preços) verificada aquando dos períodos identificados como existência de instabilidade política na Grécia (40%), em 2012, e, já no final do período em análise, a instabilidade na área do euro devido às negociações do pacote de ajuda externa em Chipre (13%).

Quadro 3.8- Crises identificadas no mercado obrigacionista grego.

Causa	Período	Nº de dias da crise	Nº dias com stress no mercado	Subida dos yields no período de crise	Correlação antes do período de crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
Descida do <i>rating</i> da Grécia (Nota 1)	09-12-2009 a 15-12-2009	5	2	0,0680	0,5112	-0,2285	Fuga para qualidade
Manutenção do <i>outlook</i> negativo para o <i>rating</i> de Portugal (Nota2)	27-01-2010 a 28-01-2010	2	2	0,1418	-0,1242	-0,1982	Fuga para qualidade
Crise dívida soberana na Grécia	06-04-2010 a 14-05-2010	29	8	0,8087	-0,0657	-0,2523	Fuga para qualidade
Instabilidade nos mercados (Grécia) (Nota3)	15-06-2010 a 23-06-2010	7	2	0,2359	-0,3508	0,0327	Contágio
Instabilidade nos mercados associada a Portugal (Nota4)	18-04-2011 a 27-04-2011	8	2	0,1667	0,0291	-0,5383	Fuga para qualidade
Descida do <i>rating</i> de Itália (Nota5)	05-09-2011 a 19-09-2011	11	4	0,2270	-0,0677	-0,2364	Fuga para qualidade
Instabilidade nos mercados associada à Grécia (Nota6)	26-10-2011 a 01-11-2011	5	2	0,0243	-0,1540	-0,2185	Fuga para qualidade
Concessão do 2º pacote de ajuda externa à Grécia	22-03-2012 a 23-03-2012	2	2	0,1071	-0,1719	-0,0854	Não existe nada
Instabilidade associada a Grécia e Espanha (Nota7)	07-05-2012 a 15-05-2012	7	3	0,4095	-0,2660	0,0309	Contágio
Crise dívida soberana em Chipre	19-03-2013 a 27-03-2013	7	2	0,1344	-0,4929	-0,7137	Fuga para qualidade

Nota sobre os períodos de crise:

1- Agências de notação financeira Fitch e S&P baixaram o *rating* da dívida soberana da Grécia; 2 - Comentários da agência de notação financeira Fitch de que iria manter o *outlook* negativo para o *rating* de Portugal, afirmando adicionalmente que seria mais provável um *downgrade* que o contrário e IGCP com dificuldade em emitir; 3 - Instabilidade nos mercados associado à crise da dívida soberana na Grécia; 4 - Instabilidade nos mercados associada ao pedido de ajuda externa por parte de Portugal; 5 - *Downgrade* do *rating* da dívida pública de Itália por parte da S&P, com *outlook* negativo; 6- Instabilidade à volta da aprovação do pacote de ajuda externa à Grécia; 7- Instabilidade política na Grécia; pedido de *bailout* do quarto maior banco espanhol (Bankia) ao governo de Espanha.

Em suma, os resultados obtidos neste trabalho corroboram alguns resultados já apresentados anteriormente na literatura. Missio e Watzka (2011) e Arghyrou e Kantonikas (2012) mencionam que existiu contágio da Grécia a vários países da área do euro, incluindo Portugal, durante a crise da dívida soberana da área do euro. Também Constâncio (2012) refere que o contágio teve um papel importante na propagação da crise da dívida pública na ZE. Este trabalho complementa as análises realizadas anteriormente em termos de períodos de crise identificadas, ao ser efetuada uma análise até ao 1º trimestre de 2013, permitindo desta forma analisar se as notícias de mercado de que Portugal se estaria a afastar da situação da Grécia e a aproximar-se da Irlanda estariam corretas.



