

UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

**AS OBRIGAÇÕES DO TESOIRO E OS SWAPS DE RISCO DE
INCUMPRIMENTO: ANÁLISE DA SUA INTER-RELAÇÃO
APLICADA AO CASO PORTUGUÊS**

NUNO ALBERTO MARTINS GONÇALVES

Mestrado em Finanças Empresariais

FARO
2012

UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

**AS OBRIGAÇÕES DO TESOIRO E OS SWAPS DE RISCO DE
INCUMPRIMENTO: ANÁLISE DA SUA INTER-RELAÇÃO
APLICADA AO CASO PORTUGUÊS**

NUNO ALBERTO MARTINS GONÇALVES

Mestrado em Finanças Empresariais

Dissertação orientada por:

Professora Doutora Cristina Pereira Viegas de Oliveira

Professor Doutor Jorge Miguel Lopo Gonçalves Andraz

FARO
2012

ÍNDICE GERAL

Índice de Tabelas.....	x
Índice de Figuras.....	xv
Agradecimentos	xix
Resumo	xx
Abstract.....	xxii
Capítulo 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 Evolução da Dívida Pública Portuguesa	1
1.2 Portugal e a Crise Financeira Internacional	4
1.3 Conteúdo e Metodologia de Estudo	6
1.4 Estrutura da Dissertação	9
Capítulo 2 – REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Introdução	10
2.2 Obrigações do Tesouro (OT)	10
2.3 Swaps de Risco de Incumprimento (<i>Credit Default Swaps</i> – CDS)	13
2.4 Relação entre CDS e Obrigações: O Estado da Arte	15
Capítulo 3 - METODOLOGIA ECONOMETRICA	27
3.1. Introdução	27
3.2 A Abordagem dos Vetores Autoregressivos (VAR)	28
3.3 A Aplicabilidade da Metodologia VAR; Funções Resposta a Impulso, Causalidade de Granger e a Decomposição da Variância	32
3.4. Análise Univariada e de Cointegração	36
Capítulo 4 - ANÁLISE EMPÍRICA	43
4.2 Dados: Descrição e Fontes	43
4.3 Análise Preliminar: Estacionariedade e Cointegração	45
4.3. Especificação e Estimação dos Modelos Vetoriais Autoregressivos	47
4.5. Funções de Resposta a Impulso e Decomposição da Variância	51
4.6. A Falência do Banco Lehman Brothers: O que mudou?	55

4.6.1. Análise para a Maturidade a 2 anos	55
4.6.2. Análise para a Maturidade a 5 anos	65
Capítulo 5 - CONCLUSÃO	74
Referências Bibliográficas	81
Apêndice A – Relação Entre Prémio dos CDS e Diferenciais de Rendibilidade de OT nas Maturidades a 2 e 5 Anos	86
Apêndice B – Relação Entre Prémio dos CDS e Diferenciais de Rendibilidade de OT no Subperíodo Pré e Pós a Falência do Banco Lehman Brothers na Maturidade a 2 Anos.	99
Apêndice C – Relação Entre Prémio dos CDS e Diferenciais de Rendibilidade de OT no Subperíodo Pré e Pós a Falência do Banco Lehman Brothers na Maturidade a 5 Anos	113

Índice de Tabelas

Tabela 4.1 - Testes ADF	46
Tabela 4.2 – Testes de cointegração das séries CDS e OT nas maturidades de 2 e 5 anos (nº de relações de cointegração)	46
Tabela 4.3- Critérios de seleção da ordem do modelo VAR para a maturidade a 2 anos	48
Tabela 4.4- Critérios de seleção da ordem do modelo VAR para a maturidade a 5 anos	48
Tabela 4.5 - Resultados da estimação do modelo VAR para a maturidade a 2 anos	49
Tabela 4.6- Resultados da estimação do modelo VAR para a maturidade a 5 anos	50
Tabela 4.7 - Testes de causalidade de Granger para a maturidade a 2 anos	51
Tabela 4.8 - Testes de causalidade de Granger para maturidades de 5 anos	51
Tabela 4.9 - Testes ADF para a maturidade a 2 anos e nos períodos pré falência do banco Lehman Brothers.....	56
Tabela 4.10 - Testes ADF para a maturidade a 2 anos e nos subperíodos pós falência do banco Lehman Brothers.....	56
Tabela 4.11- Tabela 4.11- Teste de cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 2 anos nos subperíodos pré e pós falência do Lehman Brothers.....	57
Tabela 4.12 - Critérios de seleção das ordens do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers.....	57
Tabela 4.13 - Critérios de seleção das ordens do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers	58
Tabela 4.14 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers.....	58
Tabela 4.15 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers	59
Tabela 4.16 - Testes de causalidade de Granger para a maturidade a 2 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers.....	60

Tabela 4.17 - Testes de causalidade de Granger para a maturidade a 2 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers.....	60
Tabela 4.18 - Testes ADF para a maturidade a 5 anos e nos períodos pré falência do banco Lehman Brothers.....	65
Tabela 4.19 - Testes ADF para a maturidade a 5 anos e nos períodos pós falência do banco Lehman Brothers.....	65
Tabela 4.20 - Teste de Cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 5 anos nos períodos pré e pós falência do Lehman Brothers.....	66
Tabela 4. 21 - Critérios de seleção das ordens do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers.....	67
Tabela 4. 22 - Critérios de seleção das ordens do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers	67
Tabela 4.23- Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers.....	68
Tabela 4. 24 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers	69
Tabela 4. 25 - Testes de causalidade de Granger na maturidade a 5 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers.....	69
Tabela 4. 26 - Testes de causalidade de Granger na maturidade a 5 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers.....	70

Apêndice A

Tabela A 1 – Testes ADF para a variável CDS na maturidade a 2 anos	87
Tabela A 2 – Testes ADF para a variável OT na maturidade a 2 anos.....	88
Tabela A 3 – Testes ADF para a variável CDS na maturidade a 5 anos	89
Tabela A 4– Testes ADF para a variável OT na maturidade a 5 anos.....	90
Tabela A 5– Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças na maturidade a 2 anos.....	91
Tabela A 6– Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças na maturidade a 2 anos	92
Tabela A 7- Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças na maturidade a 5 anos	93
Tabela A 8– Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças na maturidade a 5 anos	94
Tabela A 9– Testes de cointegração das séries CDS e OT na maturidade a 2 anos.....	95
Tabela A 10– Testes de cointegração das séries CDS e OT na maturidade a 5 anos.....	96
Tabela A 11- Resultados da estimação do modelo VAR para a maturidade a 2 anos.....	97
Tabela A 12- Resultados da estimação do Modelo VAR para a maturidade a 5 anos	98

Apêndice B

Tabela B 1– Testes ADF para a variável CDS no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos	100
Tabela B 2– Testes ADF para a variável OT no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos	101
Tabela B 3– Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos.....	102
Tabela B 4– Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos.....	103
Tabela B 5– Testes ADF para a variável CDS no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos	104
Tabela B 6– Testes ADF para a variável OT no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos	105

Tabela B 7– Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos.....	106
Tabela B 8– Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos.....	107
Tabela B 9– Teste de cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 2 anos no subperíodo pré falência do Lehman Brothers	108
Tabela B 10– Teste de cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 2 anos no subperíodo pós falência do Lehman Brothers.....	109
Tabela B 11 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers.....	110
Tabela B 12 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers	111
Tabela B 13 (continuação) - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers	112

Apêndice C

Tabela C 1 – Testes ADF para a variável CDS no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos.....	114
Tabela C 2– Testes ADF para a variável OT no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos.....	115
Tabela C 3 – Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos	116
Tabela C 4 – Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos	117
Tabela C 5– Testes ADF para a variável CDS no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos.....	118

Tabela C 6 – Testes ADF para a variável OT no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na Maturidade a 5 anos	119
Tabela C 7 – Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos	120
Tabela C 8 – Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos	121
Tabela C 9 – Teste de Cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 5 anos no subperíodo pré falência do Lehman Brothers	122
Tabela C 10 – Teste de Cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 5 anos no subperíodo pós falência do Lehman Brothers.....	123
Tabela C 11 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers	124
Tabela C 11 (continuação) - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers.....	125
Tabela C 12 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers	126

Índice de Figuras

Figura 2.1 – Fluxos simplificados do CDS.....	13
Figura: 3. 1 – Relação de interdependência entre Diferenciais de Rendibilidade de OT e Prémios de CDS.....	27
Figura 4. 1 – Prémios do CDS e diferenciais das OT relativos a Portugal a 2 anos	44
Figura 4. 2 – Prémios dos CDS e diferenciais das OT relativos a Portugal a 5 anos	44
Figura 4. 3 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 2 anos	52
Figura 4. 4 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 5 anos	52
Figura 4. 5 - Decomposição da variância para a maturidade a 2 anos	54
Figura 4. 6 - Decomposição da variância para a maturidade a 5 anos	54
Figura 4.7 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 2 anos subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers	61
Figura 4.8 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 2 anos subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers	61
Figura 4. 9 - Decomposição da variância para a maturidade a 2 anos subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers	63
Figura 4. 10 - Decomposição da variância para a maturidade a 2 anos subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers	64
Figura 4. 11 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 5 anos subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers	71
Figura 4. 12 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 5 anos subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers	71
Figura 4. 13 - Decomposição da variância para a maturidade a 5 anos subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers	73
Figura 4. 14 - Decomposição da variância para a maturidade a 5 anos subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers	73

Lista de Abreviaturas

ADF	Teste de Dickey-Fuller Aumentado
AIC	<i>(Akaike Information Criterion)</i> Critério de Informação de Akaike
ARMA	Modelo Auto-regressivo Integrado de Média Móvel
BT	Bilhetes do Tesouro
CDS	<i>(Credit Default Swaps)</i> Swaps de risco de incumprimento
CLIP	Crédito em Sistema de Leilão ao Investimento Público
DCDS	Prémios de CDS em 1ª Diferenças
DF	Testes Dickey-Fuller
DOT	Diferenciais de Taxas de Rendibilidade de Obrigações do Tesouro Portuguesas
FEFF	Fundo Europeu de Estabilização Financeira
FMI	Fundo Monetário Internacional
IGCP	Instituto de Gestão da Tesouraria e do Crédito Público
INE	Instituto Nacional de Estatística
LRA	<i>(Likelihood Ratio Test)</i> Teste de Rácio de Verossimilhança
MAPE	Erro de Preços Médio Absoluto
MEDIP	Mercado Especial da Dívida Pública
MPE	Erro de Preços Médio
OCA	Obrigações de Capitalização Automática
OEVT	Operadores Especializados em Valores do Tesouro
OT	Obrigações do Tesouro
OTRV	Obrigações de Taxa Variável
PEC	Plano de Estabilidade e Crescimento

PIB	Produto Interno Bruto
SC	<i>(Bayesian Information Criterion)</i> Critério de Schwarz
VAR	Vectores Autorregressivos
VECM	Modelo Vetorial de Correção de Erros
YTM	<i>(yield to maturity)</i> Taxa de Rendibilidade de uma Obrigação até à Maturidade

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à Professora Doutora Cristina Pereira Viegas de Oliveira e ao Professor Doutor Jorge Miguel Lopo Gonçalves Andraz pelo enexcedível empenho e colaboração na elaboração desta dissertação.

Gostaria também de agradecer à Dr.^a Nélia Pereira, pela possibilidade de aceder a dados relativos ao mercado dos CDS, com os quais tornou-se possível elaborar as análises empíricas.

Finalmente, e numa nota mais pessoal, gostaria de agradecer à minha família, pelo apoio, compreensão e confiança que me concederam. Agradeço ainda aos meus avôs, que foram sempre a minha inspiração.

Resumo

Com a crise financeira internacional, com início em 2007, as preocupações acerca da solvabilidade das instituições começaram a estar no centro das atenções. Em Portugal, os prémios dos *swaps* de risco de incumprimento acompanharam a subida das taxas de rendibilidade das obrigações, o que constituiu para os mercados um indício do aumento do risco de incumprimento.

Neste contexto, a presente dissertação pretende identificar a relação entre o diferencial de taxas de rendibilidade das Obrigações do Tesouro português (OT) e os prémios dos *swaps* de risco de incumprimento da dívida soberana portuguesa (CDS), e em que medida essa relação se alterou com a falência do banco Lehman Brothers. São usados dados diários nas maturidades a dois e a cinco anos, abrangendo o período compreendido entre 1 de Maio de 2007 e 7 de Outubro de 2011.

O valor acrescentado do presente trabalho traduz-se na dimensão relativamente alargada e atual das séries de dados utilizadas e na análise desenvolvida para os subperíodos anterior e posterior à falência do banco Lehman Brothers, permitindo obter conclusões bastante informativas acerca da forma como a instabilidade financeira tem afetado o comportamento dos agentes económicos.

Com base na estimação de modelos de vetores autoregressivos (VAR) para as duas variáveis, os resultados obtidos revelam não existência de uma relação de longo prazo entre as variáveis, com exceção do período posterior à falência do Lehman Brothers e apenas quando se consideram as maturidades a dois anos e um reforço da inter-relação entre as variáveis após a crise do Lehman Brothers.

Palavras-chave: *swaps* de risco de incumprimento; obrigações do Tesouro; risco de crédito; Modelos VAR; Cointegração, Causalidade de Granger.

Abstract

With the international financial crisis, starting in 2007, concerns about the solvency of institutions began to be in the spotlight. In Portugal, the premiums on credit default swaps tracked the rise in bonds yields, which constituted a clue to the markets of the increased risk of default.

In this context, this paper aims to identify the relationship between the difference in yields on Portuguese Treasury bonds (OT) and the premiums on credit default swaps of the Portuguese sovereign debt (CDS), and to what extent this relationship has changed with Lehman Brothers' bankruptcy. Daily data was used in maturities of two and five years, covering the period from May 1, 2007 to October 7, 2011.

The added value of this work is reflected in the relatively broad size and recent data sets used and the analysis of the subperiods before and after the crisis of Lehman Brothers, allowing enough information to draw conclusions about how financial instability has affected the behavior of economic agents.

Based on the estimation of autoregressive vector models (VAR) for the two variables, the results show a lack of long-term relationship between the variables, except for the period following Lehman Brothers' bankruptcy and only when we consider the two year maturity and a strengthening of the interrelation between variables after the Lehman Brothers crisis.

Keywords: credit default swaps, government bonds, credit risk, VAR models, cointegration, Granger Causality.

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Evolução da Dívida Pública Portuguesa

A economia portuguesa em finais do século XIX, comparativamente com a economia dos países da periferia europeia como a Espanha, a Irlanda ou a Itália, era uma das mais atrasadas da Europa. Esta opinião é partilhada por autores como Rosas (1987), Gonçalves (1998), Mateus (1998), Lains (2003) e Mata e Valério (2003). Em comparação direta com a média dos países da futura Comunidade Europeia a 15¹, o PIB *per capita* português era bastante inferior.

No campo das finanças públicas, o nível de endividamento que se verificava era insustentável, agravados pelo abandono do sistema padrão-ouro em 1891 e a declaração de uma moratória em relação à dívida externa. Tal como abordado por Rosas (1987), em 1892, Portugal declara bancarrota (parcial), com uma dívida a representar 90% do PIB.

Santos (2001) refere que a crise financeira foi acompanhada por uma crise económica com uma estagnação do crescimento e da riqueza. Já Rosas (1987) relaciona as crises económica e financeira com o *Ultimatum* britânico de 1890, para explicar a queda da monarquia e a Revolução Republicana de 5 de Outubro de 1910.

Decorridos apenas quatro anos após esta revolução, tem início a Primeira Guerra Mundial, o que teria consequências económicas e financeiras imediatas. Mateus (1998)

¹ França, Alemanha, Itália, Holanda, Bélgica, Luxemburgo, Grã-Bretanha, Irlanda, Dinamarca, Grécia, Portugal, Espanha, Áustria, Finlândia e Suécia.

refere a quebra de 13% do PIB durante o período da grande guerra (1913-1918). O esforço de guerra seria financiado através do aumento da dívida pública que viria a culminar na obtenção de sucessivos empréstimos do Banco de Portugal e com enormes volumes de emissão monetária. Mata e Valério (2003) referem ainda a subida dos níveis da inflação com o índice de preços no consumidor a subir de 100 para 420 pontos base, entre 1914 e 1920, facto esse, em parte, explicado pelo aumento da oferta de moeda (de 195 para 840 mil contos).

Portugal entra na década de 1920 com uma situação económica e financeira muito negativa, e apesar de alguma vitalidade económica e de uma política visando a sustentabilidade das contas públicas, os problemas surgiam também na própria sociedade. A grande guerra viria a provocar a disrupção do abastecimento de matérias-primas fundamentais, como cereais e carvão. Acrescia ainda a grave instabilidade política que ditava constantes manifestações e violência.

A revolução de 1926, na qual se inaugurou o período designado por Ditadura Militar, e que viria a ter termo em 1933, deu prioridade à sustentabilidade financeira. Assim, foi possível manter um saldo orçamental equilibrado e proceder de forma sustentada a uma diminuição da dívida pública nacional.

Em 1928, a entrada de António de O. Salazar como ministro das Finanças (até 1932 onde passará a Primeiro-ministro) e a institucionalização da nova constituição que viria a legitimar a introdução do Estado Novo, dita o maior recuo da dívida pública.

Com a Revolução de 25 de Abril de 1974 deu-se um aumento sucessivo da dívida

pública. De acordo com Pereira (2011), entre 1974 e 1984, a dívida pública cresce de 13,9% para 50,3%, facto que se deve em grande parte a um aumento dos vencimentos dos funcionários públicos e a uma maior cobertura social.

Como consequência da revolução de 1974, dá-se o encerramento da Bolsa de Valores de Lisboa e a disrupção do mercado de obrigações durante dois anos. A emissão de dívida é retomada em 1976.

Entre 1977 e 1978, as autoridades vêm-se forçados a adotar programas de ajustamento definidos pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), o que se viria a repetir no período 1983 a 1985.

Até meados da década de 80, os instrumentos de financiamento do Estado eram de natureza não transacionável. No meio dessa década, foram criados os Bilhetes do Tesouro (BT), os Crédito em Sistema de Leilão ao Investimento Público (CLIP), Obrigações de Capitalização Automática (OCA) e Obrigações do Tesouro (OT).

Em 1994, dá-se a introdução das obrigações de taxa variável (OTRV), justificadas pela instabilidade dos mercados europeus e a volatilidade das taxas de juro domésticas.

Ainda de acordo com o IGCP², em 2000 é criado Mercado Especial da Dívida Pública (MEDIP), que é mercado especializado para a negociação por grosso dos instrumentos da dívida pública.

² <http://www.igcp.pt/gca/?id=71> Acedido em 12 de Dezembro de 2011

Foi também durante a década de 2000 que Portugal foi extremamente beneficiado com a entrada para a zona Euro, pois passou a usufruir de condições de acesso ao crédito sem precedentes nos mercados financeiros internacionais. No entanto, essa situação positiva era acompanhada por um crescimento económico anémico e o acumular de défices e de dívida.

O regime de taxas de juro baixas, após a introdução do Euro, fomentou na opinião de (2010) uma maior tendência para o endividamento. Essa tendência foi acompanhada pelos vários bancos centrais, com a subida do endividamento na generalidade dos países.

1.2 Portugal e a Crise Financeira Internacional

Tal como evidenciado pela Comissão Europeia (2009), a crise financeira internacional com início em 2007 foi uma das principais causas para o que foi apelidado de crise das dívidas soberanas europeias.

Com a crise financeira internacional de 2007, designada pela comunicação social de Crise do *Subprime* (visto incidir nas hipotecas de alto risco), as preocupações acerca da solvabilidade das instituições, voltaram a centrar atenções, incidindo com especial relevo nas instituições financeiras. Episódios como o resgate do Fannie Mae e Freddy Mac, assim como a falência do banco Lehman Brothers, constituem exemplos de uma série de acontecimentos ocorridos por todo o mundo.

A maior perceção dos investidores em relação ao risco soberano foi desencadeada em

2009 por 2 eventos distintos³. Em primeiro lugar, o anúncio de que a Dubai World (empresa responsável pela gestão de investimentos do Governo do Dubai) fora forçada a adiar e reestruturar o pagamento das suas dívidas, sobretudo em resultado do forte abrandamento da liquidez nos mercados internacionais e da recessão vivida no sector imobiliário. Em segundo lugar, e mais determinante, foi o anúncio da duplicação do défice público da Grécia face às estimativas iniciais. De acordo com Kouretas e Vlamis (2010), o défice orçamental grego de 2009, que fora estimado em cerca de 6,5% do PIB, foi revisto para 13% e a dívida pública calculada para um valor superior a 112% do PIB. Este anúncio levou a atenção coletiva dos mercados a fixar-se num eventual risco de incumprimento do Tesouro da Grécia – um receio ampliado pela desconfiança em relação à credibilidade das contas públicas gregas e pela perspetiva de baixo crescimento desta economia nos próximos anos.

Os receios dos mercados tornaram-se ainda mais visíveis após a forte pressão exercida sobre os ativos financeiros gregos nos primeiros meses de 2010. Simultaneamente, os investidores tornaram-se extremamente sensíveis a notícias vindas da União Europeia, em especial das economias mais fragilizadas em termos de contas públicas. Formaram-se então fortes pressões especulativas em torno da possibilidade de um evento de crédito na zona Euro, num claro movimento de contágio a partir do caso grego.

Ao nível da atividade económica, e não obstante a tendência crescente de instabilidade financeira, Portugal prosseguiu uma trajetória de recuperação na primeira metade de 2010. No entanto, os impactos, quer da crise financeira internacional quer da crise das dívidas soberanas europeias, tiveram uma repercussão muito expressiva nos juros da

³Fonte: <http://www.ritholtz.com/blog/2012/01/timeline-of-the-greek-debt-crisis/> Acedido em 12 de Dezembro de 2011

dívida soberana portuguesa, com as rendibilidades destes títulos a subirem progressivamente até um valor bastante superior a 7% (que é a taxa comumente considerada como limite para a obtenção de crédito soberano). Os prémios dos *swaps* de risco de incumprimento⁴ (*credit default swaps* – CDS) acompanharam a subida das taxas de rendibilidade das obrigações, o que constituiu para os mercados um indício do aumento do risco de incumprimento. Assim, não obstante a aplicação dos Planos de Estabilidade e Crescimento (PEC), Portugal foi forçado a recorrer em Maio de 2011 ao Fundo Europeu de Estabilização Financeira (FEFF) garantido pelo Fundo Monetário Internacional, Comissão Europeia e Banco Central Europeu. O valor do empréstimo foi de 78 000 000 000 de euros.

Em 2011, o défice público⁵ foi de 4,2% (em linha com o acordado no memorando de entendimento estabelecido no âmbito do recurso ao FEEF) e uma dívida pública de 107,8% em relação ao PIB.

1.3 Conteúdo e Metodologia de Estudo

Este estudo pretende identificar a relação entre o diferencial das taxas de rendibilidade das Obrigações do Tesouro português (OT) e os prémios dos CDS da dívida soberana portuguesa. As perguntas que esta dissertação pretende responder são:

- Os títulos estão interrelacionados?
- Qual é a direção dessa relação?

⁴ Um CDS é um tipo de seguro contra o risco de incumprimento da entidade emitente das obrigações. O segundo capítulo incluirá uma secção dedicada a explicar as principais características deste título financeiro.

⁵Fonte:<http://www.pordata.pt/Europa/Administracoes+Publicas+defice+publico+em+percentagem+do+PI+B-834> Acedido em 5 de Abril de 2012

- Existem diferenças no relacionamento dos títulos nas maturidades de 2 e 5 anos?
- Houve uma alteração no relacionamento dos títulos em cada maturidade antes e depois da falência do banco Lehman Brothers?

Existindo alguma literatura sobre esta temática, verifica-se que as conclusões a que os diversos autores chegaram são muito variadas e por vezes contraditórias. Assim, de forma a responder ao desafio provocado pelos estudos anteriores e suas conclusões, e para melhor compreender a interligação entre o diferencial das taxas de rendibilidade das OT e os CDS da dívida soberana portuguesa, a presente dissertação utiliza a abordagem econométrica baseada na estimação de modelos vetoriais autorregressivos (VAR), na qual são consideradas as inter-relações dinâmicas entre as variáveis. A estimação dos modelos VAR é complementada pela análise de causalidade a curto e a longo prazo.

A metodologia utilizada na presente dissertação tem sido igualmente adotada por outros autores como Zhu (2006), Blanco *et al.* (2005), Aktug et al (2011), Delis e Mylonidis (2011) e Calice *et al.* (2010), com dados de outros países. Contudo, o valor acrescentado do presente trabalho traduz-se na dimensão relativamente alargada e atual das séries de dados utilizadas e na análise das implicações decorrentes da instabilidade financeira que tem caracterizado os mercados nos últimos anos. Tal situação permite obter conclusões mais atualizadas da relação entre as variáveis, quer ao nível agregado, para todo o período amostral, quer ao nível desagregado, para diferentes subperíodos, os quais têm por base de referência aquele que é considerado o fator determinante da crise financeira internacional, a falência do banco de investimento Lehman Brothers.

Assim, o estudo da relação entre o diferencial das taxas de rendibilidade das OT e os CDS da dívida soberana portuguesa é efetuado nas maturidades de 2 e 5 anos para uma amostra diária do período compreendido entre 1 de Maio de 2007 e 7 de Outubro de 2011, e ainda nos períodos anterior e posterior à falência do banco Lehman Brothers.