## Conclusão

Este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar a existência de contágio entre o mercado obrigacionista português e o mercado obrigacionista da Grécia e da Irlanda (Hipóteses 1 e 2) e a relação entre o mercado obrigacionista português, grego e o alemão, analisando a existência de fluxos de fuga para a qualidade das OT portuguesas e gregas para as da Alemanha. Adicionalmente, procurou-se perceber se o mercado obrigacionista de Portugal se está a aproximar do irlandês ou se, pelo contrário, continua a seguir os passos do mercado obrigacionista grego.

Começando pela relação entre o mercado obrigacionista português e grego, foi possível observar uma tendência decrescente na correlação entre as duas séries, a partir do 2º semestre de 2009, tendo assumido apenas valores negativos no final de 2011/início de 2012. Contudo, a partir deste período, observou-se uma tendência de subida da correlação entre as duas séries, voltando a valores positivos (ainda que com os *yields* de ambos os títulos obrigacionistas a verificarem uma tendência decrescente). Assim, o recente aumento da correlação para valores positivos não corrobora as notícias de mercado de que haveria um recente *decoupling* entre os dois mercados obrigacionistas, ou seja, de que o mercado obrigacionista português se estaria a afastar da situação do mercado obrigacionista grego. A única ligeira evidência de *decoupling* foi registada no início de 2013, quando foi observada uma queda da correlação entre os *yields* das OT portuguesas e gregas, aproximando-se de zero, o que poderia sugerir um recuperar da situação do mercado obrigacionista de Portugal.

Relativamente à relação entre os *yields* das OT a 10 anos de Portugal e da Irlanda, esta diz-nos que a correlação entre os dois mercados obrigacionistas foi sempre positiva ao longo do período analisado, assumindo apenas pontualmente valores inferiores a zero. Até ao pedido de ajuda externa de Portugal, a correlação revelou uma tendência constante. Contudo, a partir daí, foi visível uma queda na correlação, ainda que se tenha mantido em valores positivos. De facto, a partir do 2º semestre de 2012, a série assumiu sempre valores positivos, tendo-se observado um aumento acentuado da correlação, no início de 2013, coincidente com a queda na correlação entre o mercado obrigacionista português e grego, o que sugeria uma aproximação do mercado obrigacionista português ao irlandês e afastamento face ao mercado obrigacionista da Grécia. No entanto, a situação de instabilidade em Chipre, com as complicações em torno das negociações do pacote de ajuda externa ao país, afetou os países mais debilitados da área do euro, como é o caso de Portugal e Grécia, induzindo a uma forte

subida da correlação entre as OT portuguesas e gregas, e a uma queda da correlação entre as OT portuguesas e irlandesas.

No que respeita à existência de contágio entre os países periféricos (Portugal-Grécia e Portugal-Irlanda) – hipóteses 1 e 2 – observa-se na maior parte dos períodos de crise identificados.

A análise da existência de fluxos de fuga para a qualidade do mercado obrigacionista português e grego para o alemão foi realizada nas hipóteses 3 e 4, respetivamente. Na maior parte das crises identificadas ao longo do período, houve evidências de fuga para a qualidade do mercado obrigacionista português e grego para o mercado obrigacionista alemão.

Em termos mais descritivos, a correlação passou de valores positivos para negativos no final de 2009, iniciando uma tendência decrescente, com o início dos problemas associados à dívida soberana na Grécia, verificando valores ainda mais negativos no início de 2010, com o pedido de ajuda externa por parte da Grécia. De referir também que, a partir desta altura, a correlação entre o mercado obrigacionista português e alemão e o mercado obrigacionista grego e alemão situou-se na maioria do tempo em valores negativos.

É interessante observar que a grande queda nas correlações entre os *yields* de Portugal e Alemanha e Grécia e Alemanha ocorre no final de 2009, quando são descobertos os verdadeiros valores da dívida grega e ocorre o *downgrade* da dívida grega para níveis abaixo de *investment grade*.