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está organizada em 5 capítulos. Para além do capítulo introdutório, no Capítulo 2 é feita uma análise, de forma genérica, sobre as OT e os CDS, incidindo-se na definição, enquadramento e respetiva rendibilidade. Em seguida é efetuada a análise da literatura sobre a relação entre obrigações e CDS. No Capítulo 3 é apresentada a abordagem metodológica utilizada. A metodologia consiste na estimação de modelos de vetores autoregressivos (VAR) para as variáveis diferencial das taxas de rendibilidade das OT e os prémios dos CDS da dívida soberana portuguesa. São ainda descritos os testes preliminares de análise dos dados, como forma de fundamentar a metodologia utilizada. O Capítulo 4 apresenta a análise empírica e os respetivos resultados. O Capítulo 5 reúne as conclusões deste estudo face aos resultados obtidos e apresenta ainda sugestões para investigação futura.

Capítulo 2 – REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Introdução

Neste capítulo são analisadas as principais características das OT e dos CDS. Também são revistos alguns dos principais trabalhos de referência que têm estudado a inter-relação entre obrigações e CDS. Assim, após a introdução, na secção 2 procede-se à análise das OT, através da sua definição, enquadramento, e rendibilidade. Na secção 3, para além da definição de um CDS, é ainda feita alusão aos principais termos inerentes a este tipo de contrato. Por último, na secção 4, é analisada a literatura que tem estudado a relação entre obrigações e CDS.

2.2 Obrigações do Tesouro (OT)

Uma OT é um título de dívida pública, negociável, pelo qual a entidade emitente – o Estado – se compromete a pagar ao seu detentor – o obrigacionista - um certo rendimento periódico – o juro – e a reembolsar o capital, nos termos estipulados à data da emissão. Estes valores mobiliários de médio e longo prazo constituem o principal instrumento de financiamento do Estado.

Uma das variáveis utilizadas neste trabalho é a taxa de rendibilidade das obrigações (*yield to maturity* – YTM). Trata-se da taxa de atualização para a qual o valor atual dos fluxos financeiros futuros (juros e valor de reembolso) vem igual ao preço de mercado. Formalmente, a YTM é obtida através da resolução da seguinte equação:

$$P_0 = \sum_{t=1}^n \frac{J_t}{(1+YTM)^t} + \frac{VR}{(1+YTM)^n} \quad (2.1)$$

onde, P_0 , representa o preço de mercado da obrigação no presente, J_t , o juro a vencer no período de tempo t , VR , o valor de reembolso e, n , o número de períodos de tempo em que ocorre vencimento de juros.

Da análise da equação (2.1) verifica-se que uma diminuição no preço de mercado da obrigação provoca um aumento na respetiva taxa de rendibilidade. Esta situação tenderá a ocorrer em situações de aumento do risco de incumprimento por parte da entidade emitente.

A YTM pretende traduzir a taxa de rendibilidade associada ao investimento na obrigação pressupondo que duas condições são verificadas: i) a manutenção da obrigação em carteira até á maturidade; ii) o reinvestimento de todos os fluxos financeiros futuros com base numa taxa de juro igual à YTM. Por um lado, se a obrigação for vendida antes da maturidade, é muito provável que o preço de venda seja diferente do preço de equilíbrio, o que irá determinar uma taxa de rendibilidade diferente daquela expressa pela YTM. Por outro lado, se a taxa de reinvestimento dos juros for diferente da YTM, também a taxa de rendibilidade da obrigação não coincidirá com a YTM.

Apesar de existirem grandes limitações na utilização da YTM como medida de rendibilidade de uma obrigação, esta permite a comparação direta entre obrigações emitidas por entidades com diferentes níveis de risco, assim como possibilita a análise

da evolução da rentabilidade de uma determinada obrigação ao longo do respetivo período de vida.

Com base nas taxas de rentabilidade das obrigações, para diferentes prazos, é representada a curva de rendimentos (*yield curve*). Esta curva corresponde à representação gráfica da relação que se estabelece entre as taxas de juro implícitas nos preços a que são transacionadas as obrigações e os respetivos prazos para o vencimento. As curvas de rendimento das taxas de rentabilidade das OT têm, normalmente, uma configuração ascendente, isto é, quanto maior a maturidade, mais elevada é a taxa. Com efeito, um investimento a longo prazo representa um risco maior do que a curto prazo, pelo que, como forma de compensação o investidor exige uma remuneração mais elevada para prazos mais longos.

No entanto, em circunstâncias anormais, o mercado de obrigações pode apresentar uma curva de rendimentos descendente ou invertida, o que significa que as taxas de rentabilidade de longo prazo são mais baixas que as de curto prazo. Harvey (1989) mostrou que uma curva de rendimentos descendente permitiu prever, com grande fiabilidade, recessões na economia americana (6 em 7 situações desde 1970).

Em Maio de 2011⁶, Portugal, Irlanda e Grécia apresentavam uma curva de rendimentos das taxas de rentabilidade das obrigações de dívida pública descendente, em resultado da crise da dívida soberana europeia.

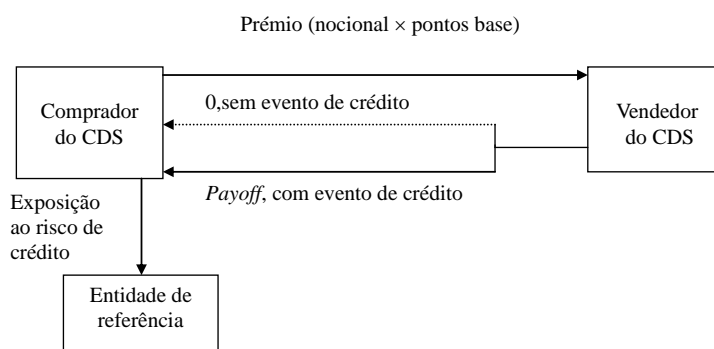
⁶ Fonte: <http://www.everestforex.com/sixty-seconds/bonds/the-debt-crisis-in-europe/> Acedido em 12 de Dezembro de 2011

2.3 Swaps de Risco de Incumprimento (*Credit Default Swaps – CDS*)

Hull e White (2000) definem um CDS, como um tipo de seguro contra o risco de incumprimento do emitente de um título de crédito. O emitente é conhecido como a entidade de referência e o incumprimento do emitente é designado como um evento de crédito. De acordo com a *International Swaps and Derivatives Association, Inc* (ISDA)⁷, um evento de crédito corresponde à ocorrência de um ou mais dos seguintes eventos, por parte da entidade de referência: insolvência, incumprimento ou mora em relação às respectivas obrigações e reestruturação.

Os fluxos simplificados, correspondentes a uma proteção de CDS, são descritos na Figura 2.1. Trata-se de um contrato entre duas partes, pelo qual o comprador acorda pagar ao vendedor um valor periódico (prémio), expresso como uma percentagem do valor nominal do título de crédito que é objeto de proteção. Em contrapartida, o vendedor do CDS concorda em compensar (por norma usando como valor de referência o valor facial do título de crédito) o comprador, no caso de incumprimento do emitente do título de crédito subjacente ao CDS.

Figura 2.1 – Fluxos simplificados do CDS



⁷ Trata-se de uma organização internacional que tem como objetivos: promover práticas corretas de gestão de risco, fomentar normas de conduta, aumentar o conhecimento público dos mercados de derivados, formar e educar as entidades envolvidas nos mercados financeiros.

De acordo com Maxwell e Shankman (2010), desde 2002, a grande maioria dos CDS estabelecem pagamentos trimestrais (prémio) a ocorrerem no dia 20 dos meses de Março, Junho, Setembro e Dezembro, de cada ano.

Outra das variáveis utilizadas neste trabalho é o prémio de um CDS. Este reflete o custo estimado para a concessão de uma proteção. Para o seu cálculo, será necessário estimar a probabilidade de incumprimento da entidade de referência e as perdas expectáveis resultantes desse mesmo incumprimento. O valor justo (*fair value*) de um prémio de CDS será aquele que iguala o valor atualizado do prémio ao valor atualizado das perdas esperadas. De salientar que não é objetivo deste estudo analisar os métodos de avaliação dos CDS, pelo que não é relevante para este trabalho descrever em pormenor como é determinado o valor do prémio destes contratos. Pretende-se sim, perceber se existe relação entre a evolução do diferencial de taxas de rendibilidade das OT e os prémios dos respetivos CDS.

Outro termo utilizado no mercado de CDS é a base. Esta corresponde à diferença entre o prémio dos CDS e o diferencial da rendibilidade das obrigações. O cálculo da base tem como pressuposto que CDS e Obrigação têm a mesma entidade de referência e maturidades similares. Quando o prémio dos CDS é mais elevado que o diferencial de rendibilidade das obrigações, então existe uma base positiva, sendo que, verificando-se o inverso a base é negativa.

2.4 Relação entre CDS e Obrigações: O Estado da Arte

Tendo por base o objetivo principal da presente dissertação, importa rever alguns dos principais trabalhos que têm estudado a inter-relação entre obrigações e CDS. Os primeiros estudos sobre esta temática analisaram esta relação tendo por base obrigações emitidas por empresas. Representam exemplos deste tipo de análise os estudos que são referenciados de seguida.

Houweling e Vorst (2002) dão um contributo importante à investigação na relação entre CDS e obrigações. Para a comparação entre os diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações e os prémios dos CDS, os autores assumem no estudo um investidor que possui uma obrigação com risco e que compra uma proteção através de um CDS, e determinam que o seu prémio deverá ser igual ao diferencial entre as taxas de duas obrigações, uma com risco e outra sem risco. Dada a dificuldade em obter obrigações com a mesma maturidade que os CDS, sugerem 2 métodos diferentes: a) método da correspondência - encontrar uma obrigação cuja maturidade difira apenas até 10% da maturidade do CDS; b) método da interpolação - encontrar duas obrigações, em que na primeira a maturidade seja mais reduzida (pelo menos metade) que a maturidade do CDS e outra que tenha uma maturidade superior (pelo menos o dobro) à maturidade de um CDS. Para cada par, formado por um CDS e pelo correspondente diferencial da rendibilidade de uma obrigação (correspondente ou interpolada), são calculados 2 erros de preços. O primeiro é obtido através da subtração dos diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações (*bid*) e das cotações (*ask*) dos CDS obtendo-se o “erro de preços médio” (MPE). O segundo erro de preços é calculado através da diferença entre os diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações (*ask*) e das cotações (*bid*) dos

CDS obtendo-se o “erro de preços médio absoluto” (MAPE). Desta forma, os resultados do estudo demonstram que através do método da interpolação, os diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações face à curva *swap* representam boas estimativas dos prémios dos CDS, especialmente para notações AAA, AA e A. Estes resultados foram ainda confirmados pelos valores do MPE que se aproximam de zero. Para notações BBB, o cálculo de erros de preço, através do cálculo MPE, indicou que os diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações são, em média, mais reduzidos que os prémios dos CDS, o que se verificou quase sempre em notações BB e B. Os autores verificaram ainda que, utilizando o cálculo MAPE juntamente com os prémios médios dos CDS, existia um diferencial entre os prémios dos CDS calculados e os do mercado que varia entre 19% para notações BBB e 68% para notações AAA. Por outro lado, na definição de qual a taxa que melhor estabelece a aproximação à ausência de risco, os cálculos efetuados demonstraram que, para as notações de AAA a BBB, a curva das taxas dos *swaps* e *repo* deveria ser usada como referencial, em detrimento das taxas de rendibilidade das obrigações soberanas. No entanto, para notações inferiores a BBB, a curva de rendibilidade das obrigações soberanas será a que determina de forma mais correta a taxa sem risco.

Com base nas anteriores investigações, Hull *et al.* (2004) elaboraram um estudo que apresenta dois objetivos fundamentais: a) Examinar a relação entre CDS e taxas de rendibilidade das obrigações; b) Examinar o impacto das alterações na notação de risco de crédito, nos prémios dos CDS. Desta forma, os autores conseguem provar a teoria económica que defende a relação entre obrigações e CDS, determinando que esta relação poderá estimar a taxa de juro sem risco a 5 anos. Dos cálculos efetuados, foi possível verificar que essa taxa utilizada pelo mercado era, em 83%, superior em 10

pontos base face à taxa de juro das obrigações da dívida pública americana. De forma a explorar a relação entre os prémios dos CDS e alterações na notação do risco de crédito, os autores utilizaram 2 tipos de análise. Em primeiro lugar, foram verificadas as alterações nos prémios dos CDS condicionadas pelos anúncios de alteração na notação do risco de crédito, concluindo-se que o mercado de derivados de crédito antecipa a informação. Em segundo lugar, os autores invertem a análise e examinam de que forma o mercado dos CDS influencia as notações de risco de crédito. Da análise conclui-se que flutuações nos prémios dos CDS ajudam a estimar 42,6% das reduções na notação e 50,9% dos estados de perspetiva negativa (designado por *Outlook* negativo). De referir que os resultados obtidos são significativos em caso de redução na notação mas o mesmo não ocorre com aumentos no nível de notação.

Chan-Lau e Kim (2004) analisaram a relação de equilíbrio dos preços dos CDS, obrigações e ações e o processo de determinação de preços nos mercados, para oito mercados emergentes, no período entre Março de 2001 e Maio de 2003. Os resultados sugerem que, nos casos do Brasil, Bulgária, Colômbia, Rússia e Venezuela, existe uma convergência dos prémios dos CDS e dos diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações. Os investigadores justificam esta situação com movimentos de arbitragem que levam à convergência dos preços de ambos os produtos. No entanto, na maioria dos países, não foi encontrado qualquer equilíbrio de preços, entre o mercado obrigacionista e o mercado acionista. Uma explicação para esse facto é baseada na teoria de Merton (1974), a qual alega que para países com baixos níveis de dívida torna-se difícil estimar a relação de equilíbrio de preços, dada a baixa correlação entre obrigações e ações. Por outro lado, quando a relação entre dívida e ativos é muito volátil, a relação de equilíbrio de preços torna-se não linear e a análise de cointegração torna-se inadequada. No que

respeita à formação de preços, os resultados do estudo não são conclusivos na determinação da causalidade entre o mercado obrigacionista e de CDS. Os autores aludem ao exemplo da Colômbia e Rússia, onde se verificou que o mercado dos CDS é o mais importante na definição de preços. No entanto, nos casos do Brasil e da Bulgária verificou-se que ambos os mercados são importantes na definição dos preços. Essa situação poderia ser explicada pela migração de liquidez entre os 2 mercados. A liquidez é canalizada para o mercado dos CDS em períodos de agitação financeira, especialmente por investidores em busca de fundos de cobertura (*hedge funds*). Os autores alegam ainda que, no caso específico de países emergentes, o mercado obrigacionista pode liderar a definição de preços, dado que os bancos concederam avultados empréstimos aos setores público e privado e compraram CDS de forma a segurar os seus retornos. Consequentemente, o mercado obrigacionista apresenta maior volume de transações e liquidez liderando assim a definição de preços. Os autores concluíram que os mercados acionistas, embora mais líquidos, têm um papel negligenciável na formação de preços no Brasil, Bulgária, Colômbia, México, Filipinas, Turquia e Venezuela, ao contrário do que acontece com a Rússia. Foi ainda verificado que o mercado dos CDS lidera a definição de preços em mercados maduros dada a maior liquidez destes. No entanto, em países emergentes os mercados obrigacionistas são mais líquidos, logo a formação de preços é efetuada predominantemente neste mercado. No entanto, verificam que em alturas de maior instabilidade, o mercado dos CDS consegue valorizar com maior exatidão o risco de incumprimento.

O estudo de Longstaff *et al.* (2005) pretendeu determinar se os seguros de crédito, expressos nos CDS, eram consistentes com as taxas de rendibilidade das obrigações de empresas. Para tal, os autores em primeiro lugar estabeleceram um modelo para a

determinação dos prémios dos CDS utilizando para isso uma variante do estudo de Duffie e Singleton (1997). Para cada empresa do estudo, foram estimados os parâmetros do modelo e a intensidade implícita do processo através da introdução de preços de obrigações com uma maturidade a rondar os 5 anos de forma a corresponder à maturidade dos CDS. Desta forma, são obtidos os prémios dos CDS decorrentes do mercado obrigacionista, os quais são confrontados com os valores de mercado. Da análise surgiram um importante conjunto de resultados: a) Os custos da proteção de crédito do mercado obrigacionista são significativamente mais reduzidos do que os custos implícitos das respetivas obrigações; b) No estabelecimento de preços para CDS, apenas a componente crédito é relevante para o diferencial das taxas das obrigações; c) A diferença entre os valores do prémio de um CDS, calculados pelo modelo e os do mercado, deve-se à incorporação dos impostos e liquidez nos diferenciais das obrigações. Os autores concluem ainda que os diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações das empresas são afetados pelas diferenças de tributação e pela falta de liquidez das obrigações das empresas.

Blanco *et al.* (2005) abordam a validade e implicações de relações teóricas entre CDS e diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações⁸, utilizando para isso um conjunto de empresas norte americanas e europeias com uma notação de risco de crédito alta. Com base na relação teórica de arbitragem, os resultados demonstram que os diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações de empresas face a uma taxa de juro sem risco apresentam uma ligação direta com o preço dos CDS, em especial nas empresas norte americanas. A relação não é estabelecida quando existem fatores como a imperfeição do mercado dos CDS ou erros no cálculo dos diferenciais das taxas das obrigações. Para o

⁸ Para a determinação dos diferenciais das taxas de rendibilidade das Obrigações recorreram à taxa *swap*.

cálculo não foi considerada a opção de recompra das obrigações devido à falta de informação credível. Os autores atingiram os seguintes resultados: a) O diferencial medido das taxas de rendibilidade das obrigações subestima o diferencial real e, desta forma, os prémios dos CDS; b) Para a maioria das entidades estudadas, os mercados obrigacionistas e de derivados pareciam incorporar igualmente o risco de crédito; c) É demonstrado que a formação do preço dos ativos ocorre em primeiro lugar no mercado dos CDS. Com base neste facto, os autores especulam que tal deveria dever-se a fatores estruturais que tornam mais conveniente o estabelecimento de preços no mercado de derivados de crédito e porque em cada um dos mercados existem investidores que os utilizam por diferentes razões. Os autores abordaram ainda os determinantes para as alterações no diferencial de rendibilidade das obrigações e prémios dos CDS. As variáveis sugeridas pela literatura sobre risco de crédito, permitiam explicar apenas 25% das alterações semanais dos preços no mercado dos CDS. No entanto, essas variáveis eram menos capazes de explicar alterações no mercado obrigacionista. É assim determinado que a discrepância entre prémios dos CDS e diferenciais de rendibilidade das obrigações é derivado do facto de a formação de preços ocorrer em primeiro lugar no mercado de derivados de crédito.

Zhu (2006) confirma a teoria económica de que os prémios dos CDS e os diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações deverão ser, em média, iguais. No entanto, no curto prazo, existem discrepâncias significativas entre os 2 mercados, derivadas em parte, por diferentes respostas a alterações nas condições de crédito. O estudo verifica ainda a existência de segmentação dos mercados, com as práticas nos Estados Unidos a serem diferentes daquelas aplicadas na Europa, nomeadamente na escolha da taxa de

juro sem risco. Por outro lado, enquanto o mercado de derivados de crédito norte-americano antecipa a formação de preços, o mesmo não se verifica em outras regiões.

Alexopoulou *et al.* (2009) analisaram a relação entre os mercados de CDS e obrigacionista (empresarial) na Europa. Os autores verificaram que os prémios dos CDS são mais sensíveis a mudanças no risco sistemático que as obrigações de empresas, já que estas estão mais sujeitas ao risco específico e a fatores ligados à liquidez. Foi ainda verificada a existência de cointegração entre CDS e obrigações. Outro importante contributo deste estudo foi a análise dos mercados em períodos de instabilidade. Aproveitando o impacto da crise das dívidas soberanas, os autores analisaram a forma como os investidores valorizam o risco de crédito. Assim: a) O mercado dos CDS assume uma posição mais relevante na definição de preços em períodos de crise; b) A instabilidade financeira trouxe maior correlação entre CDS e obrigações de empresas; c) Na medida em que a frequência da expectativa de incumprimento não subestime a verdadeira expectativa de perda, o volume de subida no risco de crédito, em períodos de instabilidade, deriva de maiores prémios de risco exigidos pelos investidores. Essa situação decorre essencialmente do aumento do risco sistémico e não do risco específico da empresa.

Os últimos anos têm vindo a ser marcados pela publicação de estudos que analisam a relação entre obrigações soberanas e CDS. Alguns dos estudos que merecem referência nesta área são descritos de seguida.

Assim, Levy (2009) abordou as irregularidades de preços entre CDS e obrigações soberanas em mercados emergentes, salientando a liquidez e o risco de contraparte como fatores essenciais para explicar desvios de preços entre CDS e obrigações. A teoria económica evidencia que em condições ideais de mercado, e devido a movimentos de arbitragem, o prémio dos CDS é igual ao diferencial entre a taxa de rendibilidade de uma obrigação com risco face a uma obrigação sem risco, no entanto, os autores documentam situações de não equilíbrio em 16 países. Como forma de demonstrar a relevância da liquidez e risco de contraparte na formação de preços, Levy (2009) chegou às seguintes conclusões: a) Diferenças de liquidez entre o mercado obrigacionista e de CDS criam prémios de liquidez que são incorporados nos preços dos CDS e das obrigações; b) A existência de risco de incumprimento do vendedor de um CDS provoca a diminuição do respetivo prémio.

Fontana e Scheicher (2010) abordaram a relação entre CDS e dívida soberana (também para a maturidade a 10 anos), numa análise que teve como foco a Áustria, Bélgica, França, Alemanha, Grécia, Irlanda, Itália, Holanda, Portugal e Espanha. A relação entre CDS e OT é efetuada com base em fatores explicativos como é o caso da liquidez dos mercados e o grau de aversão ao risco dos investidores. Os autores concluem que a revisão de preços dos CDS ocorrida entre 2008 e 2010 deve-se ao eclodir da crise financeira internacional. Por outro lado, verificou-se que o prémio dos CDS superava o diferencial da taxa de rendibilidade das OT, exceto em Portugal, Irlanda e Grécia. Verificou-se ainda que, antes da crise financeira internacional, as transações do mercado dos CDS tinham um efeito muito limitado na análise do risco, demonstrando alguma separação entre o mercado de obrigacionista e o mercado de derivados.

Andenmatten e Brill (2011), motivados pelos impactos da Crise da Dívida Soberana Europeia na opinião pública e política na Europa e pondo em causa a utilidade e legitimidade do mercado dos CDS, analisaram se este mercado era manipulável pelos investidores e se era fator determinante para o mercado obrigacionista. A amostra era composta pelos prémios dos CDS de Portugal, Itália, Irlanda, Grécia e Espanha. As conclusões evidenciaram que o mercado dos CDS não é facilmente manipulável. Não obstante o aumento do volume de transações neste mercado, desde o início da crise grega em Outubro de 2009, o valor líquido do mercado não se alterou significativamente. Por outro lado, ao analisar a relação entre os prémios dos CDS e os diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações, foram verificadas relações de longo prazo, verificando-se que o mercado dos CDS lidera a formação de preços em 71% dos casos. Concluíram ainda que o mercado dos CDS significa um enriquecimento para os investidores, dado que não é manipulável e tende a incorporar informação na formação de preços de forma mais célere que o mercado obrigacionista, aumentando assim a sua eficiência.

Delis e Mylonidis (2011) estudaram a relação de causalidade entre as taxas de rendibilidade da dívida soberana e os respetivos CDS. A inovação deste estudo prendeu-se com a utilização de maturidades de 10 anos e com o foco do estudo a incidir nos países da chamada periferia europeia: Grécia, Itália, Portugal e Espanha. A amostra estudada compreende o período de 2004 a 2010. Para o cálculo do diferencial das taxas de rendibilidade das obrigações, foi utilizada a taxa das obrigações soberanas alemãs, como taxa de juro sem risco. Os resultados do estudo apontam para a não existência de causalidade entre as variáveis no período anterior a 2007 e a existência de causalidade a seguir à crise financeira internacional de 2007. Esta situação reflete a avaliação das

dívidas soberanas dos países, estudadas como providas de risco, e a subsequente incorporação da ansiedade dos investidores no mercado obrigacionista, tendo como veio transmissor o mercado dos CDS. Foi ainda verificada a causalidade bidirecional durante as crises financeira internacional e da dívida soberana europeia.

Aktug *et al.* (2011) demonstraram que as ligações entre obrigações soberanas e correspondentes CDS reforçaram-se no período 2001-2007. Por outro lado, alegaram que a sua investigação trouxe três grandes contributos para a literatura sobre esta matéria. Em primeiro lugar, prende-se com o facto de a amostra envolver uma grande quantidade de países⁹. Em segundo lugar, foi questionada a relação de equilíbrio entre os dois mercados, demonstrando que a inter-relação destes é crescente e que em 90% dos países assistia-se a um equilíbrio de longo prazo na relação entre obrigações e CDS. Demonstraram que os mercados obrigacionistas eram responsáveis pela liderança na formação de preços em 48% das observações. Finalmente, do ponto de vista metodológico, os autores alegaram ter melhorado a análise econométrica de autores como Chan-Lau e Kim (2004) e Blanco *et al.* (2005), ao estender o mecanismo de ajustamento para mais do que dois cenários e ao criar um mecanismo simples para verificar a correção de erros.