É ainda de destacar o facto de, em 2013, a correlação entre Portugal e Alemanha ter atingido pontualmente valores positivos, no início do ano, mas registou uma queda para valores negativos, em março de 2013, que coincide com a queda da correlação entre Portugal e Irlanda e subida entre Portugal e Grécia. No caso da correlação entre a Grécia e Alemanha, vinha já a observar valores negativos e em queda desde o final de 2012.

Assim, em forma de conclusão, este trabalho sugere que a estabilização da crise da dívida soberana nos países considerados periféricos da área do euro poderá estar ainda longe de ocorrer.

Em termos de política económica, o facto de existirem evidências de contágio na maior parte dos períodos de crise identificados realça a importância dos governos dos países em que existe contágio agirem prontamente, de forma a evitar o agravamento da situação. Adicionalmente, de acordo com Missio e Watzka (2011), havendo evidências de contágio, os pedidos de ajuda externa realizados em vários países da área do euro terão sido uma decisão razoável por parte dos governos, dado que iria acalmar o sentimento de aversão ao risco dos investidores. Ainda segundo os autores, caso o sentimento de aversão ao risco esteja apenas

associado às condições das variáveis macroeconómicas do país, um pedido de ajuda externa não resolve a situação no longo prazo.

Na realização de trabalhos semelhantes, no futuro, poderá ter interesse efetuar-se uma análise de contágio e fuga para a qualidade entre os títulos obrigacionistas com maturidade a 2 anos, de modo a perceber se é também visível o contágio no mercado obrigacionista nos títulos que não são de longo prazo. Prolongar o período analisado até ao 3º trimestre de 2013 também poderá ser de interesse, por abranger o período de instabilidade política em Portugal, observado no mês de julho.



## Referências Bibliográficas

- Afonso, A., M. Arghyrou e A. Kontonikas, (2012), “The determinants of sovereign bond yield spreads in the EMU”, University of Glasgow, Adam Smith Business School, *Discussion Paper 2012-14*.
- Arghyrou, M. e A. Kontonikas, (2012), “The EMU sovereign-debt crisis: Fundamentals, Expectations and Contagion”, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, volume 22, pp. 658-677.
- Arghyrou, M. e J. Tsoukalas (2011), “The Greek debt crisis: Likely causes, mechanics and outcomes”, *The World Economy*, 34(2), pp. 173-191.
- Balli, F. (2009), “Spillover Effects on Government Bond Yields in Euro Zone: Does Full Financial Integration Exist in European Government Bond Markets?”, *Journal of Economics and Finance*, volume 33, pp. 331-363.
- Baur, D. e B. Lucey (2009), “Flights and contagion - An empirical analysis of stock-bond correlations”, *Journal of Financial Stability*, 5(4), pp. 339-352.
- Bollerslev, T. (1990): “Modelling the Coherence in Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model”, *Review of Economics and Statistics*, volume 72, pp. 498–505.
- Boyer, B., T. Kumagai e K. Yuan (2006), “How do Crisis Spread? Evidence from Accessible and Inaccessible Stock Indices”, *Journal of Finance*, volume 61, pp. 957–1003.
- Brooks, C. (2008), *Introductory Econometrics for Finance*, pp. 432-435, Cambridge, Cambridge University Press.
- Broyden, C. (1970), “The Convergence of a Class of Double-Rank Minimization Algorithms”, *Journal Inst. Math. Applic.*, volume 6, pp. 76–90.
- Brunnermeier, M. e L. Pedersen (2007), “Predatory Trading”, *The Journal of Finance*, volume LX (4), pp. 1825-1864.
- Caceres, C. e D. Unsal (2011), “Sovereign Spreads and Contagion Risks in Asia”, *IMF Working Paper WP/11/134*.
- Constâncio, V. (2012), “Contagion and the European debt crisis”, *Banque de France Financial Stability Review*, 16, pp. 109-121.
- De Grauwe, P. (2011), “Only a more active ECB can solve the euro crisis”, *CEPS Policy Brief 250*.
- Diário Económico, (2012), “Portugal parece-se com a Irlanda”, consultado a 30 de janeiro de 2013 em: [http://economico.sapo.pt/noticias/portugal-parecese-com-a-irlanda\\_137591.html](http://economico.sapo.pt/noticias/portugal-parecese-com-a-irlanda_137591.html)
- Diário Económico, (2013a), “O dia em que a Irlanda voltou aos mercados”, consultado a 30 de janeiro de 2013: [http://economico.sapo.pt/noticias/o-dia-em-que-a-irlanda-voltou-aos-mercados\\_159810.html](http://economico.sapo.pt/noticias/o-dia-em-que-a-irlanda-voltou-aos-mercados_159810.html)

- Diário Económico, (2013b), “Juros aliviam na expectativa de que emite a Irlanda”, consultado a 30 de janeiro de 2013: [http://economico.sapo.pt/noticias/juros-aliviam-na-expectativa-de-que-portugal-imate-a-irlanda\\_159829.html](http://economico.sapo.pt/noticias/juros-aliviam-na-expectativa-de-que-portugal-imate-a-irlanda_159829.html)
- Engle, R. (2002), “Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroscedasticity models”, *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), pp. 339-350.
- Eurostat, *Government debt in % of GDP - quarterly data*, consultado a 13 de setembro de 2013 em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=0&language=en&pcode=tipsgo20>
- Fletcher, R. (1970), “A New Approach to Variable Metric Algorithms”, *Computer Journal*, volume 13, pp. 317–322.
- Forbes, K. e R. Rigobon (2002), “No Contagion, only Interdependence: Measuring Stock Market Co-movements”, *The Journal of Finance*, 57(5), pp. 2223-2261.
- Goldfarb, D. (1970), “A Family of Variable Metric Updates Derived by Variational Means”, *Mathematics of Computing*, volume 24, pp. 23–26.
- Gonzalo, J. e J. Olmo (2005), “Contagion Versus Flight to Quality in Financial Markets”, *Universidad Carlos III de Madrid’s Economics Working Paper 05-18*.
- Higgins, M. e T. Klitgaard, (2011), “Saving Imbalances and the Euro Area Sovereign Debt Crisis”, *Current Issues in Economics and Finance*, 17(5).
- Hsing, Y. (2010), “Does More Government Deficit Lead to a Higher Long-Term Interest Rate? Application of an Extended Loanable Funds Model to Estonia”, *The Amfiteatru Economic journal*, volume 12(28), pp. 650-659.
- Kyle, A. e W. Xiong (2001), “Contagion as a Wealth Effect”, *The Journal of Finance*, 56(4), pp. 1401–1440.
- Leão, E., S. Lagoa e P. Leão (2009), *Política monetária e mercados financeiros*, Lisboa, Sílabo.
- Ludvigson, S. e S. Ng, (2009), “Macro Factors in Bond Risk Premia”, *Review of Financial Studies*, volume 22(12), pp. 5027-5067.
- Martins, S. (2012), *Contágio financeiro no mercado acionista e obrigacionista português durante os períodos de crise de 2008 a 2011*, Dissertação de Mestrado em Economia Monetária e Financeira, Lisboa, ISCTE.
- Masson, P. (1999), “Multiple Equilibria, Contagion, and the Emerging Market Crises”, *IMF Working Paper 20431*.
- Mehra, Y. (1996), “Monetary policy and long-term interest rates”, *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, 82(3), pp. 27–49.
- Missio, S. e S. Watzka (2011) “Financial Contagion and the European Debt Crisis”, *CESifo Working Paper Series 3554*.