Calice *et al.* (2011), investigaram os potenciais efeitos de contágio entre os mercados obrigacionistas e dos CDS para os países da Zona Euro. Por outro lado, verificaram qual a diferença entre os prémios dos CDS sobre cada dívida soberana e o prémio dos CDS da dívida soberana alemã, partindo do pressuposto que ambos flutuam de igual forma. Analisaram ainda os diferenciais dados por *bid/ask* de ambos os mercados de forma a

⁹ Brasil, Bulgária, Chile, China, Colômbia, Croácia, Rep. Dominicana, Equador, Egipto, El Salvador, Hungria, Coreia, Líbano, Malásia, México, Marrocos, Paquistão, Panamá, Peru, Filipinas, Polónia, Rússia, Africa do Sul, Tailândia, Tunísia, Ucrânia, Uruguai, Venezuela e Vietnam.

estabelecer os custos de transação e liquidez. Assim, os autores concluíram que existe uma redução da liquidez do mercado obrigacionista em períodos de instabilidade financeira, com a liquidez do mercado dos CDS a aumentar exponencialmente. Verificaram ainda que, no período posterior a 2009, para Irlanda, Espanha, Grécia e Portugal, houve um efeito elevado e significativo, de transmissão do mercado dos CDS para o mercado obrigacionista, sendo esta situação uma inversão do padrão observado antes da crise financeira internacional. Por fim, provam que a liquidez do mercado dos CDS tem um impacto nos diferenciais de rendibilidade das obrigações e que este impacto é maior em períodos de instabilidade financeira. Como exemplo, os autores identificam o resgate do banco Bear Sterns e a falência do Lehman Brothers.

Delatte *et al.* (2012) analisaram a dinâmica entre os CDS e as taxas de rendibilidade das obrigações soberanas da Áustria, Bélgica, Dinamarca, França, Grécia, Irlanda, Itália, Holanda, Portugal, Espanha, com início após a falência do Lehman Brothers. Estes autores concluíram que a relação entre ambas as variáveis não é linear já que, nos períodos de estabilidade, o mercado obrigacionista é responsável pela formação dos preços dos CDS, enquanto em períodos de maior instabilidade, o mercado dos CDS determina as taxas de rendibilidade do mercado obrigacionista. Este facto foi provado na análise específica efetuada para a Bélgica e Grécia.

Outro estudo que analisou a relação entre obrigações e CDS soberanos no contexto da União Europeia (Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Irlanda, Itália, Países Baixos, Portugal e Espanha) foi o de Arce *et al.* (2012). Este trabalho testou a relação teórica de não arbitragem que deveria existir entre os diferenciais das taxas de rendibilidade das obrigações e os prémios dos CDS. Verifica-se que, depois da crise

financeira internacional de 2007, existem desvios significativos entre a paridade de ambos, com os prémios dos CDS a serem mais altos que os diferenciais das taxas das obrigações, ou seja, uma base positiva. Analisando a base entre CDS e obrigações, os autores incorporam na análise os seus possíveis determinantes. Assim, verificou-se que o risco de contraparte tem um efeito negativo na base (valor do diferencial de rendibilidade da obrigação, mais alto do que o do prémio dos CDS). Também os custos de financiamento e baixa liquidez do mercado obrigacionista, em relação ao mercado dos CDS, têm um efeito negativo na base. Por fim, verificaram que o processo de formação de preços entre o mercado obrigacionista e de CDS varia de país para país.

É de referir, ainda, que, do ponto de vista metodológico, e em especial nos trabalhos mais recentes sobre a relação entre obrigações e CDS, os estudos efetuados recorrem aos modelos Vetoriais de Autoregressão (VAR).

Outro âmbito de análise, que não é objeto de estudo nesta dissertação, compreende a valorização dos CDS. Nesta área é de salientar os estudos de Duffie (1999) e Hull e White (2000), os quais constituem trabalhos de referência sobre esta temática.

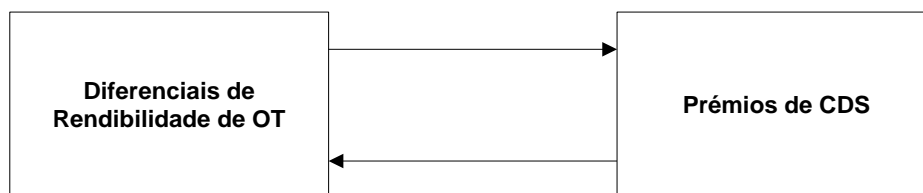
Capítulo 3 - METODOLOGIA ECONOMÉTRICA

3.1. Introdução

Neste trabalho argumenta-se que a medição dos efeitos nos diferenciais de rendibilidade das OT portuguesas a 2 e a 5 anos resultantes de choques nos prémios dos CDS, bem como a medição dos efeitos nestes, resultantes de choques nos diferenciais de rendibilidade das OT, devem ser obtidas através de uma abordagem bi-equacional, dinâmica ao considerar a possibilidade de ocorrerem efeitos de retroalimentação entre as variáveis. Estes efeitos, ao existirem, são essenciais para se compreender os efeitos totais de um choque numa das variáveis sobre a outra variável.

Assim, um choque nos prémios dos CDS pode afetar, de uma forma direta, os diferenciais das taxas de rendibilidade das OT. Contudo, esse efeito nos diferenciais de rendibilidade desencadeará, potencialmente, efeitos de “*feedback*” nos prémios dos CDS, que por sua vez terão impacto nos diferenciais de rendibilidade, numa sequência que, tendencialmente, se esgotará no tempo. A dinâmica desta interdependência encontra-se representada na figura 3.1.

Figura 3.1 – Relação de interdependência entre Diferenciais de Rendibilidade das OT e Prémios dos CDS



Os efeitos finais de um choque numa variável são o resultado de um efeito inicial direto sobre a outra variável, e de efeitos indiretos através dos canais de retroalimentação. Neste contexto, uma abordagem dinâmica e multivariada é necessária para se analisar a causalidade entre os diferenciais de rentabilidade das OT e os prémios dos CDS.

3.2 A Abordagem dos Vetores Autoregressivos (VAR)

A base da metodologia dos vetores autoregressivos (VAR) foi inicialmente formulada em Sims (1980), como reação contra a abordagem econométrica tradicional, que impunha uma divisão entre variáveis endógenas e variáveis exógenas. Tal classificação permite uma estimação dos parâmetros do modelo não enviesada e consistente, através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários, desde que não existam problemas de identificação.

Num sistema de equações uma forma de evitar os problemas de identificação é por via da omissão de uma das variáveis do modelo, o que corresponde, na prática, a impor que o respetivo parâmetro seja nulo. A imposição desta restrição de nulidade tem o inconveniente de implicar a exclusão de variáveis potencialmente importantes, enquanto outras variáveis, eventualmente menos relevantes, continuam a ser consideradas na análise.

Sims (1980) também encarou com grande ceticismo a distinção entre variáveis endógenas e variáveis exógenas e enunciou um conjunto de características da metodologia VAR que a distinguem de outras metodologias. Essas são as seguintes:

1. Não há distinção, *a priori* entre variáveis endógenas e variáveis exógenas, isto é, todas são tratadas como variáveis endógenas;
2. Não há imposição de quaisquer restrições de nulidade aos parâmetros;
3. O modelo não se encontra restringido por qualquer teoria económica; apenas são considerados princípios teóricos muito gerais.

Neste sentido, o uso de vetores autogressivos surge como uma via para estimar relações dinâmicas entre variáveis conjuntamente endógenas, sem que se torne necessário impor qualquer restrição. Uma grande vantagem desta abordagem é que todos os problemas associados aos modelos de equações simultâneas são evitados, porque os modelos autoregressivos não envolvem, na sua estrutura, variáveis contemporâneas entre os regressores. Por outro lado, não existe a distinção entre variáveis endógenas e variáveis exógenas, “tudo causa tudo o resto”. O facto de não existir nenhuma teoria económica específica subjacente à especificação do modelo, levou a que esta abordagem fosse apelidada de “ateórica”. Contudo, para Sims, tudo era sujeito a ser testado.

A abordagem dos modelos vetoriais autoregressivos consiste em regredir cada variável nos seus próprios valores desfasados e nos valores desfasados da outra variável. O presente trabalho cinge-se ao caso particular bivariado. Designando as primeiras diferenças das variáveis diferenciais de rendibilidade das OT e prémios dos CDS por DOT e DCDS respetivamente, o modelo VAR de ordem P, designado por VAR (P), é representado por:

$$x_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \gamma_i x_{t-i} + u_t, u_t \sim iid(0, \Sigma) \quad (3.1)$$

onde x_t é um vetor coluna (2x1) de observações dos valores correntes das duas variáveis; α é um vetor coluna (2x1) de componentes deterministas, γ_i são matrizes (2x2) de parâmetros; u_t é um vetor coluna (2x1) de erros aleatórios de valor esperado nulo, variância constante, não autocorrelacionados, mas com correlação contemporânea entre si.

Mais concretamente o modelo (3.1) pode ser expresso em termos matriciais, usando operadores de defasamento, da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} DCDS_t \\ DOT_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11}(L) & \gamma_{12}(L) \\ \gamma_{21}(L) & \gamma_{22}(L) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} DCDS_{t-1} \\ DOT_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

Em termos de um sistema de equações, o modelo (3.2) pode ser representado por:

$$DCDS_t = \alpha_1 + \gamma_{11}(L)DCDS_{t-1} + \gamma_{12}(L)DOT_{t-1} + u_{1t} \quad (3.3)$$

$$DOT_t = \alpha_2 + \gamma_{21}(L)DCDS_{t-1} + \gamma_{22}(L)DOT_{t-1} + u_{2t} \quad (3.4)$$

onde (para i e $j=1,2$), α_i são vetores (1x2) contendo componentes determinísticas (uma constante ou uma constante e uma tendência) e $\gamma_i(L)$ são polinômios de ordem p no operador de defasamento L .

O modelo VAR pode ser visto como um modelo de equações simultâneas na forma reduzida, já que não existem variáveis endógenas no lado direito das equações. Contudo, o aspecto mais importante que os distingue reside na filosofia subjacente à sua construção. Enquanto a teoria económica desempenha um papel importante, quase

exclusivo, na especificação da forma estrutural de um modelo de equações simultâneas (do qual se obtém a forma reduzida), a filosofia subjacente à formulação do modelo VAR é diferente. Na sua formulação, a teoria económica é usada apenas para sugerir as variáveis relevantes, mas a ordem do modelo é decidida pelos dados.

Todas as variáveis surgem com o mesmo número de defasamentos. Ou seja, não são impostas quaisquer restrições de nulidade aos parâmetros do modelo. Isto significa que, pelo menos inicialmente, todos os parâmetros são diferentes de zero.

A escolha do número de defasamentos, ou seja, a ordem do módulo, é crucial. Por um lado, é conveniente estabelecer um número elevado de defasamentos, de forma a evitar a autocorrelação dos termos de erro, com o conseqüente enviesamento das estimativas dos parâmetros, obtidas pelo método dos mínimos quadrados ordinários. Por outro lado, dado que um número elevado de defasamentos consome graus de liberdade, a escolha da ordem do modelo é feita com recurso aos testes estatísticos disponíveis como, os que se indica seguidamente, entre outros:

- Teste de Rácio de Verosimilhança (“Likelihood Ratio Test” - LRA);
- Critério de Informação de Akaike (“Akaike Information Criterion” - AIC);
- Critério de Schwarz (“Bayesian Information Criterion” - SC).

Enquanto o primeiro é utilizado para grandes amostras, os restantes são sugeridos para pequenas amostras, sendo o critério SC o ideal, pois é consistente do ponto de vista assintótico, enquanto o critério AIC tende a sugerir a utilização de modelos hiperparametrizados, tal como defendido por Enders (1995).

3.3 A Aplicabilidade da Metodologia VAR; Funções Resposta a Impulso, Causalidade de Granger e a Decomposição da Variância

A grande aplicabilidade da metodologia VAR é a realização de previsões, já que o modelo especifica correlações entre as variáveis em estudo. Neste sentido, esta metodologia é de grande aptidão na área financeira onde é importante saber como um choque numa variável, por exemplo, no diferencial de rendibilidade das OT, no momento t , se vai refletir no valor dos CDS nos momentos t , $(t + 1)$, $(t + 2)$ e nos momentos posteriores.

No sentido de analisar esta dinâmica, vamos considerar o modelo (3.1), a partir do qual, por substituição sucessiva, obtemos a seguinte equação:

$$x_t = \bar{\alpha} + \sum_{i=1}^{\infty} \gamma^i u_{t-i} \quad (3.5)$$

Onde $\bar{\alpha}$ representa um vetor de termos determinísticos, que pode ser expresso por:

$$\bar{\alpha} = \begin{bmatrix} \overline{DCDS} \\ \overline{DOT} \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

A expressão (3.5) representa um processo que gera as variáveis em x_t , que são as variáveis em estudo DCDS e DOT, como uma soma infinita de erros aleatórios, ponderados por componentes decrescentes e corresponde à representação vetorial de médias móveis.

Em termos de um sistema de equações, essa representação é dada por:

$$\begin{bmatrix} DCDS \\ DOT \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{DCDS} \\ \overline{DOT} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^{\infty} \begin{bmatrix} \gamma_{11}(L) & \gamma_{12}(L) \\ \gamma_{21}(L) & \gamma_{22}(L) \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} u_{1t-i} \\ u_{2t-i} \end{bmatrix} \quad (3.7)$$

Contudo, a análise da 2ª equação do sistema, que determina DOT torna claro que se houver um choque na variável DOT, isto é, um choque em u_2 , a variável DCDS será afetada não só por esse choque, mas também pelo choque ocorrido em u_1 , dado que os termos de erro estão contemporaneamente correlacionados. No sentido de evitar esta situação, e de se obter em cada variável o efeito decorrente de um choque inicial na variável em particular, torna-se prática corrente obter um modelo com termos de erro ortogonais, isto é, não correlacionados contemporaneamente.

Em termos matriciais, a ortogonalização dos termos de erro pode ser obtida a partir do modelo (3.1) ao multiplicar a matriz Σ por uma matriz triangular com diagonal principal unitária. O modelo resultante pode ser representado por:

$$\begin{bmatrix} DCDS \\ DOT \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{DCDS} \\ \overline{DOT} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^{\infty} \begin{bmatrix} \psi_{11}(L) & \psi_{12}(L) \\ \psi_{21}(L) & \psi_{22}(L) \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} u_{1t-i} \\ u_{2t-i} \end{bmatrix} \quad (3.8)$$

Com este conjunto de equações é possível determinar os efeitos dinâmicos em cada variável de um choque exógeno e as matrizes ψ_i são chamadas “funções resposta a impulso”. A interpretação dos conjuntos destas matrizes é a seguinte:

- $\psi_{12}(0)$ é o impacto instantâneo em DCDS de uma alteração unitária em DOT

- $\psi_{12}(1)$ é o impacto no período seguinte em DCDS de uma alteração unitária em DOT

O efeito total acumulado em DCDS de uma alteração unitária em DOT é dado pela soma dos efeitos em cada momento:

$$\sum_{i=1}^n \psi_{12}(i) \quad (3.9)$$

São várias as fatorizações possíveis para a matriz Σ . Uma delas é baseada na decomposição de Choleski onde a matriz Σ é multiplicada por uma matriz triangular inferior. Este procedimento implica uma decomposição triangular dos resíduos, levando a uma ordenação das variáveis, desde a mais influente (quando um choque numa variável tem efeitos contemporâneos na outra variável) até à variável menos influente (um choque na variável só tem efeitos contemporâneos na outra variável). A importância desta condição depende da magnitude do coeficiente de correlação entre os termos de erro u_{ij} . No caso em que este coeficiente é estatisticamente não significativo, a ordenação das variáveis não é importante. A hipótese de base assumida neste trabalho consiste em considerar que são os diferenciais de taxas de rendibilidade das OT que determinam contemporaneamente os prémios dos CDS, de acordo com o defendido em vários estudos, como por exemplo Delatte *et al.* (2012), entre outros. Geralmente a validade da assimetria imposta pela decomposição de Choleski pode ser testada no contexto da análise de causalidade.

Em econometria, a definição de causalidade mais usada é a definição de Wiener Granger ou, simplesmente, a definição de Granger, desenvolvida por Granger (1969) e que pode ser enunciada da seguinte forma:

“ X causa Y, no sentido de Granger, se os valores atuais de Y podem ser previstos com rigor a partir dos valores passados de X ”.

Assim, o problema de testar se X causa Y, no sentido de Granger, corresponde a saber se X pode ser eliminado da equação, do modelo VAR, que descreve Y.

O teste de Granger pode ser formulado, no contexto do presente trabalho, considerando a seguinte equação de ordem 3:

$$\begin{aligned} DCDS_t = & \alpha_0 + \alpha_1 DCDS_{t-1} + \alpha_2 DOT_{t-2} + \alpha_3 DOT_{t-3} + \\ & \beta_1 DOT_{t-1} + \beta_2 DOT_{t-2} + \beta_3 DOT_{t-3} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3.10)$$

Dada a definição, se $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$, então DOT não causa DCDS, no sentido de Granger. Por outro lado, se qualquer dos β for estatisticamente significativo, então DOT causa DCDS.

As decomposições de variância proporcionam outra via para analisar a dinâmica de um VAR. Assim, este método permite verificar a proporção dos movimentos nas variáveis dependentes que são devidos a choques nas próprias variáveis, relativamente aos movimentos que são devidos a choques em outras variáveis. Um choque na variável

DCDS irá afeta-la diretamente, mas também irá afetar DOT dada a estrutura dinâmica do VAR, efeito esse que se propagará novamente à variável DCDS.

3.4. Análise Univariada e de Cointegração

Durante muito tempo, a análise econométrica sobre a relação entre variáveis económicas foi baseada no pressuposto da estacionariedade das mesmas. Do ponto de vista formal, uma série temporal é assumida como estacionária se:

$$E(x_t) = \mu, \forall t \quad (3.11)$$

$$Var(x_t) = y_0, \forall t \quad (3.12)$$

$$Cov(x_t, x_{t+s}) = y_s, \forall t \text{ e } s \neq 0 \quad (3.13)$$

Onde μ representa a média, $y_0 > 0$ representa a variância e y_s representa a covariância de ordem s . Assim, a estacionariedade em sentido fraco implica independência e média e variância constantes.

Dado que neste contexto não é necessário fazer a distinção entre diferentes tipos de estacionariedade, serão assumidas as equações (3.11) – (3.13) como definição de estacionariedade, sendo que, uma série não estacionária (com raiz unitária) não satisfará os pressupostos anteriormente assumidos.

Existe um conjunto de importantes diferenças entre séries estacionárias e não estacionárias. Em primeiro lugar, os choques impostos a uma variável estacionária são temporários, pois estes dissipam-se ao longo do tempo, e a série tenderá para a sua

média. Por outro lado, se a série for não estacionária, esta apresentará uma tendência estocástica e os choques irão perdurar ao longo do tempo [Stewart e Gill (1998)].

O exemplo mais simples de um processo estocástico acontece quando as ocorrências numa variável são identificáveis e apresentam uma distribuição independente, com uma mediana igual a 0 e variância constante. Este processo é designado por “ruído branco”, e é estacionário. Outros processos não estacionários simples são apelidados de “passeio aleatório” e “passeio aleatório com deriva”. Em ambos os casos, as variâncias e covariâncias são iguais mas não satisfazem as equações (3.12) e (3.13). No entanto, se as variáveis são não estacionárias, Park e Phillips (1989) e Sims *et al.* (1990) demonstraram que a teoria assintótica não é, em geral, aplicável aos testes de hipóteses no VAR¹⁰. Por outro lado, as estatísticas t e F que são obtidas pelas regressões usando as variáveis poderão distribuições não estandardizadas¹¹.

É comumente aceite que as séries económicas são não estacionárias¹². O procedimento usual é diferenciar as variáveis até estas tornarem-se estacionárias. Estas variáveis são consideradas integradas em ordem d , ou seja $I(d)$, onde d representa o número de vezes que as variáveis deverão ser diferenciadas até se obter a estacionariedade e de forma a garantir a invertibilidade do modelo ARMA. Assim, as séries estacionárias são designadas por $I(d)$.

Se as variáveis económicas são $I(1)$, mas se existe a evidência da existência de uma relação de longo-prazo entre elas, o procedimento correto será especificar um Modelo

¹⁰ A mesma ideia foi apresentada por Baltagi (1998) e por Davidson Mackinnon (1993).

¹¹ Ver Durlauf e Phillips (1988).

¹² Ver Mankiw e Shapiro (1985), Campbell e Mankiw (1987), Perron e Phillips (1988), Perron (1989), De Jong e Whiteman (1991).

Vetorial de Correção de Erros (VECM). No entanto, na maioria das aplicações não é conhecida antecipadamente a ordem de integração das variáveis nem se existe cointegração entre elas. Desta forma, testes para determinação de raízes unitárias e de cointegração são obrigatórios para a estimação do modelo de vetores autoregressivos (VAR) e a análise de hipóteses fica condicionada por estes testes preliminares.

Um problema associado ao uso de variáveis não-estacionárias é a existência de regressões espúrias. No caso de duas variáveis apresentarem uma tendência crescente, a regressão de uma das variáveis na outra poderá revelar uma relação significativa entre elas, muito embora as variáveis possam ser independentes entre si. Serão assim obtidos altos coeficientes de significância dos parâmetros e elevados coeficientes de determinação. Estes resultados são considerados espúrios e decorrentes de mero acaso.

O debate acadêmico em volta de correlações espúrias remonta a Yule (1926) mas, mais recentemente, a primeira contribuição significativa foi dada por Granger e Newbold (1974), que examinaram as relações espúrias entre duas variáveis independentes e não estacionárias. As implicações das raízes unitárias na informação macroeconômica são profundas e têm impactos importantes na estimação de resultados. Desta forma, é importante testar a ordem de integração cada variável do modelo de forma a testar a sua estacionariedade, o que é efetuado através da análise univariada das séries.

Existem várias formas de testar a presença de raízes unitárias, mas a mais simples e mais usual foi desenvolvida por Fuller (1976) e por Dickley e Fuller (1979), sendo estes últimos conhecidos por testes Dickley-Fuller ou DF. Existem ainda outros testes como o SRDW desenvolvido por Sargan e Bhargava (1983) e baseado no teste Z de Phillips

(1987). Dadas as consequências que acarretam a utilização de variáveis não estacionárias, será tomada a não estacionariedade como a hipótese nula, recorrendo aos testes DF.

A forma mais simples do teste DF tem como base a estimação das seguintes equações:

$$\Delta x_t = (\rho - 1)x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.14)$$

$$\Delta x_t = \mu + (\rho - 1)x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.15)$$

$$\Delta x_t = \mu + \beta_t + (\rho - 1)x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.16)$$

A diferença entre as equações tem como base a existência de componentes determinísticas e a escolha deverá tender para a utilização de equações de regressão que simulam o processo de geração de dados¹³. Em todas as equações, o parâmetro de interesse para o teste estatístico é representado por $(\rho-1)$, sendo a hipótese alternativa e nula definida por:

$$H_0: (\rho - 1) = 0 \quad (3.17)$$

$$H_0: (\rho - 1) < 0$$

Se H_0 é rejeitada, a sequência $\{x_t\}$ é estacionária, ou por outras palavras, não contém raiz unitária.

Para este teste, Dickey e Fuller (1979) propuseram um teste estatístico equivalente ao teste t de student para a estimativa $(\hat{\rho}-1)$ em cada regressão. Fuller (1976) criou as tabelas com os valores críticos, tendo estes sido incrementados por Mackinnon (1991).

¹³ Ver Davidsson e Mackinnon (1993)

Os testes DF são válidos se for assumido que os erros nas regressões não estão correlacionados. No entanto, Enders (1995) prova que a descrição de séries temporais através deste método poderá ser considerada irrealista, o que leva a crer que em modelos mais simples, os erros serão correlacionados ou que o estimador $(\hat{\rho}-1)$ é inconsistente, tornando inválido o teste DF. No entanto, o teste DF apresenta uma importante debilidade motivada pelo facto do modelo assumido ser muito restritivo, pois trata-se de um simples AR(1). Desta forma, poderá ser necessário recorrer a um AR(2) ou AR(p), onde $p > 1$, de forma a conseguir uma aproximação razoável ao comportamento univariado da série. Dessa forma será visível que, ao contrário do assumido, os erros das equações de teste serão autocorrelacionados, o que torna a inferência baseada nas estatísticas DF inválida, isto é, não têm (sob H_0) a distribuição de Dickey-Fuller. A solução proposta por Dickey e Fuller (1979) para esse problema consiste em usar uma autoregressão de ordem suficientemente elevada, que permita que os resíduos das equações de teste não apresentem sintomas de autocorrelação. Este é o teste de Dickey-Fuller Aumentado (teste ADF), cujas equações de referência são as seguintes:

$$\Delta x_t = (\rho - 1)x_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.18)$$

$$\Delta x_t = \mu + (\rho - 1)x_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.19)$$

$$\Delta x_t = \mu + \sigma t + (\rho - 1)x_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.20)$$

Estas equações correspondem às equações originais (3.14), (3.15), (3.16), com regressores adicionais Δx_{t-i} . Estes testes ADF apresentam a mesma distribuição assintótica que o teste DF e os mesmos valores críticos poderão ser utilizados.

Da análise multivariada das séries podem surgir relações de equilíbrio a longo prazo entre as variáveis, sem que este facto ocorra na relação de curto-prazo. Caso as séries sejam não estacionárias, poderão surgir resultados inconsistentes¹⁴ decorrentes de relações de cointegração não identificadas.

O conceito de cointegração é muito recente, tendo como primeira referência Granger (1981). Contudo, a publicação mais conhecida é a de Engle e Granger (1987). A existência de cointegração determina que se x_t e y_t são I(1) e que se existir uma combinação linear tal que:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + u_t \quad (3.21)$$

onde $u_t \sim iid(0, \sigma^2)$, então x_t e y_t são consideradas cointegradas, ou seja, existe uma relação de longo prazo entre elas.

Um possível teste de cointegração é o proposto por Johansen (1988). Trata-se de um teste de máxima verosimilhança que analisa os diferentes vetores de cointegração que poderão existir entre grupos de variáveis e determinantes, os quais são estatisticamente significantes. No entanto, em amostras pequenas, este teste produz “demasiada cointegração”¹⁵. Este aspeto leva a considerar-se a alternativa do teste de Engle-Granger (Engle-Granger, 1987), para confirmar a existência de cointegração em amostras de dimensão reduzida. Neste caso, os resíduos u_t , obtidos pela estimação da equação (3.21.) são verificados quanto à sua estacionariedade usando o testes DF ou ADF. Se os resíduos, que representam desvios em relação ao equilíbrio de longo prazo, forem

¹⁴ Ver Hamilton (1994)

¹⁵ Ver Gonzalo e Pitarakis (1994)

estacionários, então as variáveis encontram-se cointegradas. As possíveis equações para testar a estacionariedade dos resíduos são as seguintes:

$$\Delta \hat{u}_{jt} = \alpha_0 \hat{u}_{jt-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \hat{u}_{jt-1} + \varepsilon_{jt} \quad (3.22)$$

$$\Delta \hat{u}_{jt} = b_0 + \alpha_0 \hat{u}_{jt-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \hat{u}_{jt-1} + \varepsilon_{jt} \quad (3.23)$$

$$\Delta \hat{u}_{jt} = b_0 + b_1 + \alpha_0 \hat{u}_{jt-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \hat{u}_{jt-1} + \varepsilon_{jt} \quad (3.24)$$

Uma vez mais, o parâmetro de interesse a ser testado nas equações é α_0 , sendo que a hipótese nula e a hipótese alternativa são definidas da seguinte forma:

$$\begin{aligned} H_0: \alpha_0 &= 0 \\ H_A: \alpha_0 &< 0 \end{aligned} \quad (3.25)$$

Se H_0 não for rejeitada, pode-se concluir que a série de resíduos contém raiz unitária e, conseqüentemente, as variáveis macroeconômicas em análise não estão cointegradas. Ao invés, a rejeição da hipótese nula implica que os erros são $I(0)$ e que as séries originais são cointegradas. Os valores críticos para este procedimento são dados por Engle e Granger (1987), Engle e Yoo (1987), Hamilton (1994) e Davidson e Mackinnon (1993).

Capítulo 4 - ANÁLISE EMPÍRICA

4.1 Introdução

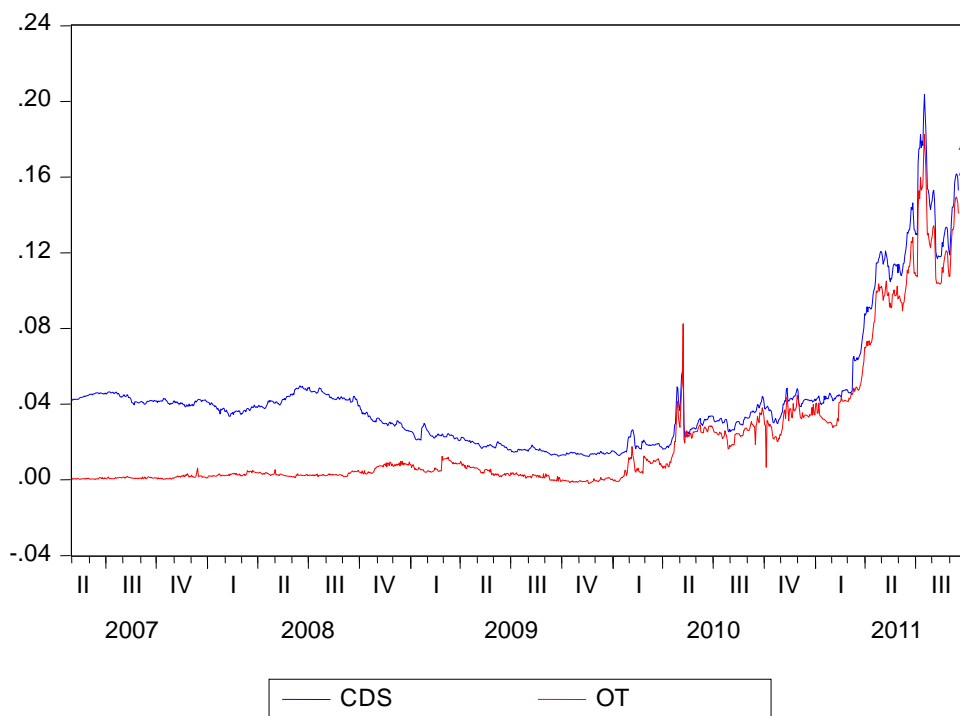
Neste capítulo procede-se à implementação da metodologia adotada, descrita no Capítulo 3, usando o *software* Eviews 7.0.

O capítulo encontra-se estruturado em secções. Na primeira secção procede-se à descrição dos dados e das respetivas fontes com vista à identificação de factos estilizados. Na segunda secção procede-se a uma análise preliminar das séries no que respeita à sua estacionariedade e à existência de cointegração. Na terceira secção é efetuada a estimação dos modelos vetoriais autoregressivos (VAR) e na quarta secção procede-se à análise das funções resposta a impulso e decomposição da variância. Finalmente, a última secção apresenta a análise desagregada temporalmente com vista a apurar diferenças no relacionamento das variáveis, tendo por referência a falência do banco de investimento norte-americano Lehman Brothers.

4.2 Dados: Descrição e Fontes

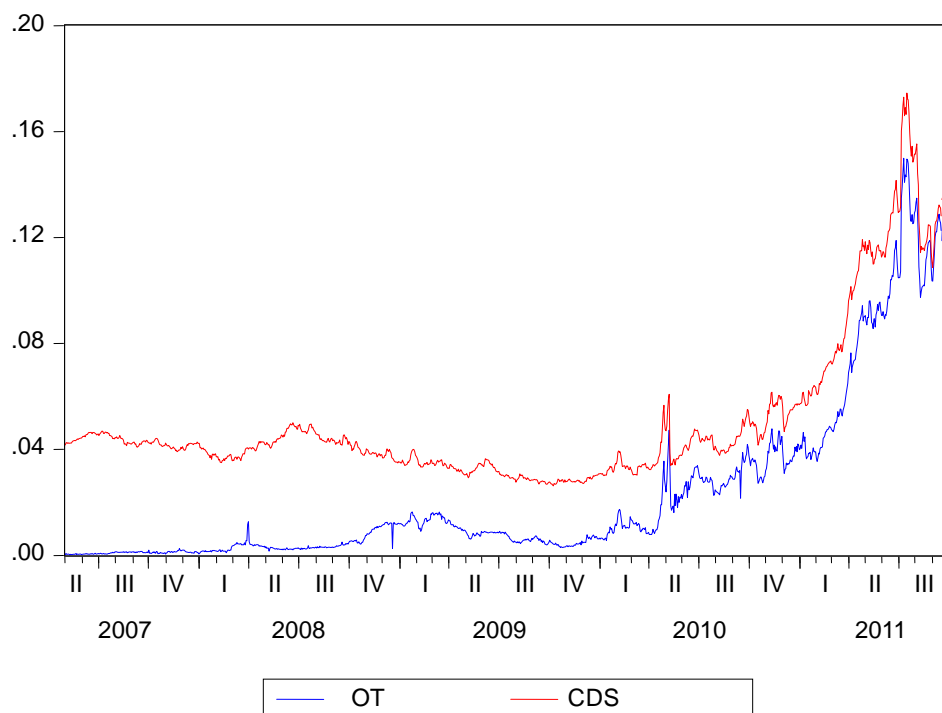
Os dados consistem em observações diárias dos prémios dos CDS sobre a dívida soberana portuguesa e que serão designados por CDS e dos diferenciais de taxas de rendibilidade das OT relativamente às obrigações soberanas alemãs, que passarão a ser designadas por OT, nas maturidades a 2 e 5 anos. As fontes utilizadas são a Bloomberg e o Wall Street Journal, respetivamente. As séries abrangem o período de 1 de Maio de 2007 a 7 de Outubro de 2011, e encontram-se referenciadas nas Figuras 4.1 e 4.2, para as maturidades de 2 e 5 anos.

Figura 4. 1 – Prémios do CDS e diferenciais das OT relativos a Portugal a 2 anos



Fonte: Elaboração própria
Nota: Gráficos extraídos do *Eviews*

Figura 4. 2 – Prémios dos CDS e diferenciais das OT relativos a Portugal a 5 anos



Fonte: Elaboração própria
Nota: Gráficos extraídos do *Eviews*

Uma análise preliminar aos dados revela que as séries a 2 e a 5 anos apresentam uma trajetória semelhante, em particular a partir de 2009, o que de certa forma fundamenta a opção metodológica de considerar a possibilidade de as variáveis explicarem-se mutuamente. Por outro lado, a observação das Figuras 4.1 e 4.2 permite perceber um maior relacionamento das séries a partir de finais de 2008, altura em que ocorreu a falência do Lehman Brothers.

4.3 Análise Preliminar: Estacionariedade e Cointegração

Na determinação da ordem de integração das variáveis, será usado o teste ADF. O critério SC (“Bayesian Information Criterion”) é usado para determinar o número ótimo de defasamentos, e as componentes determinísticas são incluídas desde que sejam estatisticamente significativas.

A aplicação do teste ADF às séries CDS e OT em níveis para ambas as maturidades, conduz aos resultados apresentados na primeira parte da Tabela 4.1. Em todos os casos o valor da estatística de teste é inferior, em valor absoluto, ao valor crítico para um nível de significância de 1%. Esta situação constitui uma forte evidência da não estacionariedade das variáveis. Em seguida, foi testada a estacionariedade das variáveis em primeiras diferenças. Os resultados dos correspondentes testes ADF, apresentados na segunda parte da Tabela 4.1. Neste caso, os valores da estatística de teste são superiores aos valores críticos, em valor absoluto, o que sugere que a hipótese nula de existência de uma raiz unitária nas primeiras diferenças pode ser rejeitada para todas as variáveis em ambas as maturidades, a um nível de significância bastante inferior a 1%. Estes resultados constituem um forte indício de que todas as séries são I(1).

Tabela 4.1 - Testes ADF

Variáveis	Componentes Determinísticos	Ordem (BIC)	Estatística de Teste	Valores Críticos	
				5%	1%
Níveis					
CDS 2	CT	4	0,269066	-3,413718	-3,966033
OT 2	C	0	0,507876	-2,863831	-3,435792
CDS 5	C	8	0,602751	-2,863848	-3,435831
OT 5	CT	4	-0,346545	-3,413718	-3,966033
1ª Diferenças					
DCDS 2	CT	3	-15,995086	-3,415457	-3,969593
DOT 2	C	0	-36,47945	-2,863833	-3,435797
DCDS 5	C	7	-12,08526	-2,863848	-3,435831
DOT 5	CT	3	-19,944198	-3,413718	-3,966033

Fonte: Elaboração própria

Nota: Os resultados extraídos do *Eviews* são apresentados no Anexo A (Tabelas A1 a A8)

Dado que as variáveis são I(1), em seguida será testada a existência de cointegração através do teste de Johansen. Os resultados são apresentados no Tabela 4.2, considerando várias hipóteses sobre a tendência nas séries e sobre as componentes determinísticas presentes na relação de cointegração e no VAR. Para ambas as maturidades, a hipótese de existência de relações de cointegração é claramente rejeitada em ambas as estatísticas de teste.

Tabela 4.2 – Testes de cointegração das séries CDS e OT nas maturidades de 2 e 5 anos (nº de relações de cointegração)

Maturidade	Estatística do Teste	Tipo de Tendência dos Dados				
		Nenhuma		Linear		Quadrática
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2 Anos	Trace	0	0	0	0	0
	Max-Eig.	0	0	0	0	0
5 Anos	Trace	0	0	0	0	0
	Max-Eig.	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do *Eviews* que fundamentam esta informação, encontram-se no Anexo A (Tabelas A9 e A10).

- (1) Inexistência de constante e tendência na relação de cointegração e no VAR;
- (2) Existência de constante (sem tendência) na relação de cointegração e inexistência de constante no VAR;
- (3) Existência de constante (com tendência) na relação de cointegração e no VAR;
- (4) Existência de constante (com tendência) na relação de cointegração e inexistência de constante no VAR;
- (5) Existência de constante (com tendência) na relação de cointegração, com constante no VAR.

A inexistência de cointegração entre as variáveis não é surpreendente, e é consistente com o facto do período amostral considerado ter sido caracterizado por uma elevada instabilidade decorrente da crise financeira internacional que se iniciou nos Estados Unidos e rapidamente alcançou os países europeus. Portugal, sendo uma pequena economia aberta, tem sido particularmente vulnerável aos efeitos dessa crise, em especial com a evolução da crise das dívidas soberanas europeias.

4.3. Especificação e Estimação dos Modelos Vetoriais Autoregressivos

Na sequência das conclusões anteriores, de que as variáveis são estacionárias em primeiras diferenças e que não se encontram cointegradas, é seguido o procedimento geral adotado na literatura ao se estimar os modelos VAR com as variáveis CDS e OT em primeiras diferenças, designadas respetivamente por DCDS e DOT.

A especificação dos modelos é determinada, de entre os restantes critérios disponíveis na literatura, pelo Critério de Schwarz (SC) por questões de parcimónia. Os resultados desta seleção, considerando até um máximo de oito desfasamentos estão apresentados na Tabela 4.3 e na Tabela 4.4 e sugerem a escolha de um modelo com 2 desfasamentos e com quatro desfasamentos para as maturidades de 2 e 5 anos, respetivamente.

Tabela 4.3- Critérios de seleção da ordem do modelo VAR para a maturidade a 2 anos

Lag	LogL	LRA	AIC	SC
0	10618,06	NA	-1,849489	-1,848609
1	10767,03	297,1547	-1,874,744	-1,872107
2	10801,76	69,16556	-1,880098	-18,75703*
3	10811,42	19,19877	-1,881084	-1,874931
4	10823,28	23,52101	-1,882452	-1,874541
5	10825,12	3,648473	-1,882076	-1,872407
6	10829,11	7,899998	-1,882,076	-1,870648
7	10842,07	25,57983	-1,883636	-1,870451
8	10848,40	12,46173*	-18,84041*	-1,869097

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Resultados extraídos do *Eviews*

LRA- Rácio de Verosimilhança; AIC- Critério de Informação de Akaike;

SC- Critério de Schwarz

Tabela 4.4- Critérios de seleção da ordem do modelo VAR para a maturidade a 5 anos

Lag	LogL	LRA	AIC	SC
0	11585,78	NA	-20,18081	-20,17201
1	11692,73	213,3353	-20,36016	-20,33378
2	11705,75	25,91807	-20,37586	-20,33191
3	11720,18	28,69332	-20,39404	-20,33251
4	11736,57	32,52760	-20,41563	-20,33652*
5	11737,89	2,615420	-20,41096	-20,31427
6	11740,71	5,569070	-20,40890	-20,29462
7	11757,36	32,87289	-20,43095	-20,29909
8	11777,48	39,63455*	-20,45902*	-20,30958

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Resultados extraídos do *Eviews*

LRA- Rácio de Verosimilhança; AIC- Critério de Informação de Akaike;

SC- Critério de Schwarz

Em termos formais, os modelos VAR a 2 e a 5 anos podem ser explicitados do seguinte modo:

$$DCDS2_t = \beta_0 + \beta_1 DCDS2_{t-1} + \beta_2 DCDS_{t-2} + \beta_3 DOT2_{t-1} + \beta_4 DOT2_{t-2} + u_{2t} \quad (4.26)$$

$$DOT2_t = \alpha_0 + \alpha_1 DCDS2_{t-1} + \alpha_2 DCDS2_{t-2} + \alpha_3 DOT2_{t-1} + \alpha_4 DOT2_{t-2} + v_{2t}$$

$$DCDS5_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^4 \gamma_i DCDS5_{t-i} + \sum_{i=1}^4 \gamma_{4+i} DOT5_i + u_{5t} \quad (4.27)$$

$$DOT5_t = \mu_0 + \sum_{i=1}^4 \mu_i DCDS5_{t-i} + \sum_{i=1}^4 \mu_{4+i} DOT5_i + v_{5t}$$

Os resultados da estimação dos modelos VAR para ambas as maturidades, encontram-se nas Tabelas 4.5 e 4.6.

Tabela 4.5 - Resultados da estimação do modelo VAR para a maturidade a 2 anos

Variáveis Explicadas	Coeficientes Estimados				
	Constante	DCDS2t-1	DCDS2t-2	DOTS2t-1	DOT2t-2
DCDS2t	9,03E-05	0,407509**	0,101715**	-164539**	-0,096097**
	(7,3E-05)	(0,04689)	(0,04870)	(0,03669)	(0,03691)
DOT2t	0,000132	0,914906**	0,333861**	-671170**	-0,326526**
	(9,2E-05)	(0,05884)	(0,06111)	(0,04604)	(0,04632)

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do Eviews que servem de base à elaboração desta tabela, encontram-se no Anexo A (Tabela A11);

Desvio padrão em parenteses;

**valores significativos a 5%.

Tabela 4.6- Resultados da estimação do modelo VAR para a maturidade a 5 anos

Variáveis Explicadas	Coeficientes Estimados				
	Constante	DCDS5t-1	DCDS5t-2	DCDS5t-3	DCDS5t-4
DCDS5t	7,84E-05	0,148357***	0,139301***	0,032317	-0,048252
	(5,2E-05)	(0,04522)	(0,04905)	(0,04921)	(0,04714)
DOT5t	0,000121	0,561688***	0,285653***	0,103496**	- 0,090760*
	(0,04391)	(0,04863)	(0,05276)	(0,05293)	(0,05070)
Variáveis Explicadas	Coeficientes Estimados				
	Constante	DOT5t-1	DOT5t-2	DOT5t-3	DOT5t-4
DCDS5t	7,84E-05	0,052834	-0,029248	-104892***	-0,072476*
	(5,2E-05)	(0,04176)	(0,04353)	(0,04352)	(0,04083)
DOT5t	0,000121	-0,266327***	-0,175289***	-0,165921***	-0,092205***
	(0,04391)	(0,04491)	(0,04681)	(0,04681)	(0,04391)

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do Eviews que servem de base à elaboração desta tabela, encontram-se no Anexo A (Tabela A12);

Desvio padrão em parênteses; ***valores significativos a 1%; **valores significativos a 5%;

*valores significativos a 10%.

Os modelos VAR confirmam a existência de efeitos de retroalimentação entre as variáveis em ambas as maturidades, o que implica que quer o prémio dos CDS, quer o diferencial de taxas de rendibilidade de OT relativamente às obrigações soberanas alemãs, são variáveis endógenas.

A aplicação do teste de causalidade de Granger reforça esta interdependência entre as variáveis. Os resultados encontram-se refletidos nas Tabelas 4.7 e 4.8 para ambas as maturidades, conduzem claramente à rejeição da hipótese nula de que “cada variável não é causada (em sentido de Granger) pela outra variável”.

Tabela 4.7 - Testes de causalidade de Granger para a maturidade a 2 anos

Variáveis Explicadas	Variáveis Excluídas	Estatística do Teste	Graus de Liberdade	P-Value
DCDS2	DOT2 (Todos os Desfasamentos)	20,8136	2	0,000
DOT2	DCDS2 (Todos os Desfasamentos)	255,9798	2	0,000

Fonte: Elaboração Própria

Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

Tabela 4.8 - Testes de causalidade de Granger para maturidades de 5 anos

Variáveis Explicadas	Variáveis Excluídas	Estatística do Teste	Graus de Liberdade	P-Value
DCDS5	DOT5 (Todos os Desfasamentos)	10,026	4	0,040
DOT5	DCDS5 (Todos os Desfasamentos)	149,0853	4	0,000

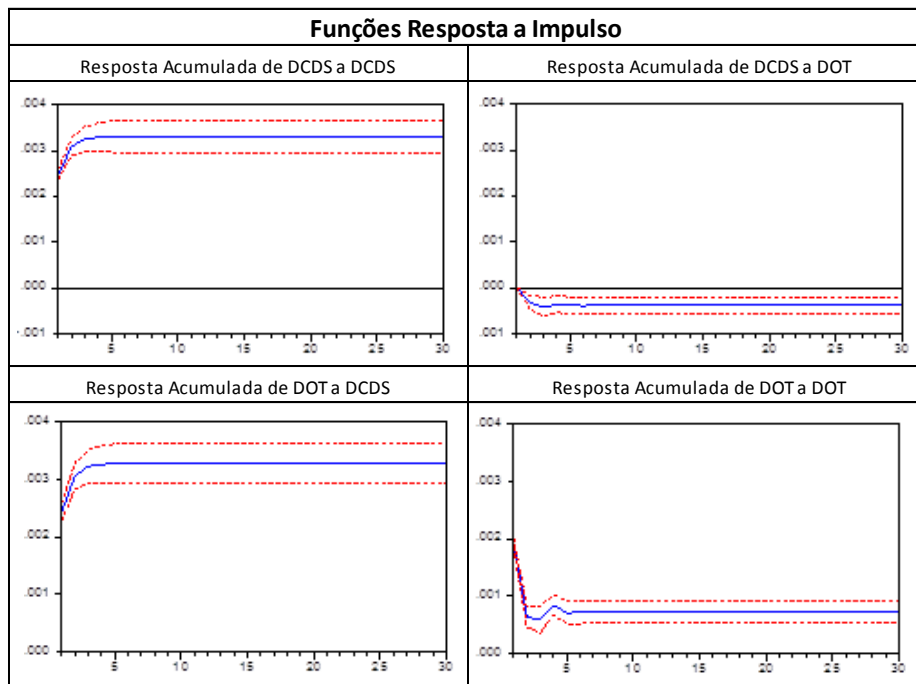
Fonte: Elaboração Própria

Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

4.5. Funções de Resposta a Impulso e Decomposição da Variância

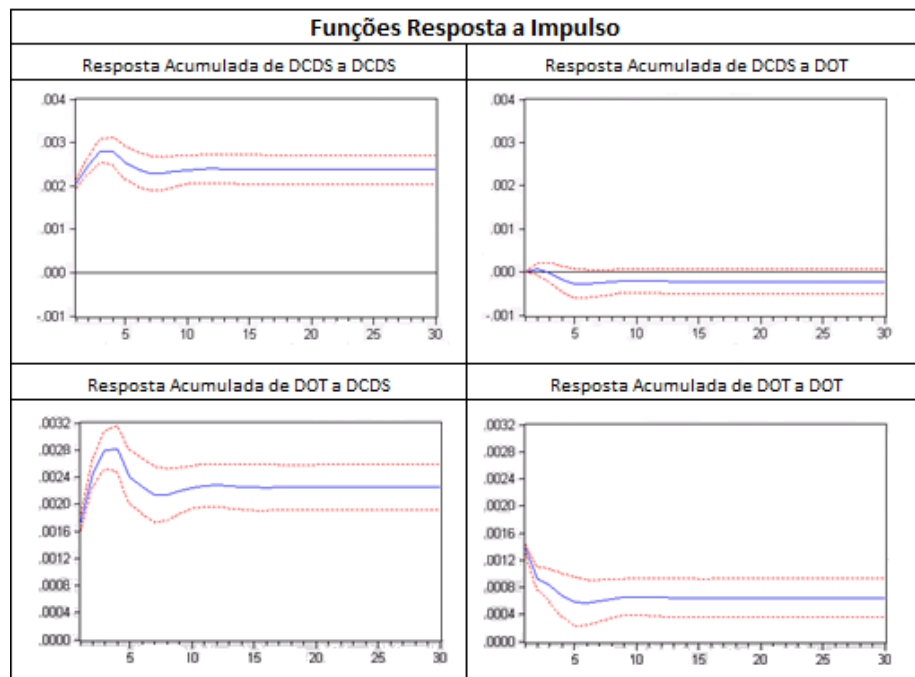
Para medir os efeitos totais de um choque numa variável sobre outra, usa-se as funções resposta a impulso associados aos modelos VAR estimados, as quais são apresentadas nas Figuras 4.3 e 4.4 para as diferentes maturidades. A precisão dos resultados é ilustrada pelas estreitas bandas de flutuação que ladeiam as funções de resposta a impulso. Acrescente-se ainda o facto de, em todos os casos, as bandas de flutuação encontrarem-se no mesmo lado do espectro.

Figura 4. 3 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 2 anos



Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

Figura 4. 4 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 5 anos



Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

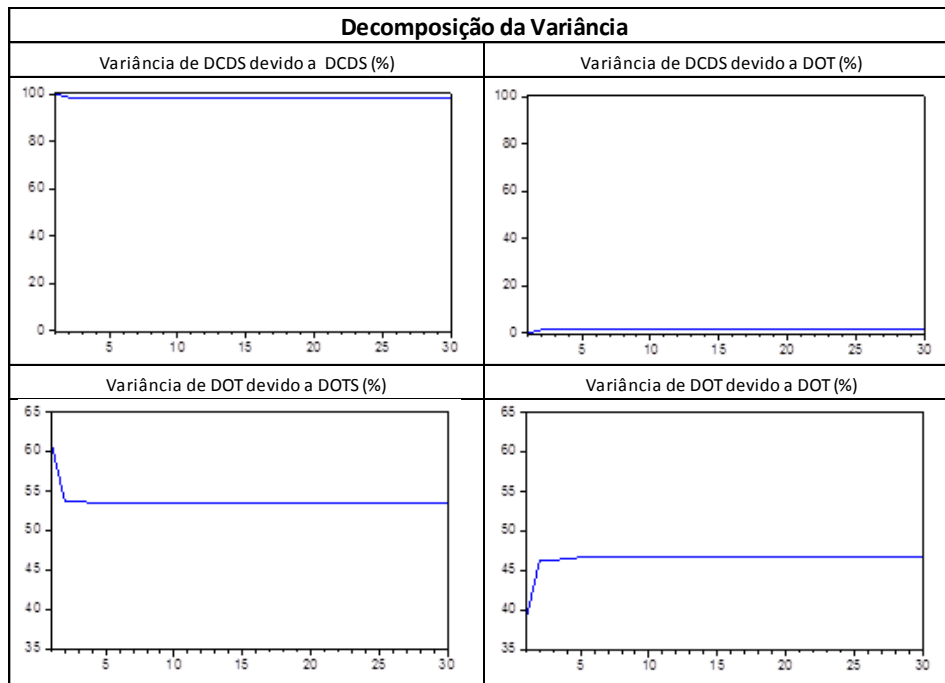
Mais uma vez confirma-se a endogeneidade de ambas as variáveis uma vez que qualquer delas é afetada por choques na outra variável. Os efeitos dos choques são necessariamente temporários, mas têm efeitos permanentes nos níveis das séries. Com efeito, verifica-se que os efeitos esgotam-se ao fim de quatro ou 5 dias para os títulos com validade de 2 anos e ao fim de sete ou oito dias, para os títulos com maturidade a 5 anos.