- Naoui, K., N. Liouane e S. Brahim (2010), “A Dynamic Conditional Correlation Analysis of Financial Contagion: The Case of the Subprime Credit Crisis”, *International Journal of Economics and Finance*, volume 2(3), pp. 85-96.
- Pericoli, M. e M. Sbracia (2003), “A primer on Financial Contagion”, *Journal of Economic Surveys*, volume 17(4), pp. 571-608.
- Pritsker, M. (2001), “The channels for financial contagion”, *International Financial Contagion*, pp. 67-95.
- Reinhart, C. e K. Rogoff (2010), “From Financial Crash to Debt Crisis”, *NBER Working Paper 15795*.
- Sachs, J., A. Tornell e A. Velasco (1996), “Financial crises in emerging markets: The lessons from 1995”, *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 147-198.
- Shanno, D. (1970), “Conditioning of Quasi-Newton Methods for Function Minimization”, *Mathematics of Computing*, volume 24, pp. 647–656.

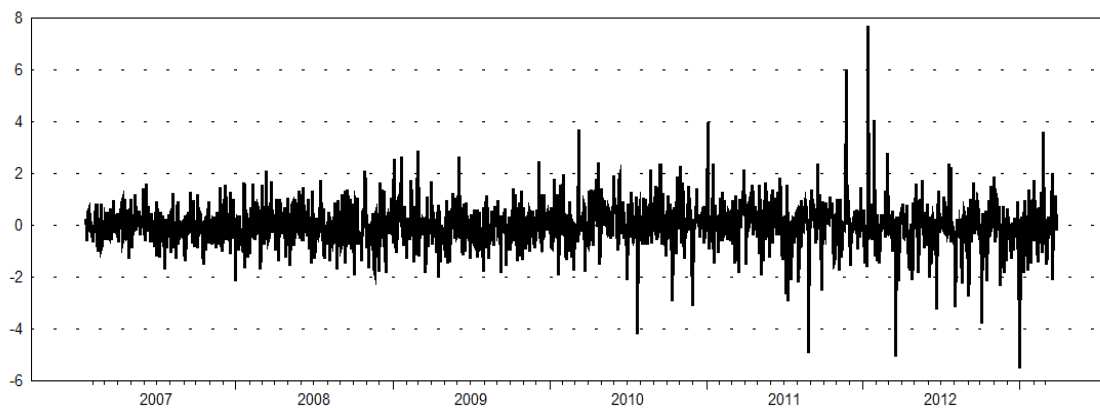




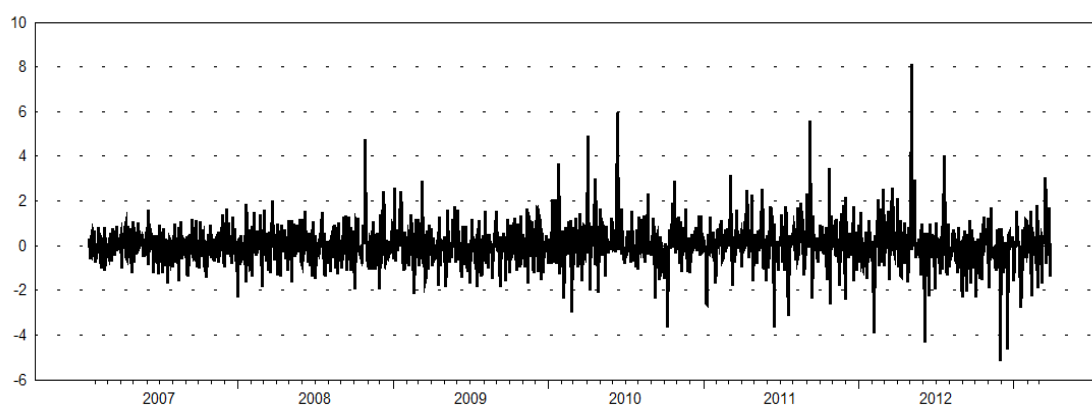
## Anexos

### Anexo A – Quadros e Gráficos

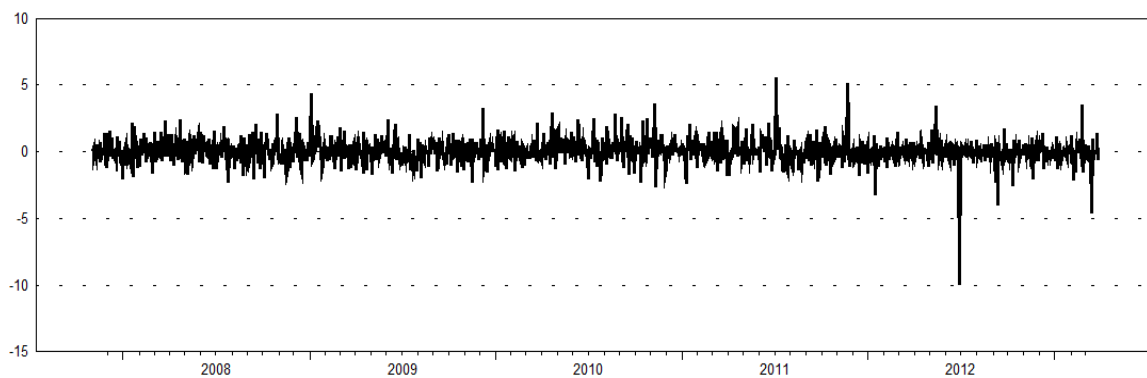