Uma análise individual de cada série é esclarecedora quanto aos efeitos dos choques. Um choque inicial na variável CDS gera um efeito positivo no valor da própria variável e também no valor da OT. Contudo, um choque inicial na variável OT gera um efeito acumulado negativo mas de reduzida magnitude nos prémios dos CDS. A análise através da decomposição da variância oferece igualmente uma perspetiva semelhante do dinamismo e da interação entre as variáveis.

A Figura 4.5. revela que a quase totalidade dos movimentos da variável CDS para a maturidade a 2 anos, é devida aos choques na própria variável, enquanto cerca de 55% da variação na OT é explicada por choques na variável CDS.

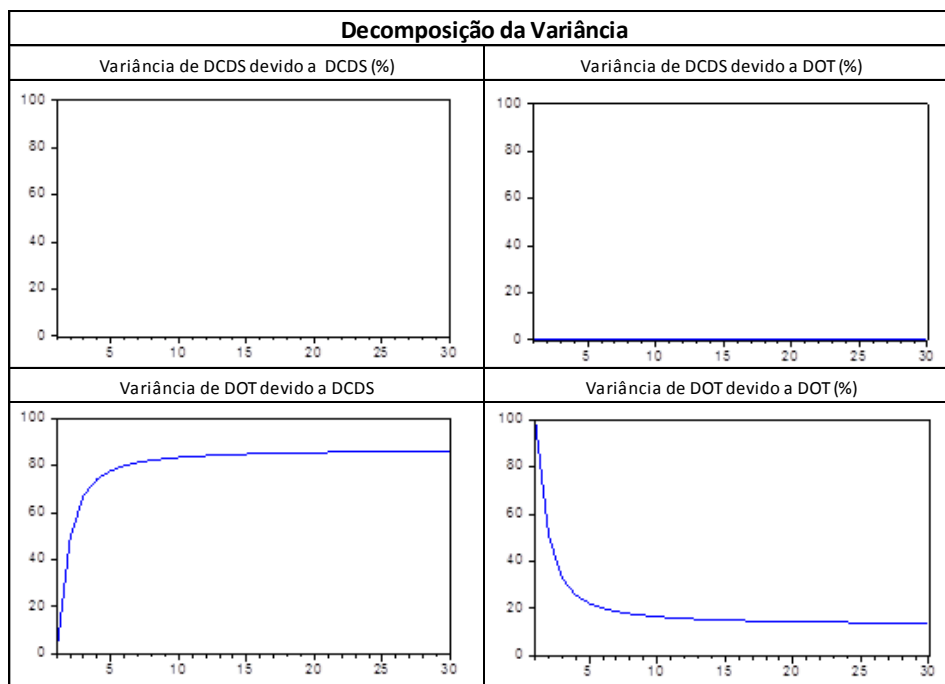
No que respeita à maturidade a 5 anos, a Figura 4.6 destaca o facto de cerca de 60% da variabilidade da variável OT ser explicada pela variável CDS.

Figura 4. 5 - Decomposição da variância para a maturidade a 2 anos



Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

Figura 4. 6 - Decomposição da variância para a maturidade a 5 anos



Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

4.6. A Falência do Banco Lehman Brothers: O que mudou?

Tal como defendido por Dellate *et al.* (2012), a falência do banco Lehman Brothers constitui um marco na crise financeira internacional, o que naturalmente poderá ter tido um impacto na forma como as variáveis CDS e OT se relacionam e naturalmente sobre os resultados que foram obtidos para o período amostral analisado nas secções anteriores.

Nesse sentido, procedeu-se a uma análise econométrica desagregada, em 2 subperíodos. O primeiro inicia-se a 5 de Maio de 2007 e estende-se até 12 de Setembro de 2008. O segundo inicia-se em 15 de Setembro de 2008 e desenrola-se até 7 de Outubro de 2011. As subsecções seguintes apresentam a análise para as duas maturidades.

4.6.1. Análise para a Maturidade a 2 anos

A análise de estacionariedade através dos testes ADF, considerando ambos os subperíodos, encontra-se na Tabela 4.9 e na Tabela 4.10. Os resultados revelam que os valores das estatísticas de teste são inferiores, em valor absoluto, aos valores críticos a 1%, o que sugere, mais uma vez, que as variáveis continuam a ser não estacionárias em níveis em cada um dos subperíodos considerados.

Tabela 4.9 - Testes ADF para a maturidade a 2 anos e nos períodos pré falência do banco Lehman Brothers

Variáveis	Componentes Determinísticos	Ordem (SC)	Estatística de Teste	Valores Críticos	
				5%	1%
Níveis					
CDS 2	C	0	-1,680040	-2,869488	-3,448622
OT 2	C	2	-2.836722	-2.869442	-3.448518
1ª Diferenças					
DCDS 2	C	0	-20,35563	-2,869488	-3,448622
DOT 2	C	2	-15,25176	-2,869488	-3,448622

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do Eviews que servem de base à elaboração desta tabela, encontram-se no Anexo A (Tabelas B1a B4).

Tabela 4.10 - Testes ADF para a maturidade a 2 anos e nos subperíodos pós falência do banco Lehman Brothers

Variáveis	Componentes Determinísticos	Ordem (SC)	Estatística de Teste	Valores Críticos	
				5%	1%
Níveis					
CDS 2	CT	1	-1,438934	-3,415457	-3,969593
OT 2	CT	0	-1,598633	-3,415457	-3,969593
1ª Diferenças					
DCDS 2	CT	3	-15,99513	-3,415457	-3,969593
DOT 2	CT	0	-1,598643	-3,415457	-3,969593

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do Eviews que servem de base à elaboração desta tabela, encontram-se no Anexo A (Tabelas B5a B8).

Por outro lado, regista-se mais uma vez que as primeiras diferenças das variáveis são estacionárias, dado que os valores das estatísticas de teste são claramente superiores, em valor absolutos, aos valores críticos.

O teste de Johansen, cujos resultados encontram-se na tabela 4.11, sugere a não existência de cointegração no subperíodo anterior à falência do banco Lehman Brothers e uma cointegração no subperíodo seguinte.

Tabela 4.11- Tabela 4.11- Teste de cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 2 anos nos subperíodos pré e pós falência do Lehman Brothers

Maturidade	Falência do Lehman Brothers	Estatística do Teste	Tipo de Tendência dos Dados				
			Nenhuma		Linear		Quadrática
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2 Anos	Pré	Trace	0	0	0	0	1
		Max-Eig.	0	0	0	1	1
	Pós	Trace	1	1	1	1	1
		Max-Eig.	0	1	1	1	1

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do Eviews que fundamentam esta informação, encontram-se no Anexo A (Tabelas B9 e B10).

- (1) Inexistência de constante e tendência na relação de cointegração e no VAR;
- (2) Existência de constante (sem tendência) na relação de cointegração e inexistência de constante no VAR;
- (3) Existência de constante (com tendência) na relação de cointegração e no VAR;
- (4) Existência de constante (com tendência) na relação de cointegração e inexistência de constante no VAR;
- (5) Existência de constante (com tendência) na relação de cointegração, com constante no VAR.

Os resultados conduzem à estimação de modelos VAR em primeiras diferenças no subperíodo anterior à falência do banco Lehman Brothers e ao modelo VAR com mecanismo de correção de erro (VAR-ECM) no subperíodo posterior. A análise da identificação da ordem do modelo para cada um dos subperíodos, encontra-se nas Tabelas 4.12 e 4.13 respectivamente no subperíodo pré falência e no subperíodo pós falência.

Tabela 4.12 - Critérios de seleção das ordens do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers

Lag	LogL	LRA	AIC	SC
0	4237,537	NA	-24,13411	-24,11212
1	458,829	42,21989	-24,23264	-24,16665*
2	4267,079	16,26507	-24,25686	-24,14687
3	4271,583	8,828910	-24,25973*	-24,10574
4	4273,595	3,920456	-24,24841	-24,05042
5	4274,676	2,094042	-24,23177	-23,98979
6	4276,238	3,007983	-24,21788	-23,93190
7	4278,348	4,039411	-24,20711	-23,87713
8	4286,416	15,35437*	-24,23029	-23,85631

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Resultados extraídos do Eviews

LRA- Rácio de Verossimilhança; AIC- Critério de Informação de Akaike;
SC- Critério de Schwarz

Tabela 4.13 - Critérios de seleção das ordens do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers

Lag	LogL	LRA	AIC	SC
0	4261,332	NA	-10,67502	-10,66328
1	7138,572	5732,846	-17,87612	-17,84092
2	7238,405	198,4164	-18,11630	-18,05763
3	7263,120	48,99609	-18,16822	-18,08608*
4	7270,104	13,80916	-18,17570	-18,07009
5	7279,160	17,86360	-18,18837	-18,05929
6	7280,454	2,545356	-18,18159	-18,02904
7	7283,278	5,541897	-18,17864	-18,00262
8	7292,651	18,34567*	-18,19211*	-17,99262

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Resultados extraídos do *Eviews*

LRA- Rácio de Verosimilhança; AIC- Critério de Informação de Akaike;

SC- Critério de Schwarz

Tendo-se verificado, através do critério de Schwarz, um número ótimo de defasamentos de 1 para o subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers e de 3 para o subperíodo posterior o evento, os resultados da estimação dos modelos VAR para ambas as maturidades, encontram-se nas Tabelas 4.14 e 4.15.

Tabela 4.14 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers

Variáveis Explicadas	Coeficientes Estimados		
	Constante	DCDS2t-1	DOTS2t-1
DCDS2t	-4,35E-06	-0,087569*	0,103535*
	(3,3E-05)	(0,05363)	(0,06284)
DOT2t	1,19E-05	0,001191	-0,323214***
	(2,7E-05)	(0,04307)	(0,05047)

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do *Eviews* que servem de base à elaboração desta tabela, encontram-se no Anexo A (Tabela B11).

Desvio padrão em parenteses

*Valores significativos a 10%; ***valores significativos a 1%

Tabela 4.15 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers

Variáveis Explicadas	Coeficientes Estimados				
	Termo de Relação de Cointegração	Constante	CDS2t-1	CDS2t-2	CDS2t-3
CDS2t	-0,003276	0,000142	0,449721***	0,151266***	-0,035119
	(0,01538)	(0,00010)	(0,05869)	(0,06457)	(0,06109)
OT2t	0,044583***	0,000200	0,972522***	0,435466***	0,071170
	(0,01923)	(0,00013)	(0,07340)	(0,08076)	(0,07641)
Variáveis Explicadas	Coeficientes Estimados				
	Termo de Relação de Cointegração	Constante	OTS2t-1	OT2t-2	OTS2t-3
CDS2t	-0,003276	0,000142	-0,200639***	-0,130181***	-0,041703
	(0,01538)	(0,00010)	(0,04707)	(0,05160)	(0,04671)
OT2t	0,044583***	0,000200	-0,721197***	-0,412985***	-0,139599***
	(0,01923)	(0,00013)	(0,05887)	(0,06454)	(0,05842)

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do Eviews que servem de base à elaboração desta tabela, encontram-se no Anexo A (Tabela B12).

Desvio padrão em parênteses

***valores significativos a 1%

Os modelos VAR confirmam a existência de efeitos de retroalimentação entre as variáveis em ambos os períodos, o que implica que quer o prémio dos CDS, quer o diferencial de rendibilidade das OT relativamente às obrigações soberanas alemãs, são variáveis endógenas.

A aplicação do teste de causalidade de Granger demonstra a ausência de interdependência no subperíodo anterior à falência do banco Lehman Brothers. No entanto, fica reforçada a interdependência já verificada no modelo VAR entre as variáveis, no subperíodo pós Lehman Brothers. Os resultados encontram-se refletidos nas Tabelas 4.16 e 4.17 para ambos os períodos.

Tabela 4.16 - Testes de causalidade de Granger para a maturidade a 2 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers

Variáveis Explicadas	Variáveis Excluídas	Estatística do Teste	Graus de Liberdade	P-Value
DCDS2	DOT2 (Todos os Desfasamentos)	2,714193	1	0,0995
DOT2	DCDS2 (Todos os Desfasamentos)	0,000765	1	0,9779

Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

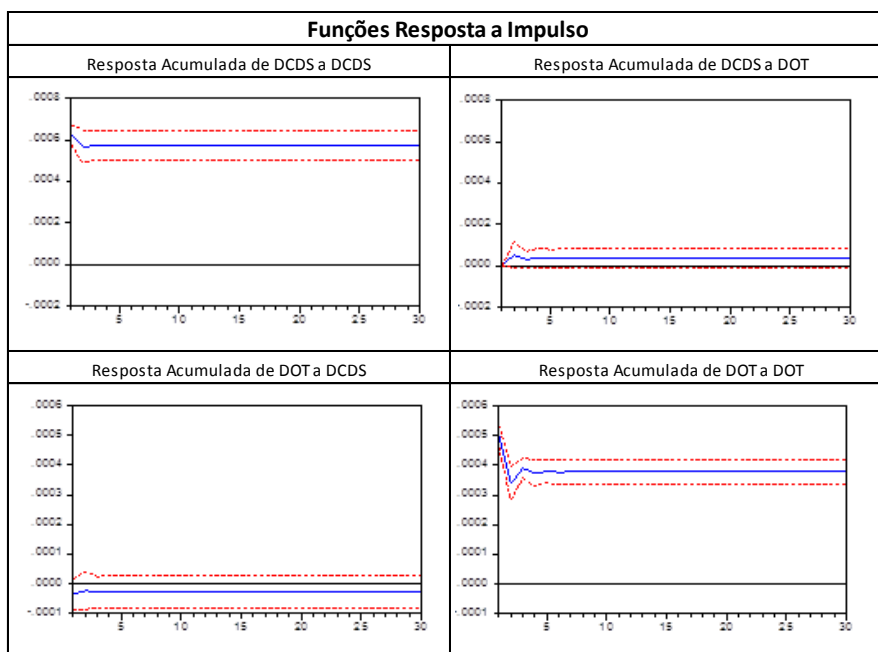
Tabela 4.17 - Testes de causalidade de Granger para a maturidade a 2 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers

Variáveis Explicadas	Variáveis Excluídas	Estatística do Teste	Graus de Liberdade	P-Value
CDS2	OT2 (Todos os Desfasamentos)	18,65495	3	0,0003
OT2	CDS2 (Todos os Desfasamentos)	187,6494	3	0,0000

Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

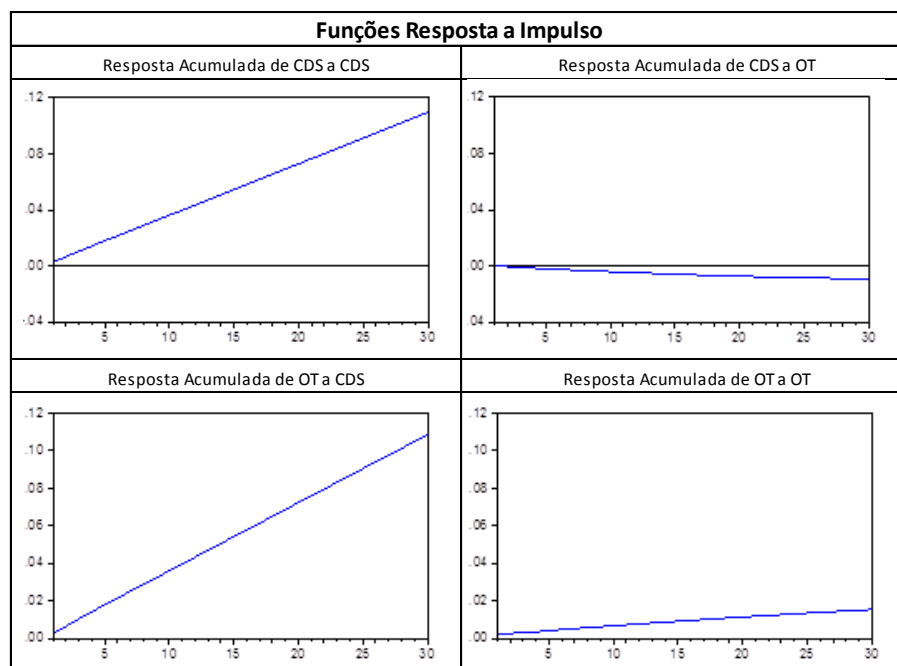
Para analisar os efeitos totais de um choque numa variável sobre outra, as funções resposta a impulso associados aos modelos VAR estimados são apresentadas nas Figuras 4.7 e 4.8.

Figura 4.7 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 2 anos subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers



Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

Figura 4.8 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 2 anos subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers



Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

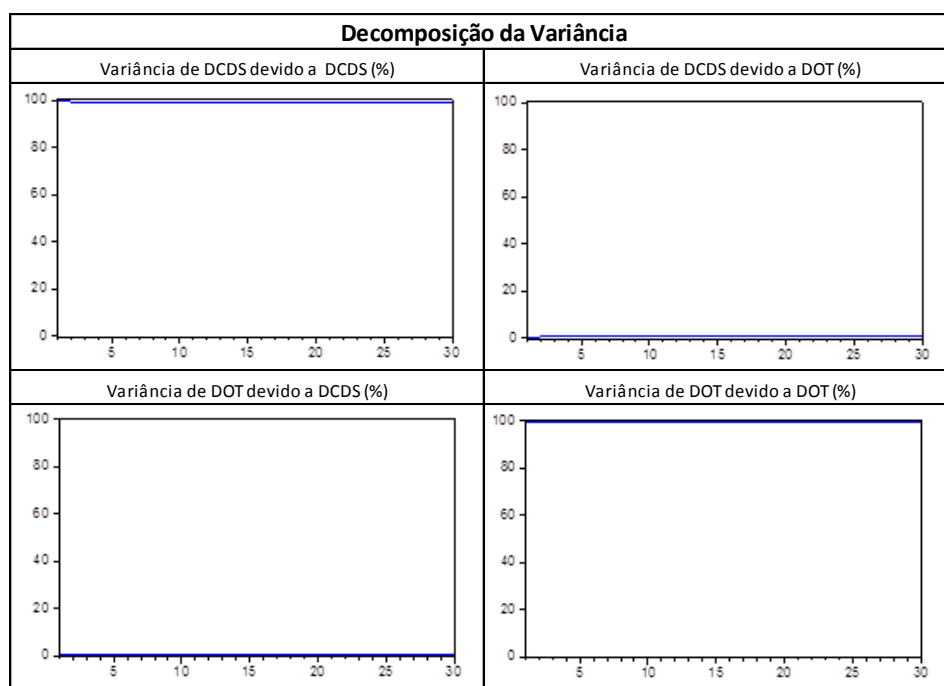
No subperíodo anterior e posterior à falência do banco Lehman Brothers verifica-se a endogeneidade das variáveis visto que qualquer destas é afetada por choques na outra. Verifica-se ainda que os choques, temporários como já referido anteriormente, comportam-se de forma diferente em cada período:

- Subperíodo pré falência do Lehman Brothers – Verifica-se que os choques nas variáveis têm um efeito visível, sendo estes mais expressivos na resposta do prémio dos CDS a choques na própria variável o mesmo ocorrendo com a variável OT. Enquanto no primeiro caso, o choque esgota-se no segundo dia, no segundo caso essa situação ocorre no quarto dia. No que respeita ao efeito na outra variável, reações antagónicas com um efeito positivo em CDS resultante do choque em OT e efeito negativo em OT resultante de um choque em CDS. Os efeitos são contudo muito reduzidos e em geral, as bandas de flutuação encontram-se no mesmo lado do espectro;
- Subperíodo pós falência do Lehman Brothers – Verifica-se que os efeitos de choques na variável CDS provenientes da mesma são expressivos assim como o efeito na variável OT de choques em CDS. No que respeita às análises inversas, verifica-se que os efeitos são pouco expressivos diferindo essencialmente no facto da resposta da variável CDS a choques em OT ser positiva e a resposta de OT a choques na mesma variável ser positiva.

Estas tendências são confirmadas pela decomposição da variância, apresentadas nas Figuras 4.9 e 4.10 onde:

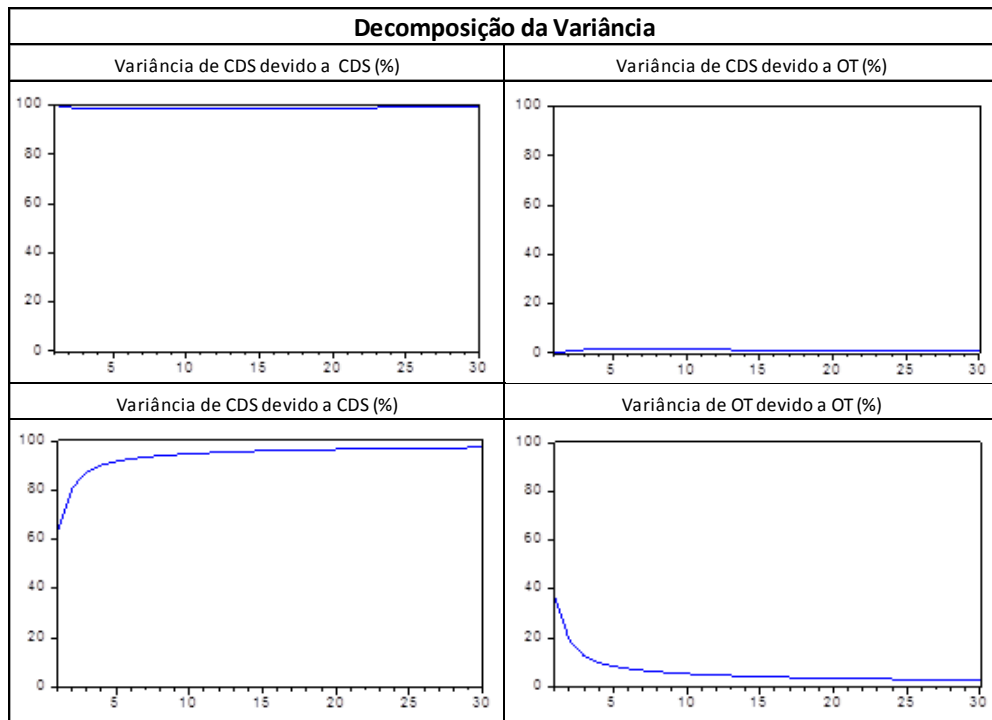
- Subperíodo pré falência do Lehman Brothers – Verifica-se que a variância da variável CDS deve-se exclusivamente de choques na própria variável, o mesmo ocorrendo com a variável OT;
- Subperíodo pós falência do Lehman Brothers – Verifica-se que a variância na variável CDS é explicada exclusivamente pela própria variável. Verifica-se ainda que a variância da variável OT é explicada por choques na variável CDS em 60%, crescendo para mais de 90% ao logo do tempo. A variância de OT é ainda explicada em aproximadamente 40% devido a choques na própria variável, no entanto os efeitos decrescem ao logo do tempo.

Figura 4.9 - Decomposição da variância para a maturidade a 2 anos subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers



Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

Figura 4. 10 - Decomposição da variância para a maturidade a 2 anos subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers



Fonte: Elaboração Própria
Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

4.6.2. Análise para a Maturidade a 5 anos

A análise de estacionariedade através dos testes ADF, considerando ambos os subperíodos, sugere que ambas as variáveis têm uma raiz unitária, isto é, são I(1). Os resultados encontram-se na tabela 4.18 e 4.19.

Tabela 4.18 - Testes ADF para a maturidade a 5 anos e nos períodos pré falência do banco Lehman Brothers

Variáveis	Componentes Determinísticos	Ordem (SC)	Estatística de Teste	Valores Críticos	
				5%	1%
Níveis					
CDS 5	C	0	-1,559176	-2,869488	-3,448622
OT 5	CT	4	0,887105	-2,864943	-3,438309
1ª Diferenças					
DCDS 5	CT	0	-18,71415	-2,869488	-3,448622
DOT 5	C	2	-13,60275	-2,869488	-3,448622

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do Eviews que servem de base à elaboração desta tabela, encontram-se no Anexo A (Tabelas C1 a C4).

Tabela 4.19 - Testes ADF para a maturidade a 5 anos e nos períodos pós falência do banco Lehman Brothers

Variáveis	Componentes Determinísticos	Ordem (SC)	Estatística de Teste	Valores Críticos	
				5%	1%
Níveis					
CDS 5	CT	8	-1,460843	-3,415457	-3,969593
OT 5	C	4	0,884782	-2,864947	-3,438319
1ª Diferenças					
DCDS 5	C	7	-10,10681	-2,864947	-3,438319
DOT 5	C	3	-16,49817	-2,864947	-3,438319

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do Eviews que servem de base à elaboração desta tabela, encontram-se no Anexo A (Tabelas C5 a C8).

O teste de Johansen, cujos resultados se encontram na Tabela 4.20, demonstra que não existe cointegração entre as variáveis para cada subperíodo.

Tabela 4.20 - Teste de Cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 5 anos nos períodos pré e pós falência do Lehman Brothers

Maturidade	Falência do Lehman Brothers	Estatística do Teste	Tipo de Tendência dos Dados				
			Nenhuma		Linear		Quadrática
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5 Anos	Pré	Trace	0	0	0	0	1
		Max-Eig.	0	0	0	0	1
	Pós	Trace	0	0	0	0	0
		Max-Eig.	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do Eviews que servem de base à elaboração desta tabela, encontram-se no Anexo A (Tabelas C9 a C10).

- (1) Inexistência de constante e tendência na relação de cointegração e no VAR;
- (2) Existência de constante (sem tendência) na relação de cointegração e inexistência de constante no VAR;
- (3) Existência de constante (com tendência) na relação de cointegração e no VAR;
- (4) Existência de constante (com tendência) na relação de cointegração e inexistência de constante no VAR;
- (5) Existência de constante (com tendência) na relação de cointegração, com constante no VAR.

Dada a não cointegração das variáveis em ambos os subperíodos, e dado que as variáveis são estacionárias em primeiras diferenças, a análise é prosseguida através da estimação de um modelo VAR com as variáveis em primeiras diferenças, que serão designadas respetivamente por DCDS5 e DOT5.

A identificação da ordem do modelo para cada um dos subperíodos, é demonstrada nas Tabelas 4.21 e 4.22.

Tabela 4. 21 - Critérios de seleção das ordens do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers

Lag	LogL	LRA	AIC	SC
0	4236,285	NA	-24,12698	-24,10498*
1	4236,911	1,240939	-24,10775	-24,04176
2	4255,027	35,71665	-24,18819	-24,07820
3	4258,160	6,139564	-24,18325	-24,02925
4	4264,086	11,54817	-24,19422	-23,99623
5	4266,909	5,469026	-24,18751	-23,94553
6	4272,992	11,71637*	-24,19938*	-23,91340
7	4273,564	1,095240	-24,17985	-23,84987
8	4275,667	4,001269	-24,16904	-23,79506

Fonte: Elaboração Própria

Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

LRA- Rácio de Verosimilhança; AIC- Critério de Informação de Akaike;

SC- Critério de Schwarz

Tabela 4. 22 - Critérios de seleção das ordens do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers

Lag	LogL	LRA	AIC	SC
0	7812,489	NA	-19,59972	-19,58798
1	7899,604	173,5749	-19,80829	-19,77305*
2	7910,076	20,81279	-19,82453	-19,76580
3	7920,679	21,01934	-19,84110	-19,75888
4	7933,018	24,39879	-19,86203	-19,75631
5	7934,280	2,490074	-19,85516	-19,72595
6	7936,439	4,245957	-19,85054	-19,69784
7	7949,282	25,20227	-19,87273	-19,69653
8	7966,350	33,40838*	-19,90552*	-19,70583

Fonte: Elaboração Própria

Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

LRA- Rácio de Verosimilhança; AIC- Critério de Informação de Akaike;

SC- Critério de Schwarz

No subperíodo de anterior à falência do banco Lehman Brothers, verifica-se que o número ótimo de defasamentos é de 6 de acordo com o critério de Akaike, dado que de

acordo com o critério de Schwarz o valor é de 0. No subperíodo seguinte, e de acordo com o critério de Schwarz verifica-se que o número ótimo de defasamentos é de 1.

Os resultados do modelo VAR, representados na Tabela 4.23 e na Tabela 4.24, demonstram, mais uma vez, a existência de efeitos de retroalimentação entre as variáveis, ou seja, que ambas as variáveis são endógenas. Contudo, refira-se que no período que antecede a falência do banco, a variável DCDS não parece ser explicada pela variável DOT. Verifica-se igualmente, que a variável DOT não parece ser muito reativa a variações da variável DCDS.

Tabela 4.23- Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers

Variáveis Explicadas	Coeficientes Estimados						
	Constante	DCDS5t-1	DCDS5t-2	DCDS5t-3	DCDS5t-4	DCDS5t-5	DCDS5t-6
DCDS5t	-2.67E-06 (3.0E-05)	-0,008484	0,119592***	-0,018846	-0,044955	0,014031	0,020578
		(0,05523)	(0,05535)	(0,05571)	(0,05594)	(0,05552)	(0,05608)
		DOTS5t-1	DOT5t-2	DOTS5t-3	DOT2t-4	DOTS2t-5	DOTS2t-6
		-0,011937	0,081405	0,010348	0,046142	-0,042876	0,043050
		(0,05327)	(0,05315)	(0,05546)	(0,05542)	(0,05311)	(0,05292)
DOT5t	1,86E-05 (3,0E-05)	DCDS5t-1	DCDS5t-2	DCDS5t-3	DCDS5t-4	DCDS5t-5	DCDS5t-6
		0,018150	0,002038	0,105338	-0,026987	-0,122950***	0,073337
		(0,05559)	(0,05572)	(0,05608)	(0,05631)	(0,05589)	(0,05645)
		DOTS5t-1	DOT5t-2	DOTS5t-3	DOT2t-4	DOTS2t-5	DOTS2t-6
		-0,083340	-0,367290***	-0,125105***	-0,222614***	-0,020436	-
		(0,05362)	(0,05350)	(0,05583)	(0,05579)	(0,05347)	(0,05327)

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do Eviews que servem de base à elaboração desta tabela, encontram-se no Anexo A (Tabela C11).

Desvio padrão em parênteses

***valores significativos a 1%

*valores significativos a 10%

Tabela 4. 24 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers

Variáveis Explicadas	Coeficientes Estimados		
	Constante	DCDS2t-1	DOTS2t-1
DCDS2t	8,92E-05	0,132480***	0,104058***
	(7,4E-05)	(0,05553)	(0,04921)
DOT2t	0,000127	0,550856***	-0,205124***
	(8,1E-05)	(0,06043)	(0,05354)

Fonte: Elaboração Própria

Notas: Os resultados extraídos do Eviews que servem de base à elaboração desta tabela, encontram-se no Anexo A (Tabela C12).

Desvio padrão em parenteses

***valores significativos a 1%

A aplicação do teste de causalidade de Granger confirma a não interdependência entre as variáveis no subperíodo anterior à falência do banco Lehman Brothers. No entanto, fica provada a interdependência já verificada no modelo VAR entre as variáveis, no subperíodo pós Lehman Brothers. Os resultados encontram-se refletidos nas Tabelas 4.25 e 4.26 para ambos os períodos.

Tabela 4. 25 - Testes de causalidade de Granger na maturidade a 5 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers

Variáveis Explicadas	Variáveis Excluídas	Estatística do Teste	Graus de Liberdade	P-Value
DCDS5	DOT5 (Todos os Desfasamentos)	3,988962	6	0,6782
DOT5	DCDS5 (Todos os Desfasamentos)	9,622104	6	0,1415

Fonte: Elaboração Própria

Nota: Resultados extraídos do Eviews

Tabela 4. 26 - Testes de causalidade de Granger na maturidade a 5 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers

Variáveis Explicadas	Variáveis Excluídas	Estatística do Teste	Graus de Liberdade	P-Value
DCDS5	DOT5 (Todos os Desfasamentos)	4,472027	1	0,0345
DOT5	DCDS5 (Todos os Desfasamentos)	83,10665	1	0,0000

Fonte: Elaboração Própria

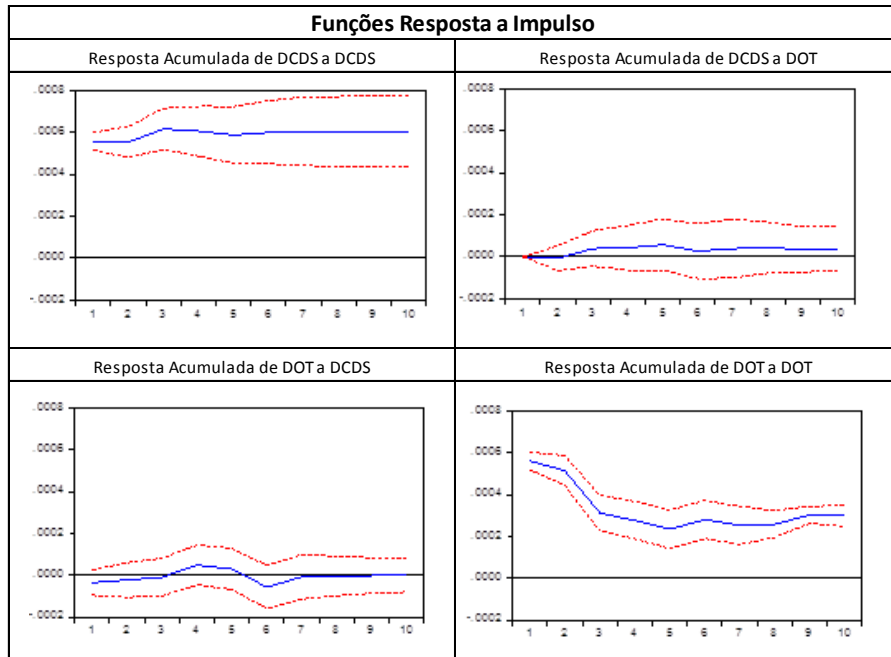
Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

No subperíodo anterior e posterior à falência do banco Lehman Brothers verifica-se a endogeneidade das variáveis visto que qualquer destas é afetada por choques na outra variável, tal como se pode observar nas Figuras 4.11 e 4.12. É possível assim tomar as seguintes conclusões:

- Subperíodo pré falência do Lehman Brothers – Verifica-se que os choques nas variáveis têm um efeito visível, sendo o mais elevado aquele que corresponde à resposta do prémio dos CDS a choques na própria variável da mesma, sendo a reação similar mas menos prolongada no caso da variável OT. As respostas de cada variável a choques na outra variável não são expressivas;
- Subperíodo pós falência do Lehman Brothers – Verifica-se que a variável CDS reage positivamente a um choque inicial em si mesma e a um choque inicial em OT, embora neste último caso, os efeitos sejam mais reduzidos. A variável OT regista efeitos muito expressivos em resposta a um choque inicial na variável CDS.

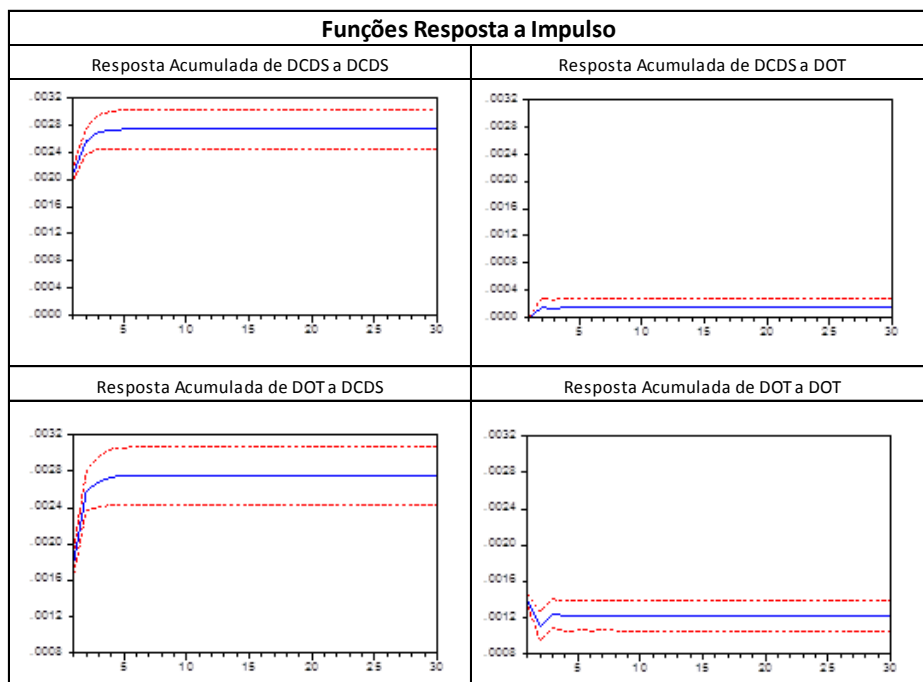
Em ambas as análises as bandas de flutuação encontram-se no mesmo lado do espectro.

Figura 4. 11 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 5 anos subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers



Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

Figura 4. 12 - Funções resposta a impulso para a maturidade a 5 anos subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers

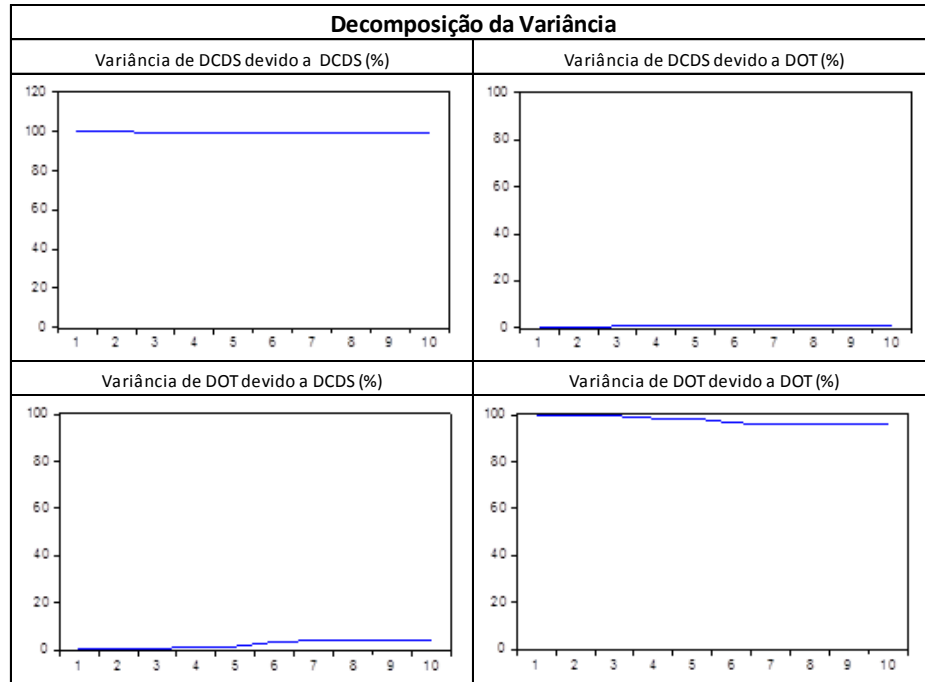


Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

No que respeita à análise de decomposição da variância, representada nas Figuras 4.13 e 4.14, podem ser retiradas as seguintes conclusões:

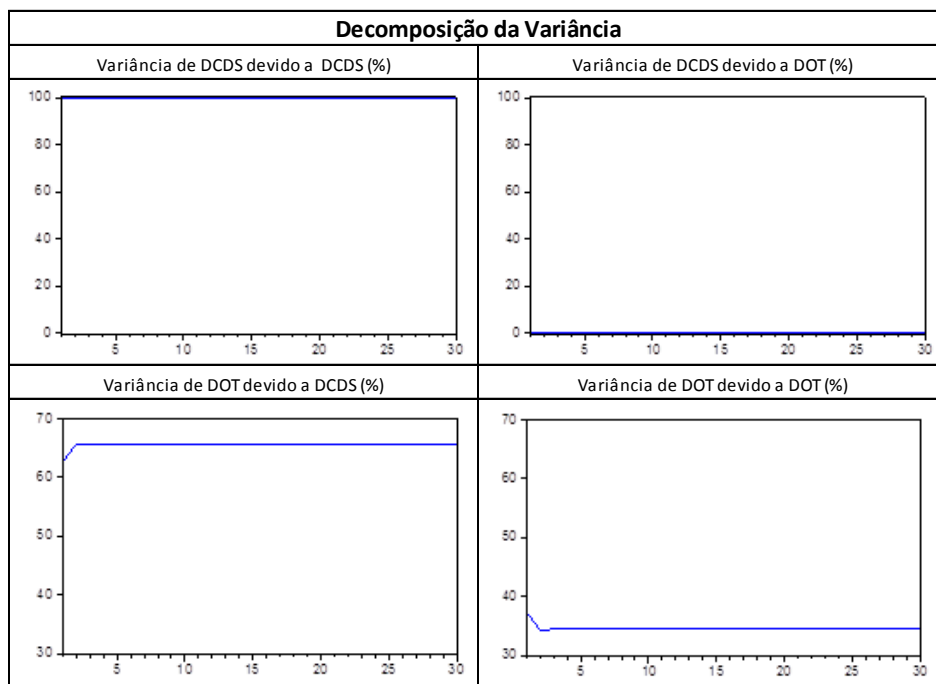
- Subperíodo pré falência do Lehman Brothers – Verifica-se que a variância da variável CDS é explicada em praticamente 100% por choques na própria variável o mesmo acontecendo com a variável OT. Verifica-se ainda que choques em cada variável praticamente não têm efeitos na outra;
- Subperíodo pós falência do Lehman Brothers – Verifica-se que a variância da variável CDS é explicada exclusivamente por choques na própria variável. Verifica-se ainda que a variância na variável OT é explicada por choques de CDS em mais de 60%, e estabilizando no segundo período e conseqüentemente a variância é explicada pela própria variável em menos de 40%.

Figura 4. 13 - Decomposição da variância para a maturidade a 5 anos subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers



Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

Figura 4. 14 - Decomposição da variância para a maturidade a 5 anos subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers



Fonte: Elaboração Própria
 Nota: Resultados extraídos do *Eviews*

Capítulo 5 - CONCLUSÃO

A presente dissertação, é composta por um capítulo introdutório onde é analisada a evolução da dívida pública portuguesa, particularizando o período iniciado com a crise financeira internacional. É ainda elaborado um enquadramento da dissertação quanto aos seus objetivos e estrutura. Em seguida, no Capítulo 2 é efetuada a revisão de literatura, com a análise das principais características das OT e dos CDS. Neste capítulo são ainda analisados os principais trabalhos que estudaram a relação entre obrigações e CDS. No Capítulo 3 é apresentada a abordagem metodológica do estudo, enquanto no Capítulo 4 é efetuada a identificação e caracterização dos dados que são utilizados. É ainda apresentada a análise empírica e seus resultados. Finalmente, no Capítulo 5 são reunidas as conclusões do estudo na sequência dos resultados obtidos e são estabelecidas algumas sugestões para futuros estudos.

Este documento tem como principais objetivos verificar se os diferenciais das taxas de rendibilidade das OT portuguesas e os prémios dos CDS sobre a dívida soberana portuguesa estão inter-relacionados, qual a direção dessa relação, se existem diferenças no relacionamento dos títulos nas maturidades a 2 e 5 anos, e finalmente, se houve qualquer alteração dos títulos em cada maturidade antes e depois da falência do banco Lehman Brothers.

Para a execução do estudo, foram utilizadas observações diárias dos prémios de CDS e dos diferenciais de taxas de rendibilidade das OT. Estes diferenciais foram calculados através da diferença entre a taxa de rendibilidade das obrigações da dívida pública

portuguesa e as taxas de rendibilidade das obrigações soberanas alemãs, nas maturidades a 2 e 5 anos. As séries abrangem o período de 1 de Maio de 2007 a 7 de Outubro de 2011, tendo-se considerado dois subperíodos no sentido de verificar o impacto da crise financeira internacional na relação entre os prémios de CDS e os diferenciais de taxas de rendibilidade de OT.

Na presente dissertação foi utilizada a metodologia baseada na estimação de vetores autorregressivos (VAR) para as variáveis diferencial de taxas de rendibilidade de Obrigações do Tesouro português e os prémios dos *swaps* de risco de incumprimento da dívida soberana portuguesa.

Com base no estudo efetuado as conclusões extraídas, para o período amostral, são passíveis de serem sumarizadas da seguinte forma:

1. Confirma-se a existência de efeitos de retroalimentação entre prémios de CDS e diferenciais de taxas de rendibilidade de OT, quer nas maturidades a 2 e a 5 anos. Assim, um choque numa variável provoca efeitos de curto e longo prazo sobre a outra variável. Ou seja, há evidência de uma causalidade bidirecional no sentido de Granger;
2. As funções resposta a impulso convergem ao fim de um período de 4 a 5 dias para as maturidades a 2 anos e um pouco mais tarde, ao fim de um período de 7 a 8 dias para as maturidades a cinco anos. Considerando os títulos a 2 anos, observa-se que um choque inicial no prémio dos CDS gera um efeito positivo no valor da própria variável e também no valor do diferencial das OT. Contudo, um choque inicial na

variável OT gera um efeito acumulado negativo mas de reduzida magnitude no prémio dos CDS. A este respeito, a análise revela que a quase totalidade dos movimentos da variável prémio dos CDS para a maturidade a dois anos e 55% da variação dos diferenciais das OT são explicados por choques na variável prémio dos CDS. Idêntica situação ocorre nos títulos com maturidade superior. Concretamente, observa-se que cerca de 60% da variabilidade dos diferenciais das OT é explicada pela variabilidade dos prémios dos CDS. Neste âmbito, é de salientar que os CDS são sobretudo medidas do risco de incumprimento, enquanto que as taxas de rendibilidade das OT, para além de serem influenciadas pelo risco de crédito da dívida portuguesa, são também afetadas por alterações na preferência de liquidez dos investidores. Deste modo, com o aumento da instabilidade financeira e económica de alguns países da zona euro, nomeadamente de Portugal, a tendência dos participantes nos mercados foi para investirem nos mercados de obrigações considerados relativamente mais líquidos e seguros, como é o caso do mercado alemão. Para além disso, refira-se ainda que, quando as perceções de risco referentes às OT aumentam, os investidores que já são titulares destas obrigações, querem assegurar-se contra este risco, e assim recorrem ao mercado de CDS. Subsequentemente, esta situação provoca uma diminuição na procura de OT o que diminui o seu preço e por conseguinte aumenta a respetiva taxa de rendibilidade.

3. Não há evidência de existir uma relação de longo prazo entre os prémios dos CDS e os diferenciais das taxas de rendibilidade das OT. Tal situação não é surpreendente e explica-se pelo facto de o período amostral ser caracterizado por uma elevada instabilidade financeira ao nível internacional, a qual é fortemente condicionadora

da atividade financeira de uma pequena economia aberta, como é o caso de Portugal.

A falência do banco de investimento Lehman Brothers veio a impor profundas alterações no comportamento dos agentes económicos e financeiros e, conseqüentemente, alterações na relação entre as variáveis analisadas. Em síntese, e considerando os subperíodos anteriores e posteriores à falência do Lehman Brothers, as principais conclusões são as seguintes:

1. Continua a verificar-se, em geral, a interdependência entre as variáveis, com a existência de efeitos de retroalimentação entre elas, em ambas as maturidades. Especificamente, observa-se causalidade bidirecional para ambas as maturidades no período posterior à falência do Lehman Brothers. Isto significa que os resultados obtidos ao nível agregado são fortemente condicionados, neste aspeto, pelo período posterior à falência do banco. Esta situação traduz, em certa medida, uma maior reatividade de cada variável ao comportamento da outra variável, o que constitui um reflexo da maior sensibilidade e aversão ao risco dos agentes financeiros;
2. Verifica-se evidência de uma relação de longo prazo entre os prémios dos CDS e os diferenciais de rendibilidade das OT na maturidade a 2 anos e no período posterior à falência do Lehman Brothers. Tal facto poderá ser explicado pelo aumento da sensibilidade dos investidores face ao risco, que passam a manifestar nítida preferência por investimentos em ativos de curto prazo. Tal situação justifica que no período posterior à crise do Lehman Brothers cerca de 90% da variabilidade do

diferencial de rendibilidades das OT se deva fundamentalmente à variabilidade dos prémios dos CDS;

3. Para maturidades a 5 anos, verifica-se que, no período prévio à crise do Lehman Brothers, os choques nas variáveis têm um efeito visível, sendo o mais elevado aquele que corresponde à resposta do prémio dos CDS a choques na própria variável, sendo a reação similar mas menos prolongada no caso do diferencial de rendibilidade das OT. As respostas de cada variável a choques na outra variável não são expressivas. Contudo, no subperíodo posterior à falência do Lehman Brothers verifica-se que o prémio dos CDS reage positivamente a um choque inicial no diferencial de rendibilidade das OT, embora os efeitos sejam de reduzida amplitude. O diferencial de rendibilidade das OT regista efeitos muito expressivos em resposta a um choque inicial no prémio dos CDS.