A1 – Série dos resíduos estandardizados de Portugal obtida através do RATS:



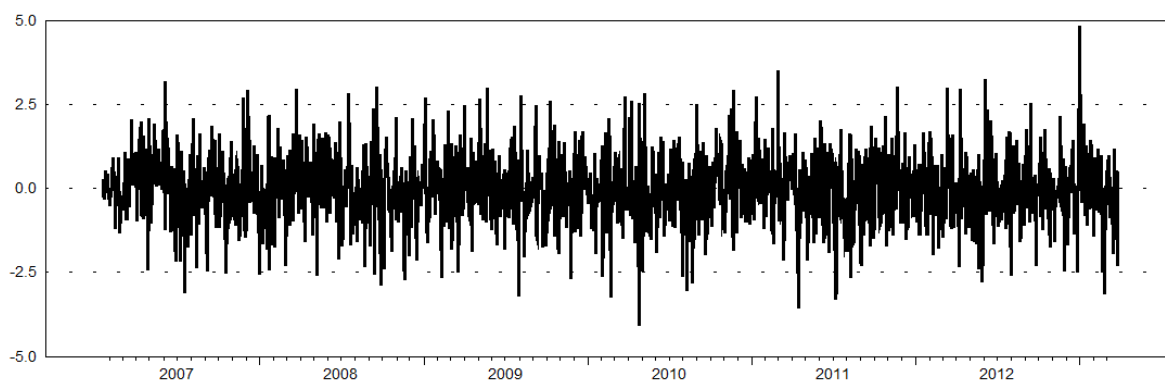
A2 – Série dos resíduos estandardizados da Grécia obtida através do RATS:



A3 – Série dos resíduos estandardizados da Irlanda obtida através do RATS:



A4 – Série dos resíduos estandardizados da Alemanha obtida através do RATS:



A5 – *Output* dos testes de raízes unitárias à série dos *yields* das OT a 10 anos de Portugal, Grécia, Irlanda e Alemanha, de forma a estudar a estacionaridade de cada série, utilizando Eviews.

- *Output* do Teste ADF:

	<b>P-Value Série em níveis</b>	<b>Resultado</b>	<b>P-Value Série em 1<sup>as</sup> diferenças</b>	<b>Resultado</b>
<i>Yields</i> OT a 10 anos de Portugal	0.6333	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
<i>Yields</i> OT a 10 anos da Grécia	0.5579	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
<i>Yields</i> OT a 10 anos da Irlanda	0.5622	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
<i>Yields</i> OT a 10 anos da Alemanha	0.8829	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária

- *Output* do Teste Phillips-Perron:

	<b>P-Value Série em níveis</b>	<b>Resultado</b>	<b>P-Value Série em 1<sup>as</sup> diferenças</b>	<b>Resultado</b>
<i>Yields</i> OT a 10 anos de Portugal	0.5764	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
<i>Yields</i> OT a 10 anos da Grécia	0.5383	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
<i>Yields</i> OT a 10 anos da Irlanda	0.5923	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária
<i>Yields</i> OT a 10 anos da Alemanha	0.8979	Série não estacionária	0.0000	Série estacionária

- *Output* do Teste KPSS:

	<b>P-Value Série em níveis</b>	<b>Resultado</b>	<b>P-Value Série em 1<sup>as</sup> diferenças</b>	<b>Resultado</b>
<i>Yields</i> OT a 10 anos de Portugal	3.2108	Série não estacionária	0.1777	Série estacionária
<i>Yields</i> OT a 10 anos da Grécia	3.3975	Série não estacionária	0.1542	Série estacionária
<i>Yields</i> OT a 10 anos da Irlanda	1.6968	Série não estacionária	0.3507	Série estacionária
<i>Yields</i> OT a 10 anos da Alemanha	4.4497	Série não estacionária	0.1171	Série estacionária

A6 – *Output* do modelo IGARCH (1,1) – DCC aplicado ao caso Portugal – Grécia, estimado através do RATS:

<b>Variable</b>	<b>Coeff.</b>	<b>Std Error</b>	<b>T-Stat.</b>	<b>Signif.</b>
1. Mean(1): $\gamma_{GR}$	-0.000482145	0.000097731	-4.93338	0.00000081
2. Mean(2): $\gamma_{PT}$	0.000187499	0.000101311	1.85074	0.06420766
3. C(1): $\omega_{GR}$	0.000025058	0.000001256	19.94300	0.00000000
4. C(2): $\omega_{PT}$	0.000025377	0.000001279	19.83988	0.00000000
5. A(1): $\alpha_{GR}$	0.270002487	0.010036313	26.90256	0.00000000
6. A(2): $\alpha_{PT}$	0.253442321	0.009745021	26.00737	0.00000000
7. B(1): $\beta_{GR}$	0.729997513	0.010036313	72.73562	0.00000000
8. B(2): $\beta_{PT}$	0.746557679	0.009745021	76.60914	0.00000000
9. DCC(1): $\alpha_{DCC}$	0.091011913	0.009745021	9.33932	0.00000000
10. DCC(2): $\beta_{DCC}$	0.908988087	0.009745021	93.27719	0.00000000
11. Shape	3.264946696	0.088651176	36.82914	0.00000000

A7 – *Output* da estimação do modelo ARMA (12,4), para o caso de Portugal, estimado através do Eviews.

Dependent Variable: PT\_10PD  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/21/13 Time: 20:48  
 Sample (adjusted): 1/18/2007 3/28/2013  
 Included observations: 1616 after adjustments  
 Convergence achieved after 6 iterations  
 Backcast: 1/12/2007 1/17/2007

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000294	0.000374	0.785128	0.4325
PT_10PD(-1)	0.193741	0.021638	8.953873	0.0000
PT_10PD(-6)	0.060466	0.021778	2.776489	0.0056
PT_10PD(-12)	-0.086938	0.021809	-3.986289	0.0001
D_10MA10	-0.292420	0.016449	-17.77754	0.0000
D_6JUL11	0.163145	0.016307	10.00440	0.0000
MA(4)	-0.080146	0.024991	-3.206944	0.0014
R-squared	0.258484	Mean dependent var		0.000260
Adjusted R-squared	0.255719	S.D. dependent var		0.018939
S.E. of regression	0.016339	Akaike info criterion		-5.386252
Sum squared resid	0.429521	Schwarz criterion		-5.362915
Log likelihood	4359.092	F-statistic		93.47990
Durbin-Watson stat	1.915439	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted MA Roots	.53			

A8 – *Output* da estimação do modelo ARMA (6,8), para o caso da Grécia, estimado através do Eviews.