Este trabalho pretende dar um contributo numa área de investigação financeira recente: a inter-relação entre obrigações e CDS. Tendo por base este trabalho é possível apontar um conjunto de sugestões para desenvolvimentos futuros, os quais decorrem, naturalmente, de algumas limitações do presente trabalho. Assim, podemos apostar as seguintes pistas para investigação futura:

- i) Análise de forma contínua da relação de causalidade de Granger e da existência de cointegração no período considerado, utilizando uma abordagem deslizante de forma a identificar alterações do padrão de relação entre as variáveis ao longo de todo o período. Um dos momentos em que houve alteração e que foi identificado no presente trabalho foi a falência do

banco de investimento Lehman Brothers. Contudo, outros momentos poderão existir, e a sua identificação permitirá um conhecimento mais rigoroso do padrão comportamental dos agentes financeiros;

- ii) Conforme tem sido afirmado ao longo do trabalho, para a obtenção dos diferenciais das taxas de rendibilidade das OT, considerou-se como taxa de juro sem risco a taxa de rendibilidade das obrigações da dívida pública alemã. No entanto, esta taxa pode não ser representativa de uma taxa de juro sem risco, sobretudo em períodos de grande instabilidade financeira na zona euro. Assim, uma sugestão de trabalho futuro é, para o mesmo tipo de análise, utilizar a taxa *swap* como taxa de juro sem risco;
- iii) Relativamente ao período de análise, este mesmo estudo poderia ser feito para a maturidade a 10 anos e comparar os resultados com os obtidos para as maturidades a 2 e 5 anos. Como existe um maior risco de crédito associado a investimentos para maturidades mais longas, seria interessante verificar o comportamento dos mercados de obrigações soberanas e de CDS para estes 3 diferentes períodos de tempo;
- iv) Outro contributo válido seria, recorrendo à metodologia adotada nesta dissertação, efetuar um estudo comparativo entre Portugal e um conjunto de países da Europa com menor risco de crédito: Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, França e Holanda;

- v) Por fim, recorrendo aos dados deste estudo, poderá ainda ser realizado outro tipo de investigação. Um exemplo seria verificar se os valores dos prémios dos CDS estão ou não próximos dos valores obtidos através dos diferenciais das taxas de rendibilidade das OT. Outro exemplo, ainda, seria determinar o valor justo dos prémios dos CDS e compará-lo com os respetivos valores de mercado.

Referências Bibliográficas

- Aktug, R., G. Vasconcellos e Y. Bae (2011) *The Dynamics of Sovereign Credit Default Swap and Bond Markets: Empirical Evidence from the 2001-2007 period*, College of Business & Economics. Lehigh University.
- Alexopoulou, I., M. Anderson e O. Georgescu (2009) *An Empirical Study on Decoupling Movements between Corporate Bond and CDS Spreads*, Frankfurt, Working Paper Series No. 1085, European Central Bank.
- Andenmatten, S. e F. Brill (2011) *Was the CDS market pushing the risk premiums for sovereigns?*, Berne, University of Berne.
- Arce, Ó., S. Mayordomo e J.I. Penã (2012) *Credit-risk valuation in the sovereign CDS and bonds markets: Evidence from the euro area crisis*, Madrid, Comission Nacional del Mercado de Valores
- Blanco, R., S. Brennan, e I. W. Marsh (2005) *An Empirical Analysis of the Dynamic Relationship Between Investment Grade Bonds and Credit Default Swaps*, Journal of Finance, Vol. 60, 2255-2281.
- Baltagi, B.H. (1998) *Econometrics*, Berlin, Springer-Verlag.
- Chan-Lau, J. e Y. S. Kim (2004) *Equity Prices, Credit Default Swaps, and Bond Spreads in Emerging Markets*, IMF working paper.
- Calice, G., J. Chen, J. Williams (2011) *Are there benefits to being naked?*, Working Paper, Aberdeen, University of Aberdeen.
- Campbell, J.Y. e N.G. Mankiw (1987) *Are Output Fluctuations Transitory?*, Quarterly Journal of Economics, Berlin, Springer-Verlag.
- De Jong, D.N. e C.H. Whiteman (1991) *The Temporal Stability of Dividends and Stock Prices: Evidence From the LikeLikelihood Function*, American Economic Review, Vol. 81, 600-617.
- Davidson, R. e J. G. Mackinnon (1993) *Estimation and Inference in Econometrics*, Oxford, Oxford University Press, Inc.
- Delatte, A., M. Gex e A. Lopez-Villavicencio (2012) *Has the CDS market influenced the borrowing cost of European countries during the sovereign debt crisis?*, Journal of International Money and Finance, Elsevier Ltd, 31.
- Delis, M. e N. Mylonidis (2011) *The Chicken or the Egg? A note on the dynamic interrelation between government bond spreads and credit default swaps*, University of Ioannina, acedido em 25 de Novembro de 2011, disponivel em URL: http://mpra.ub.uni-muenchen.de/25270/1/MPRA_paper_25270.pdf.

- Dickey, D. e W. Fuller (1979) *Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root*, Journal of the American Statistical Association, Vol. 74(366), 427-431.
- Duffie, D. e K. Singleton (1997) *An econometric model of the term structure of interest rate swap spreads*, Journal of Finance.
- Duffie, D. (1999) *Credit Swap Valuation*, Financial Analysts Journal, Vol. 55, 73–87.
- Durlauf, S.N. e P. B. Phillips (1988) *Trends Versus Random Walks in Time Series With Unity Root*, Journal of the American Statistical Association, Vol. 74, 427-431.
- Enders, W. (1995) *Applied Econometric Time Series*, John Wiley & Sons, Inc.
- Engle, R. e B. Yoo (1987) *Forecasting and Testing in Co-Integrated Systems*, Journal of Econometrics, Vol. 35, 143-159.
- Engle, R. e C. Granger (1987) *Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing*, Econometrica, Vol. 55(2), 251-276.
- Everest Forex, *60 seconds on...The debt crisis in Europe*, acessado em 11 de Dezembro de 201, disponível em URL:
<http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp1271.pdf>
- Fontana, A. e M. Scheicher (2010) *An analysis of Euro Sovereign CDS and their relation with government bonds*, WP de la BCE, December, acessado em 25 de Janeiro de 2012, disponível em URL:
<http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp1271.pdf>.
- Fuller, W. (1976) *Introduction to Statistical Time Series*, John Wiley and Sons.
- Gonçalves, O. (1998) *Convergência Real no Longo Prazo da Economia Portuguesa*, Notas Económicas, FEUC, pp. 82-100.
- Gonzalo, J. e J. Pitarakis (1994) *Comovements in Larger Systems*, Boston, Boston University.
- Granger, C. (1969) *Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral methods*, Econometrica, Vol. 37, 424-438.
- Granger, C. (1981) *Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Model Specification*, Journal of Econometrics, Vol. 16, 121-130.
- Granger, C. e P. Newbold (1974) *Spurious Regressions in Econometrics*, Journal of Econometrics, 2, 111-120.
- Hamilton, J. (1994) *Time Series Analysis*, Princeton, Princeton University Press.

- Harvey, C. (1989) *Time-varying conditional covariances in tests of asset pricing models*, Journal of Financial Economics, Elsevier, vol. 24, 289-317.
- Houweling, P. e T. Vorst (2002) *An empirical comparison of default swap pricing model*, Working Paper, Rotterdam, Erasmus University Rotterdam.
- Hull, J. e A. White (2000) *Valuing Credit Default Swaps I: No Counterparty Default Risk*, Journal of Derivatives, Vol. 8, 29-40.
- Hull, J., M. Predescu e A. White (2004) *The Relationship between Credit Default Swap Spreads, Bond Yields, and Credit Rating Announcements*, Journal of Banking and Finance, 28 (11), pp. 2789-2811 (November).
- Instituto de Gestão da Tesouraria e do Crédito Público, acedido em 12 de Dezembro de 2011, disponível em URL: <http://www.igcp.pt/gca/?id=71>
- Johansen, S. (1988) *Statistical Analysis of Cointegration Vectors*, Journal of Economic Dynamics and Control, 12, 231-254.
- Kouretas, G e P. Vlamis (2010), *The Greek Crisis: Causes and Implications*, acedido em 12 de Dezembro de 2011, disponível em URL: http://econpapers.repec.org/scripts/redir.pf?u=http%3A%2F%2Fwww.panoeconomicus.rs%2Fcasopis%2F2010_4%2F01.pdf;h=repec:voj:journl:v:57:y:2010:i:4:p:391-404
- Lains, P. (2003) *Os Progressos do Atraso: Uma Nova História Económica de Portugal*, Lisboa, ICS.
- Levy, Ariel (2009) *The CDS Bond Basis Spread in Emerging Markets: Liquidity and Counterparty Risk Effects*, acedido em 25 de Novembro de 2011, disponível em URL: <http://econ.haifa.ac.il/~todd/seminars/papers0809/CDS%20Paper%20%28draft%29.pdf>.
- Longstaff, F., S. Mithal, e E. Neis (2005) *Corporate Yield Spreads: Default Risk or Liquidity? New Evidence from the Credit-Default Swap Market*, Journal of Finance, 60 , 2213-2253.
- Mackinnon, J. (1991) *Critical Values for Cointegration Tests, Longrun Economic Relationships: Readings in Cointegration*, Oxford, Oxford University.
- Mankiw, N. e M. Shapiro (1985) *Trends, RandomWalks and Tests of the Permanent Income Hypotesys*, Journal of Monetary Economics, 16, 165-174.
- Mata, E. e N.Valério (2003) *História Económica de Portugal: Uma Perspectiva Global*, Lisboa, Editorial Presença.
- Mateus, A. (1998) *Economia Portuguesa: Desde 1910*, Lisboa, Verbo.
- Maxwell, W. e M. Shenkman (2010) *Leveraged Financial Markets*, McGraw-Hill.

- Merton, R. (1974) *On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates*, Journal of Finance, Vol. 29, 449–70.
- Park, J. e P. Phillips (1989) *Statistical Inference in Regressions With Integrated Processes: Part 2*, Econometric Theory, 5, 95-131.
- Pereira, A. S. (2011) *Portugal na Hora da Verdade: Como Vencer a Crise Nacional*, Lisboa, Gradiva.
- Perron, P. (1989) *The Great Crash, the Oil Price and the Unit Root Hypothesis*, Econometrica, 57.
- Perron, P. e P. Phillips (1988) *Time Series Regression with Unit Roots*, Biometrika
- Phillips, P. (1987) *Time Series Regression with a Unit Root*, Econometrica, 55(2), 277-301.
- Pordata, *Administrações Públicas: défice público em % do PIB – Portugal*, Acedido em 5 de Abril de 2012, disponível em URL:
<http://www.pordata.pt/Europa/Administracoes+Publicas+defice+publico+em+percentagem+do+PIB-834>
- Ritholtz, B. L., *Chronology of the Greek Debt Crisis*, Acedido em 12 de Dezembro de 2011, disponível em URL:
<http://www.ritholtz.com/blog/2012/01/timeline-of-the-greek-debt-crisis/>
- Reinhart, C. e K. Rogoff (2009) *This Time Is Different: Eight Centuries of Financial Folly*, Princeton, Princeton University.
- Rosas, F. (1987) *A Crise do Liberalismo e as Origens do «Autoritarismo Moderno» e do Estado Novo em Portugal*, Comunicação ao Colóquio entre el liberalismo y la democracia: estudio comparativo em sociedades meridionales, Oviedo.
- Santos, L. (2001) *A Crise Financeira de 1891: Uma Tentativa de Explicação*, Análise Social, 185-207.
- Sargan, J. D. e A. Bhargava (1983) *Testing Residuals From Least Squares Regression For Being Generated By a Gaussian Random Walk*, Econometrica, 51, 153-174.
- Sims, C. A. (1980) *Macroeconomics and Reality*, Econometrica, 48, 1-48.
- Sims, C. A., J. H. Stock e M. W. Watson (1990) *Inference in Linear Time Series Models With Some Unit Roots*, Econometrica, 58, 113-144.
- Stewart, J. e L. Gill (1998) *Econometrics*, Prentice Hall Europe.
- Yule, G. U. (1926) *Why Do We Sometimes Get Nonsense-Correlations Between Time Series?*, Journal of the Royal Statistical Society, 89, 1-64.

Zhu, H. (2006) *An Empirical Comparison of Credit Spreads between the Bond Market and the Credit Default Swap Market*, Journal of Financial Services Research, Vol. 29 (3), pp. 211-235.

**Apêndice A – Relação Entre Prémio dos CDS e Diferenciais de Rendibilidade de
OT nas Maturidades a 2 e 5 Anos**

Tabela A 1 – Testes ADF para a variável CDS na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: CDS_2Y_SPREAD has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			0.269286	0.9985
Test critical values:				
	1% level		-3.966033	
	5% level		-3.413718	
	10% level		-3.128925	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(CDS_2Y_SPREAD)				
Method: Least Squares				
Date: 06/19/12 Time: 16:33				
Sample (adjusted): 5/08/2007 10/07/2011				
Included observations: 1152 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CDS_2Y_SPREAD(-1)	0.000628	0.002334	0.269286	0.7878
D(CDS_2Y_SPREAD(-1))	0.231790	0.029398	7.884433	0.0000
D(CDS_2Y_SPREAD(-2))	0.018837	0.030143	0.624929	0.5321
D(CDS_2Y_SPREAD(-3))	-0.049871	0.030150	-1.654132	0.0984
D(CDS_2Y_SPREAD(-4))	-0.130531	0.029455	-4.431505	0.0000
C	-0.000216	0.000152	-1.413983	0.1576
@TREND(5/01/2007)	5.04E-07	2.44E-07	2.067447	0.0389
R-squared	0.085734	Mean dependent var		0.000113
Adjusted R-squared	0.080943	S.D. dependent var		0.002575
S.E. of regression	0.002469	Akaike info criterion		-9.164090
Sum squared resid	0.006979	Schwarz criterion		-9.133409
Log likelihood	5285.516	Hannan-Quinn criter.		-9.152509
F-statistic	17.89520	Durbin-Watson stat		1.991299
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabela A 2 – Testes ADF para a variável OT na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: SPREAD_OT_2Y has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			0.507876	0.9870	
Test critical values:	1% level		-3.435792		
	5% level		-2.863831		
	10% level		-2.568040		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_2Y)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 16:43					
Sample (adjusted): 5/02/2007 10/07/2011					
Included observations: 1156 after adjustments					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	SPREAD_OT_2Y(-1)	0.001379	0.002716	0.507876	0.6116
	C	0.000106	0.000118	0.895646	0.3706
R-squared	0.000223	Mean dependent var		0.000136	
Adjusted R-squared	-0.000643	S.D. dependent var		0.003435	
S.E. of regression	0.003436	Akaike info criterion		-8.507186	
Sum squared resid	0.013626	Schwarz criterion		-8.498444	
Log likelihood	4919.154	Hannan-Quinn criter.		-8.503887	
F-statistic	0.257938	Durbin-Watson stat		2.146501	
Prob(F-statistic)	0.611637				

Tabela A 3 – Testes ADF para a variável CDS na maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: CDS_5YSPREAD has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			0.602751	0.9898	
Test critical values:	1% level		-3.435831		
	5% level		-2.863848		
	10% level		-2.568050		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(CDS_5YSPREAD)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 17:49					
Sample (adjusted): 5/14/2007 10/07/2011					
Included observations: 1148 after adjustments					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	CDS_5YSPREAD(-1)	0.001059	0.001758	0.602751	0.5468
	D(CDS_5YSPREAD(-1))	0.212372	0.029469	7.206574	0.0000
	D(CDS_5YSPREAD(-2))	0.119584	0.029715	4.024318	0.0001
	D(CDS_5YSPREAD(-3))	-0.046990	0.029942	-1.569394	0.1168
	D(CDS_5YSPREAD(-4))	-0.139712	0.029984	-4.659488	0.0000
	D(CDS_5YSPREAD(-5))	-0.018312	0.029969	-0.611041	0.5413
	D(CDS_5YSPREAD(-6))	-0.000619	0.029957	-0.020650	0.9835
	D(CDS_5YSPREAD(-7))	0.175377	0.029817	5.881738	0.0000
	D(CDS_5YSPREAD(-8))	-0.127212	0.029652	-4.290133	0.0000
	C	1.50E-05	0.000102	0.147116	0.8831
R-squared	0.114621	Mean dependent var		8.41E-05	
Adjusted R-squared	0.107619	S.D. dependent var		0.001820	
S.E. of regression	0.001719	Akaike info criterion		-9.885663	
Sum squared resid	0.003362	Schwarz criterion		-9.841710	
Log likelihood	5684.371	Hannan-Quinn criter.		-9.869070	
F-statistic	16.36942	Durbin-Watson stat		2.002355	
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabela A 4– Testes ADF para a variável OT na maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: SPREAD_OT_5Y has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-0.346723	0.9893
Test critical values:				
1% level			-3.966033	
5% level			-3.413718	
10% level			-3.128925	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_5Y)				
Method: Least Squares				
Date: 06/19/12 Time: 17:51				
Sample (adjusted): 5/08/2007 10/07/2011				
Included observations: 1152 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SPREAD_OT_5Y(-1)	-0.000953	0.002750	-0.346723	0.7289
D(SPREAD_OT_5Y(-1))	0.152387	0.029298	5.201292	0.0000
D(SPREAD_OT_5Y(-2))	0.059085	0.029540	2.000173	0.0457
D(SPREAD_OT_5Y(-3))	-0.080843	0.029566	-2.734316	0.0063
D(SPREAD_OT_5Y(-4))	-0.148357	0.029400	-5.046218	0.0000
C	-0.000129	0.000132	-0.983359	0.3256
@TREND(5/01/2007)	4.60E-07	2.76E-07	1.667251	0.0957
R-squared	0.065739	Mean dependent var		0.000113
Adjusted R-squared	0.060843	S.D. dependent var		0.002049
S.E. of regression	0.001986	Akaike info criterion		-9.599392
Sum squared resid	0.004516	Schwarz criterion		-9.568711
Log likelihood	5536.250	Hannan-Quinn criter.		-9.587812
F-statistic	13.42785	Durbin-Watson stat		2.005300
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabela A 5– Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: D(CDS_2Y_SPREAD) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-15.99513	0.0000
Test critical values:	1% level		-3.969593	
	5% level		-3.415457	
	10% level		-3.129955	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(CDS_2Y_SPREAD,2)				
Method: Least Squares				
Date: 06/19/12 Time: 23:37				
Sample: 9/15/2008 10/07/2011				
Included observations: 798				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CDS_2Y_SPREAD(-1))	-0.934209	0.058406	-15.99513	0.0000
D(CDS_2Y_SPREAD(-1),2)	0.170234	0.051095	3.331713	0.0009
D(CDS_2Y_SPREAD(-2),2)	0.184871	0.044003	4.201355	0.0000
D(CDS_2Y_SPREAD(-3),2)	0.136192	0.035221	3.866818	0.0001
C	-0.000290	0.000208	-1.392682	0.1641
@TREND(9/15/2008)	1.11E-06	4.56E-07	2.429722	0.0153
R-squared	0.392509	Mean dependent var		-3.53E-06
Adjusted R-squared	0.388674	S.D. dependent var		0.003749
S.E. of regression	0.002931	Akaike info criterion		-8.819182
Sum squared resid	0.006806	Schwarz criterion		-8.783978
Log likelihood	3524.854	Hannan-Quinn criter.		-8.805656
F-statistic	102.3447	Durbin-Watson stat		1.989345
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabela A 6– Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: D(SPREAD_OT_2Y) has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-36.47945	0.0000	
Test critical values:	1% level		-3.435797		
	5% level		-2.863833		
	10% level		-2.568041		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_2Y,2)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 16:45					
Sample (adjusted): 5/03/2007 10/07/2011					
Included observations: 1155 after adjustments					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	D(SPREAD_OT_2Y(-1))	-1.071623	0.029376	-36.47945	0.0000
	C	0.000147	0.000101	1.452817	0.1465
R-squared	0.535783	Mean dependent var			-7.01E-07
Adjusted R-squared	0.535380	S.D. dependent var			0.005031
S.E. of regression	0.003429	Akaike info criterion			-8.511260
Sum squared resid	0.013558	Schwarz criterion			-8.502512
Log likelihood	4917.253	Hannan-Quinn criter.			-8.507959
F-statistic	1330.750	Durbin-Watson stat			2.000692
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabela A 7- Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças na maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: D(CDS_5YSPREAD) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-12.08526	0.0000
Test critical values:	1% level		-3.435831	
	5% level		-2.863848	
	10% level		-2.568050	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(CDS_5YSPREAD,2)				
Method: Least Squares				
Date: 06/19/12 Time: 17:49				
Sample (adjusted): 5/14/2007 10/07/2011				
Included observations: 1148 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CDS_5YSPREAD(-1))	-0.815088	0.067445	-12.08526	0.0000
D(CDS_5YSPREAD(-1),2)	0.028615	0.064510	0.443569	0.6574
D(CDS_5YSPREAD(-2),2)	0.149599	0.059188	2.527513	0.0116
D(CDS_5YSPREAD(-3),2)	0.104013	0.053504	1.944030	0.0521
D(CDS_5YSPREAD(-4),2)	-0.034379	0.047324	-0.726449	0.4677
D(CDS_5YSPREAD(-5),2)	-0.051623	0.042474	-1.215396	0.2245
D(CDS_5YSPREAD(-6),2)	-0.051189	0.037673	-1.358789	0.1745
D(CDS_5YSPREAD(-7),2)	0.125555	0.029516	4.253748	0.0000
C	6.83E-05	5.10E-05	1.338061	0.1811
R-squared	0.433205	Mean dependent var		9.58E-08
Adjusted R-squared	0.429224	S.D. dependent var		0.002274
S.E. of regression	0.001718	Akaike info criterion		-9.887086
Sum squared resid	0.003363	Schwarz criterion		-9.847528
Log likelihood	5684.187	Hannan-Quinn criter.		-9.872152
F-statistic	108.8182	Durbin-Watson stat		2.001877
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabela A 8– Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças na maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: D(SPREAD_OT_5Y) has a unit root					
Exogenous: Constant, Linear Trend					
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-19.94408	0.0000	
Test critical values:	1% level		-3.966033		
	5% level		-3.413718		
	10% level		-3.128925		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_5Y,2)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 17:59					
Sample (adjusted): 5/08/2007 10/07/2011					
Included observations: 1152 after adjustments					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	D(SPREAD_OT_5Y(-1))	-1.020764	0.051181	-19.94408	0.0000
	D(SPREAD_OT_5Y(-1),2)	0.172421	0.044233	3.897999	0.0001
	D(SPREAD_OT_5Y(-2),2)	0.230809	0.037923	6.086320	0.0000
	D(SPREAD_OT_5Y(-3),2)	0.149192	0.029290	5.093659	0.0000
	C	-0.000109	0.000118	-0.926195	0.3545
	@TREND(5/01/2007)	3.87E-07	1.77E-07	2.184150	0.0292
R-squared	0.435248	Mean dependent var			-5.90E-07
Adjusted R-squared	0.432784	S.D. dependent var			0.002636
S.E. of regression	0.001985	Akaike info criterion			-9.601024
Sum squared resid	0.004516	Schwarz criterion			-9.574725
Log likelihood	5536.190	Hannan-Quinn criter.			-9.591097
F-statistic	176.6422	Durbin-Watson stat			2.005567
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabela A 9– Testes de cointegração das séries CDS e OT na maturidade a 2 anos

(nº de relações de cointegração)

Sample: 5/01/2007 10/07/2011					
Included observations: 1152					
Series: CDS_2Y_SPREAD SPREAD_OT_2Y					
Lags interval: 1 to 4					
Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	0	0	0	0	0
Max-Eig	0	0	0	0	0
*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)					
Information Criteria by Rank and Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	10863.32	10863.32	10864.96	10864.96	10867.84
1	10865.78	10865.91	10866.92	10873.32	10875.25
2	10867.04	10867.59	10867.59	10875.25	10875.25
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-18.83216	-18.83216	-18.83152	-18.83152	-18.83305
1	-18.82948	-18.82797	-18.82799	-18.83735	-18.83897*
2	-18.82471	-18.82220	-18.82220	-18.83204	-18.83204
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-18.76203*	-18.76203*	-18.75263	-18.75263	-18.74539
1	-18.74182	-18.73593	-18.73157	-18.73654	-18.73378
2	-18.71952	-18.70824	-18.70824	-18.70931	-18.70931

Tabela A 10– Testes de cointegração das séries CDS e OT na maturidade a 5 anos
(nº de relações de cointegração)

Sample: 5/01/2007 10/07/2011 Included observations: 1152 Series: SPREAD_OT_5Y CDS_5YSPREAD Lags interval: 1 to 4					
Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	0	0	0	0	0
Max-Eig	0	0	0	0	0
*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)					
Information Criteria by Rank and Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	11779.01	11779.01	11781.42	11781.42	11783.89
1	11783.20	11783.51	11783.89	11787.27	11788.05
2	11783.29	11784.68	11784.68	11788.83	11788.83
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-20.42190	-20.42190	-20.42260	-20.42260	-20.42342
1	-20.42223	-20.42102	-20.41994	-20.42409*	-20.42369
2	-20.41543	-20.41438	-20.41438	-20.41811	-20.41811
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-20.35177*	-20.35177*	-20.34370	-20.34370	-20.33576
1	-20.33457	-20.32898	-20.32351	-20.32328	-20.31850
2	-20.31024	-20.30042	-20.30042	-20.29538	-20.29538

Tabela A 11- Resultados da estimação do modelo
VAR para a maturidade a 2 anos

Vector Autoregression Estimates		
Date: 06/04/12 Time: 23:18		
Sample (adjusted): 5/03/2007 10/06/2011		
Included observations: 1154 after adjustments		
Standard errors in () & t-statistics in []		
	DCDS_2Y_SPREA	
	D	DSPREAD_OT_2Y
DCDS_2Y_SPREAD(-1)	0.407509 (0.04689) [8.69022]	0.914906 (0.05884) [15.5483]
DCDS_2Y_SPREAD(-2)	0.101715 (0.04870) [2.08880]	0.333861 (0.06111) [5.46371]
DSPREAD_OT_2Y(-1)	-0.164539 (0.03669) [-4.48492]	-0.671170 (0.04604) [-14.5791]
DSPREAD_OT_2Y(-2)	-0.096097 (0.03691) [-2.60351]	-0.326526 (0.04632) [-7.04986]
C	9.03E-05 (7.3E-05) [1.23720]	0.000132 (9.2E-05) [1.43859]
R-squared	0.077539	0.186419
Adj. R-squared	0.074328	0.183587
Sum sq. resids	0.007042	0.011088
S.E. equation	0.002476	0.003106
F-statistic	24.14537	65.81869
Log likelihood	5290.536	5028.569
Akaike AIC	-9.160374	-8.706359
Schwarz SC	-9.138490	-8.684474
Mean dependent	0.000113	0.000137
S.D. dependent	0.002573	0.003438
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.30E-11
Determinant resid covariance		2.28E-11
Log likelihood		10864.17
Akaike information criterion		-18.81139
Schwarz criterion		-18.76762