Dependent Variable: GR\_10PD  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/22/13 Time: 19:56  
 Sample (adjusted): 1/10/2007 3/28/2013  
 Included observations: 1622 after adjustments  
 Convergence achieved after 6 iterations  
 Backcast: 12/29/2006 1/09/2007

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001323	0.000599	2.207863	0.0274
GR_10PD(-2)	0.066571	0.016347	4.072288	0.0000
GR_10PD(-3)	-0.020414	0.016250	-1.256202	0.2092
GR_10PD(-6)	0.057265	0.016038	3.570598	0.0004
D_10MAI10	-0.489632	0.017886	-27.37479	0.0000
D_12MAR12	-0.696399	0.017727	-39.28495	0.0000
MA(1)	0.213644	0.024580	8.691814	0.0000
MA(8)	0.108257	0.024515	4.415910	0.0000
R-squared	0.577336	Mean dependent var		0.000662
Adjusted R-squared	0.575503	S.D. dependent var		0.028018
S.E. of regression	0.018255	Akaike info criterion		-5.163847
Sum squared resid	0.537852	Schwarz criterion		-5.137255
Log likelihood	4195.880	F-statistic		314.9479
Durbin-Watson stat	1.983094	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted MA Roots	.68-.29i	.68+.29i	.26+.70i	.26-.70i
	-.32+.70i	-.32-.70i	-.73+.29i	-.73-.29i

A9 – *Output* da estimação do modelo AR (1), para o caso da Irlanda, estimado através do Eviews.

Dependent Variable: IR\_10YPD

Method: Least Squares

Date: 08/14/13 Time: 20:44

Sample (adjusted): 11/05/2007 3/29/2013

Included observations: 1410 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000141	0.000378	0.373326	0.7090
IR_10YPD(-1)	0.253391	0.023914	10.59612	0.0000
D_10MAI2010	-0.217817	0.014196	-15.34306	0.0000
R-squared	0.195560	Mean dependent var		-1.94E-05
Adjusted R-squared	0.194416	S.D. dependent var		0.015809
S.E. of regression	0.014189	Akaike info criterion		-5.670546
Sum squared resid	0.283276	Schwarz criterion		-5.659373
Log likelihood	4000.735	F-statistic		171.0209
Durbin-Watson stat	1.962675	Prob(F-statistic)		0.000000

A10 – *Output* da estimação do modelo AR (3), para o caso da Alemanha, estimado através do Eviews.

Dependent Variable: ALE\_10PD

Method: Least Squares

Date: 06/22/13 Time: 12:18

Sample (adjusted): 1/05/2007 3/28/2013

Included observations: 1625 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000731	0.000531	-1.377677	0.1685
ALE_10PD(-1)	0.002451	0.024441	0.100273	0.9201
ALE_10PD(-2)	-0.011870	0.024291	-0.488645	0.6252
ALE_10PD(-3)	-0.042808	0.024402	-1.754330	0.0796
D_1NOV11	-0.131557	0.021525	-6.111758	0.0000
D_3AGO12	0.147741	0.021642	6.826531	0.0000
R-squared	0.053980	Mean dependent var		-0.000686
Adjusted R-squared	0.051059	S.D. dependent var		0.021922
S.E. of regression	0.021355	Akaike info criterion		-4.851378
Sum squared resid	0.738321	Schwarz criterion		-4.831465
Log likelihood	3947.745	F-statistic		18.47618
Durbin-Watson stat	1.977883	Prob(F-statistic)		0.000000



A11 – *Output* do Teste de autocorrelação realizado através do Eviews.

<b>Série</b>	<b>Q(10) stat.</b>	<b>Probab.</b>
<b><i>Yields</i> OT a 10 anos de Portugal</b>	14.975	0.092
<b><i>Yields</i> OT a 10 anos da Grécia</b>	4.3555	0.824
<b><i>Yields</i> OT a 10 anos da Irlanda</b>	5.9759	0.817
<b><i>Yields</i> OT a 10 anos da Alemanha</b>	14.825	0.139