Tabela A 12- Resultados da estimação do Modelo VAR
para a maturidade a 5 anos

Vector Autoregression Estimates		
Date: 06/04/12 Time: 23:21		
Sample (adjusted): 5/07/2007 10/06/2011		
Included observations: 1152 after adjustments		
Standard errors in () & t-statistics in []		
	DCDS_5Y_SPREAD	DSPREAD_OT_5Y
DCDS_5Y_SPREAD(-1)	0.148357 (0.04522) [3.28108]	0.561688 (0.04863) [11.5499]
DCDS_5Y_SPREAD(-2)	0.139301 (0.04905) [2.83991]	0.285653 (0.05276) [5.41458]
DCDS_5Y_SPREAD(-3)	0.032317 (0.04921) [0.65666]	0.103496 (0.05293) [1.95525]
DCDS_5Y_SPREAD(-4)	-0.048252 (0.04714) [-1.02353]	-0.090760 (0.05070) [-1.78999]
DSPREAD_OT_5Y(-1)	0.052834 (0.04176) [1.26524]	-0.266327 (0.04491) [-5.92996]
DSPREAD_OT_5Y(-2)	-0.029248 (0.04353) [-0.67198]	-0.175289 (0.04681) [-3.74439]
DSPREAD_OT_5Y(-3)	-0.104892 (0.04352) [-2.41028]	-0.165921 (0.04681) [-3.54488]
DSPREAD_OT_5Y(-4)	-0.072476 (0.04083) [-1.77509]	-0.092205 (0.04391) [-2.09969]
C	7.84E-05 (5.2E-05) [1.51972]	0.000121 (5.6E-05) [2.17763]
R-squared	0.086740	0.170009
Adj. R-squared	0.080348	0.164200
Sum sq. resids	0.003468	0.004012
S.E. equation	0.001742	0.001873
F-statistic	13.57011	29.26552
Log likelihood	5688.304	5604.415
Akaike AIC	-9.859903	-9.714262
Schwarz SC	-9.820456	-9.674815
Mean dependent	8.37E-05	0.000113
S.D. dependent	0.001816	0.002049
Determinant resid covariance (dof adj.)		4.56E-12
Determinant resid covariance		4.49E-12
Log likelihood		11781.42
Akaike information criterion		-20.42260
Schwarz criterion		-20.34370

**Apêndice B – Relação Entre Prémio dos CDS e Diferenciais de Rendibilidade de
OT no Subperíodo Pré e Pós a Falência do Banco Lehman Brothers na
Maturidade a 2 Anos**

Tabela B 1– Testes ADF para a variável CDS no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: CDS_2Y_SPREAD has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-1.680040	0.4406	
Test critical values:	1% level		-3.448622		
	5% level		-2.869488		
	10% level		-2.571072		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(CDS_2Y_SPREAD)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 18:26					
Sample: 5/08/2007 9/12/2008					
Included observations: 354					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	CDS_2Y_SPREAD(-1)	-0.016014	0.009532	-1.680040	0.0938
	C	0.000675	0.000402	1.678110	0.0942
R-squared	0.007955	Mean dependent var		1.50E-06	
Adjusted R-squared	0.005136	S.D. dependent var		0.000622	
S.E. of regression	0.000620	Akaike info criterion		-11.92776	
Sum squared resid	0.000135	Schwarz criterion		-11.90590	
Log likelihood	2113.213	Hannan-Quinn criter.		-11.91906	
F-statistic	2.822534	Durbin-Watson stat		2.143747	
Prob(F-statistic)	0.093837				

Tabela B 2– Testes ADF para a variável OT no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: SPREAD_OT_2Y has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-2.836722	0.0542	
Test critical values:	1% level		-3.448518		
	5% level		-2.869442		
	10% level		-2.571047		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_2Y)					
Method: Least Squares					
Date: 05/21/12 Time: 22:53					
Sample (adjusted): 5/04/2007 9/12/2008					
Included observations: 356 after adjustments					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	SPREAD_OT_2Y(-1)	-0.071891	0.025343	-2.836722	0.0048
	D(SPREAD_OT_2Y(-1))	-0.343511	0.053957	-6.366337	0.0000
	D(SPREAD_OT_2Y(-2))	-0.181739	0.052492	-3.462198	0.0006
	C	0.000151	5.50E-05	2.741105	0.0064
R-squared	0.161661	Mean dependent var		7.87E-06	
Adjusted R-squared	0.154516	S.D. dependent var		0.000529	
S.E. of regression	0.000487	Akaike info criterion		-12.40744	
Sum squared resid	8.33E-05	Schwarz criterion		-12.36391	
Log likelihood	2212.525	Hannan-Quinn criter.		-12.39013	
F-statistic	22.62598	Durbin-Watson stat		2.045260	
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabela B 3– Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: D(CDS_2Y_SPREAD) has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-20.35563	0.0000	
Test critical values:	1% level		-3.448622		
	5% level		-2.869488		
	10% level		-2.571072		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(CDS_2Y_SPREAD,2)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 18:27					
Sample: 5/08/2007 9/12/2008					
Included observations: 354					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	D(CDS_2Y_SPREAD(-1))	-1.083852	0.053246	-20.35563	0.0000
	C	1.47E-06	3.30E-05	0.044615	0.9644
R-squared	0.540681	Mean dependent var			1.81E-06
Adjusted R-squared	0.539376	S.D. dependent var			0.000914
S.E. of regression	0.000620	Akaike info criterion			-11.92679
Sum squared resid	0.000135	Schwarz criterion			-11.90493
Log likelihood	2113.042	Hannan-Quinn criter.			-11.91809
F-statistic	414.3518	Durbin-Watson stat			1.986113
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabela B 4– Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: D(SPREAD_OT_2Y) has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-15.25176	0.0000	
Test critical values:	1% level		-3.448622		
	5% level		-2.869488		
	10% level		-2.571072		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_2Y,2)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 18:48					
Sample: 5/08/2007 9/12/2008					
Included observations: 354					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	D(SPREAD_OT_2Y(-1))	-1.831600	0.120091	-15.25176	0.0000
	D(SPREAD_OT_2Y(-1),2)	0.413050	0.090966	4.540724	0.0000
	D(SPREAD_OT_2Y(-2),2)	0.145972	0.053675	2.719556	0.0069
	C	1.37E-05	2.60E-05	0.527975	0.5979
R-squared	0.682078	Mean dependent var			-1.84E-06
Adjusted R-squared	0.679353	S.D. dependent var			0.000862
S.E. of regression	0.000488	Akaike info criterion			-12.40060
Sum squared resid	8.34E-05	Schwarz criterion			-12.35688
Log likelihood	2198.906	Hannan-Quinn criter.			-12.38320
F-statistic	250.2997	Durbin-Watson stat			2.026512
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabela B 5– Testes ADF para a variável CDS no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: CDS_2Y_SPREAD has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-1.438934	0.8490
Test critical values:	1% level		-3.969593	
	5% level		-3.415457	
	10% level		-3.129955	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(CDS_2Y_SPREAD)				
Method: Least Squares				
Date: 06/19/12 Time: 18:59				
Sample: 9/15/2008 10/07/2011				
Included observations: 798				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CDS_2Y_SPREAD(-1)	-0.005096	0.003542	-1.438934	0.1506
D(CDS_2Y_SPREAD(-1))	0.249799	0.034465	7.247874	0.0000
C	-0.000269	0.000211	-1.274284	0.2029
@TREND(9/15/2008)	1.55E-06	6.51E-07	2.389286	0.0171
R-squared	0.070343	Mean dependent var		0.000162
Adjusted R-squared	0.066831	S.D. dependent var		0.003066
S.E. of regression	0.002961	Akaike info criterion		-8.801257
Sum squared resid	0.006964	Schwarz criterion		-8.777788
Log likelihood	3515.702	Hannan-Quinn criter.		-8.792240
F-statistic	20.02630	Durbin-Watson stat		1.996931
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabela B 6– Testes ADF para a variável OT no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: SPREAD_OT_2Y has a unit root					
Exogenous: Constant, Linear Trend					
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-1.598643	0.7931	
Test critical values:	1% level		-3.969593		
	5% level		-3.415457		
	10% level		-3.129955		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_2Y)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 19:05					
Sample: 9/15/2008 10/07/2011					
Included observations: 798					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	SPREAD_OT_2Y(-1)	-0.009125	0.005708	-1.598643	0.1103
	C	-0.000408	0.000325	-1.255433	0.2097
	@TREND(9/15/2008)	2.23E-06	1.03E-06	2.164142	0.0308
R-squared	0.005899	Mean dependent var		0.000194	
Adjusted R-squared	0.003398	S.D. dependent var		0.004119	
S.E. of regression	0.004112	Akaike info criterion		-8.146184	
Sum squared resid	0.013441	Schwarz criterion		-8.128582	
Log likelihood	3253.327	Hannan-Quinn criter.		-8.139421	
F-statistic	2.358592	Durbin-Watson stat		2.133861	
Prob(F-statistic)	0.095215				

Tabela B 7– Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: D(CDS_2Y_SPREAD) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-15.99513	0.0000
Test critical values:	1% level		-3.969593	
	5% level		-3.415457	
	10% level		-3.129955	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(CDS_2Y_SPREAD,2)				
Method: Least Squares				
Date: 06/19/12 Time: 19:04				
Sample: 9/15/2008 10/07/2011				
Included observations: 798				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CDS_2Y_SPREAD(-1))	-0.934209	0.058406	-15.99513	0.0000
D(CDS_2Y_SPREAD(-1),2)	0.170234	0.051095	3.331713	0.0009
D(CDS_2Y_SPREAD(-2),2)	0.184871	0.044003	4.201355	0.0000
D(CDS_2Y_SPREAD(-3),2)	0.136192	0.035221	3.866818	0.0001
C	-0.000290	0.000208	-1.392682	0.1641
@TREND(9/15/2008)	1.11E-06	4.56E-07	2.429722	0.0153
R-squared	0.392509	Mean dependent var		-3.53E-06
Adjusted R-squared	0.388674	S.D. dependent var		0.003749
S.E. of regression	0.002931	Akaike info criterion		-8.819182
Sum squared resid	0.006806	Schwarz criterion		-8.783978
Log likelihood	3524.854	Hannan-Quinn criter.		-8.805656
F-statistic	102.3447	Durbin-Watson stat		1.989345
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabela B 8– Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 2 anos

Null Hypothesis: SPREAD_OT_2Y has a unit root					
Exogenous: Constant, Linear Trend					
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-1.598643	0.7931	
Test critical values:	1% level		-3.969593		
	5% level		-3.415457		
	10% level		-3.129955		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_2Y)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 19:05					
Sample: 9/15/2008 10/07/2011					
Included observations: 798					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	SPREAD_OT_2Y(-1)	-0.009125	0.005708	-1.598643	0.1103
	C	-0.000408	0.000325	-1.255433	0.2097
	@TREND(9/15/2008)	2.23E-06	1.03E-06	2.164142	0.0308
R-squared	0.005899	Mean dependent var			0.000194
Adjusted R-squared	0.003398	S.D. dependent var			0.004119
S.E. of regression	0.004112	Akaike info criterion			-8.146184
Sum squared resid	0.013441	Schwarz criterion			-8.128582
Log likelihood	3253.327	Hannan-Quinn criter.			-8.139421
F-statistic	2.358592	Durbin-Watson stat			2.133861
Prob(F-statistic)	0.095215				

Tabela B 9– Teste de cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 2 anos no subperíodo pré falência do Lehman Brothers

(nº de relações de cointegração)

Date: 06/20/12 Time: 02:51 Sample: 5/01/2007 9/12/2008 Included observations: 354 Series: CDS_2Y_SPREAD SPREAD_OT_2Y Lags interval: 1 to 4					
Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	0	0	0	0	1
Max-Eig	0	0	0	1	1
*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)					
Information Criteria by Rank and Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	4318.083	4318.083	4318.242	4318.242	4318.279
1	4320.701	4321.901	4321.902	4328.961	4328.997
2	4320.704	4323.097	4323.097	4330.155	4330.155
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-24.30555	-24.30555	-24.29515	-24.29515	-24.28406
1	-24.29774	-24.29888	-24.29323	-24.32746*	-24.32202
2	-24.27516	-24.27738	-24.27738	-24.30596	-24.30596
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-24.13067*	-24.13067*	-24.09841	-24.09841	-24.06546
1	-24.07914	-24.06934	-24.05277	-24.07607	-24.05969
2	-24.01284	-23.99320	-23.99320	-23.99991	-23.99991

Tabela B 10– Teste de cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 2 anos no subperíodo pós falência do Lehman Brothers

(nº de relações de cointegração)

Date: 06/16/12 Time: 18:20					
Sample: 9/15/2008 10/07/2011					
Included observations: 798					
Series: CDS_2Y_SPREAD SPREAD_OT_2Y					
Lags interval: 1 to 4					
Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	1	1	1	1	1
Max-Eig	0	1	1	1	1
*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)					
Information Criteria by Rank and Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	7268.687	7268.687	7270.260	7270.260	7273.641
1	7273.334	7277.355	7278.574	7282.056	7285.417
2	7274.872	7279.160	7279.160	7286.350	7286.350
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-18.17716	-18.17716	-18.17609	-18.17609	-18.17955
1	-18.17878	-18.18635	-18.18690	-18.19312	-18.19904*
2	-18.17261	-18.17835	-18.17835	-18.19135	-18.19135
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-18.08328*	-18.08328*	-18.07048	-18.07048	-18.06220
1	-18.06144	-18.06314	-18.05782	-18.05817	-18.05823
2	-18.03180	-18.02580	-18.02580	-18.02707	-18.02707

Tabela B 11 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers

Vector Autoregression Estimates		
Date: 06/16/12 Time: 18:04		
Sample (adjusted): 5/02/2007 9/12/2008		
Included observations: 358 after adjustments		
Standard errors in () & t-statistics in []		
	DCDS_2Y_SPRE AD	DSPREAD_OT_ 2Y
DCDS_2Y_SPREAD(-1)	-0.087569 (0.05363) [-1.63299]	0.001191 (0.04307) [0.02766]
DSPREAD_OT_2Y(-1)	0.103535 (0.06284) [1.64748]	-0.323214 (0.05047) [-6.40356]
C	-4.35E-06 (3.3E-05) [-0.13196]	1.19E-05 (2.7E-05) [0.44967]
R-squared	0.016472	0.104471
Adj. R-squared	0.010931	0.099426
Sum sq. resids	0.000138	8.93E-05
S.E. equation	0.000624	0.000501
F-statistic	2.972801	20.70685
Log likelihood	2135.154	2213.630
Akaike AIC	-11.91147	-12.34989
Schwarz SC	-11.87896	-12.31737
Mean dependent	-3.91E-06	9.66E-06
S.D. dependent	0.000628	0.000528
Determinant resid covariance (dof adj.)		9.75E-14
Determinant resid covariance		9.58E-14
Log likelihood		4349.778
Akaike information criterion		-24.26692
Schwarz criterion		-24.20188

Tabela B 12 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers

Vector Error Correction Estimates		
Date: 06/16/12 Time: 18:35		
Sample: 9/15/2008 10/07/2011		
Included observations: 798		
Standard errors in () & t-statistics in []		
Cointegrating Eq:	CointEq1	
CDS_2Y_SPREAD(-1)	1.000000	
SPREAD_OT_2Y(-1)	-1.037427 (0.04033) [-25.7226]	
C	-0.012353	
Error Correction:	D(CDS_2Y_SPR D(EAD)	D(SPREAD_OT_2Y)
CointEq1	-0.003276 (0.01538) [-0.21304]	0.044583 (0.01923) [2.31834]
D(CDS_2Y_SPREAD(-1))	0.449721 (0.05869) [7.66285]	0.972522 (0.07340) [13.2492]
D(CDS_2Y_SPREAD(-2))	0.151266 (0.06457) [2.34251]	0.435466 (0.08076) [5.39185]
D(CDS_2Y_SPREAD(-3))	-0.035119 (0.06109) [-0.57484]	0.071170 (0.07641) [0.93143]
D(SPREAD_OT_2Y(-1))	-0.200639 (0.04707) [-4.26292]	-0.721197 (0.05887) [-12.2515]
D(SPREAD_OT_2Y(-2))	-0.130181 (0.05160) [-2.52272]	-0.412985 (0.06454) [-6.39880]
D(SPREAD_OT_2Y(-3))	-0.041703 (0.04671) [-0.89281]	-0.139599 (0.05842) [-2.38954]
C	0.000142 (0.00010) [1.35811]	0.000200 (0.00013) [1.52958]

Tabela B 13 (continuação) - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 2 anos no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers

Vector Error Correction Estimates		
Date: 06/16/12 Time: 18:35		
Sample: 9/15/2008 10/07/2011		
Included observations: 798		
Standard errors in () & t-statistics in []		
Cointegrating Eq:	CointEq1	
CDS_2Y_SPREAD(-1)	1.000000	
SPREAD_OT_2Y(-1)	-1.037427 (0.04033) [-25.7226]	
C	-0.012353	
Error Correction:	D(CDS_2Y_SPR D(SPREAD_OT_2Y)	
R-squared	0.090967	0.212198
Adj. R-squared	0.082912	0.205217
Sum sq. resids	0.006809	0.010651
S.E. equation	0.002936	0.003672
F-statistic	11.29361	30.39855
Log likelihood	3524.653	3346.132
Akaike AIC	-8.813666	-8.366245
Schwarz SC	-8.766727	-8.319306
Mean dependent	0.000162	0.000194
S.D. dependent	0.003066	0.004119
Determinant resid covariance (dof adj.)	4.27E-11	
Determinant resid covariance	4.19E-11	
Log likelihood	7269.908	
Akaike information criterion	-18.17521	
Schwarz criterion	-18.06960	

**Apêndice C – Relação Entre Prémio dos CDS e Diferenciais de Rendibilidade de
OT no Subperíodo Pré e Pós a Falência do Banco Lehman Brothers na
Maturidade a 5 Anos**

Tabela C 1 – Testes ADF para a variável CDS no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: CDS_5YSPREAD has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-1.559176	0.5025
Test critical values:	1% level		-3.448622	
	5% level		-2.869488	
	10% level		-2.571072	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(CDS_5YSPREAD)				
Method: Least Squares				
Date: 06/19/12 Time: 18:50				
Sample: 5/08/2007 9/12/2008				
Included observations: 354				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CDS_5YSPREAD(-1)	-0.013825	0.008867	-1.559176	0.1199
C	0.000592	0.000379	1.562497	0.1191
R-squared	0.006859	Mean dependent var		2.99E-06
Adjusted R-squared	0.004038	S.D. dependent var		0.000547
S.E. of regression	0.000546	Akaike info criterion		-12.18169
Sum squared resid	0.000105	Schwarz criterion		-12.15983
Log likelihood	2158.160	Hannan-Quinn criter.		-12.17300
F-statistic	2.431030	Durbin-Watson stat		1.979403
Prob(F-statistic)	0.119853			

Tabela C 2– Testes ADF para a variável OT no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: SPREAD_OT_5Y has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			0.887105	0.0018	
Test critical values:	1% level		-3.438309		
	5% level		-2.864943		
	10% level		-2.568637		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_5Y)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 18:52					
Sample: 5/08/2007 9/12/2008					
Included observations: 354					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	SPREAD_OT_5Y(-1)	0.002047	0.002308	0.887105	0.3753
	D(SPREAD_OT_5Y(-1))	0.155769	0.035217	4.423063	0.0000
	D(SPREAD_OT_5Y(-2))	0.068776	0.035518	1.936350	0.0532
	D(SPREAD_OT_5Y(-3))	-0.085336	0.035548	-2.400589	0.0166
	D(SPREAD_OT_5Y(-4))	-0.152510	0.035339	-4.315585	0.0000
	C	9.28E-05	0.000112	0.825954	0.4091
R-squared	0.067033	Mean dependent var			0.000159
Adjusted R-squared	0.061151	S.D. dependent var			0.002427
S.E. of regression	0.002351	Akaike info criterion			-9.260296
Sum squared resid	0.004384	Schwarz criterion			-9.225127
Log likelihood	3705.488	Hannan-Quinn criter.			-9.246785
F-statistic	11.39535	Durbin-Watson stat			2.005645
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabela C 3 – Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: D(CDS_5YSPREAD) has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-18.71415	0.0000	
Test critical values:	1% level		-3.448622		
	5% level		-2.869488		
	10% level		-2.571072		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(CDS_5YSPREAD,2)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 18:51					
Sample: 5/08/2007 9/12/2008					
Included observations: 354					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	D(CDS_5YSPREAD(-1))	-1.000148	0.053443	-18.71415	0.0000
	C	2.99E-06	2.91E-05	0.102806	0.9182
R-squared	0.498732	Mean dependent var			1.64E-06
Adjusted R-squared	0.497308	S.D. dependent var			0.000773
S.E. of regression	0.000548	Akaike info criterion			-12.17481
Sum squared resid	0.000106	Schwarz criterion			-12.15295
Log likelihood	2156.941	Hannan-Quinn criter.			-12.16611
F-statistic	350.2194	Durbin-Watson stat			1.992792
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabela C 4 – Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: D(SPREAD_OT_5Y) has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-13.60275	0.0000	
Test critical values:	1% level		-3.448622		
	5% level		-2.869488		
	10% level		-2.571072		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_5Y,2)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 18:55					
Sample: 5/08/2007 9/12/2008					
Included observations: 354					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	D(SPREAD_OT_5Y(-1))	-1.733897	0.127467	-13.60275	0.0000
	D(SPREAD_OT_5Y(-1),2)	0.637012	0.103985	6.126009	0.0000
	D(SPREAD_OT_5Y(-2),2)	0.288222	0.077384	3.724568	0.0002
	D(SPREAD_OT_5Y(-3),2)	0.173233	0.052687	3.287933	0.0011
	C	1.55E-05	3.03E-05	0.510298	0.6102
R-squared	0.577900	Mean dependent var		-2.26E-07	
Adjusted R-squared	0.573062	S.D. dependent var		0.000872	
S.E. of regression	0.000570	Akaike info criterion		-12.08844	
Sum squared resid	0.000113	Schwarz criterion		-12.03379	
Log likelihood	2144.654	Hannan-Quinn criter.		-12.06669	
F-statistic	119.4544	Durbin-Watson stat		1.996013	
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabela C 5– Testes ADF para a variável CDS no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: CDS_5YSPREAD has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-1.460843	0.8421
Test critical values:	1% level		-3.969593	
	5% level		-3.415457	
	10% level		-3.129955	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(CDS_5YSPREAD)				
Method: Least Squares				
Date: 06/19/12 Time: 19:08				
Sample: 9/15/2008 10/07/2011				
Included observations: 798				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CDS_5YSPREAD(-1)	-0.004698	0.003216	-1.460843	0.1445
D(CDS_5YSPREAD(-1))	0.218362	0.035278	6.189755	0.0000
D(CDS_5YSPREAD(-2))	0.118688	0.035575	3.336261	0.0009
D(CDS_5YSPREAD(-3))	-0.045854	0.035845	-1.279227	0.2012
D(CDS_5YSPREAD(-4))	-0.141607	0.035893	-3.945269	0.0001
D(CDS_5YSPREAD(-5))	-0.019638	0.035868	-0.547522	0.5842
D(CDS_5YSPREAD(-6))	-0.001506	0.035853	-0.042000	0.9665
D(CDS_5YSPREAD(-7))	0.183035	0.035689	5.128583	0.0000
D(CDS_5YSPREAD(-8))	-0.133417	0.035494	-3.758872	0.0002
C	-8.60E-05	0.000147	-0.586264	0.5579
@TREND(9/15/2008)	1.11E-06	4.82E-07	2.295220	0.0220
R-squared	0.126533	Mean dependent var		0.000119
Adjusted R-squared	0.115435	S.D. dependent var		0.002151
S.E. of regression	0.002023	Akaike info criterion		-9.554500
Sum squared resid	0.003222	Schwarz criterion		-9.489959
Log likelihood	3823.245	Hannan-Quinn criter.		-9.529703
F-statistic	11.40073	Durbin-Watson stat		2.000190
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabela C 6 – Testes ADF para a variável OT no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na Maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: SPREAD_OT_5Y has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			0.884782	0.9953	
Test critical values:	1% level		-3.438319		
	5% level		-2.864947		
	10% level		-2.568639		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_5Y)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 19:11					
Sample: 9/15/2008 10/07/2011					
Included observations: 798					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	SPREAD_OT_5Y(-1)	0.002044	0.002310	0.884782	0.3765
	D(SPREAD_OT_5Y(-1))	0.155775	0.035240	4.420426	0.0000
	D(SPREAD_OT_5Y(-2))	0.068778	0.035541	1.935191	0.0533
	D(SPREAD_OT_5Y(-3))	-0.085342	0.035570	-2.399235	0.0167
	D(SPREAD_OT_5Y(-4))	-0.152498	0.035362	-4.312437	0.0000
	C	9.31E-05	0.000113	0.826784	0.4086
R-squared	0.067030	Mean dependent var		0.000159	
Adjusted R-squared	0.061140	S.D. dependent var		0.002428	
S.E. of regression	0.002353	Akaike info criterion		-9.259028	
Sum squared resid	0.004384	Schwarz criterion		-9.223824	
Log likelihood	3700.352	Hannan-Quinn criter.		-9.245503	
F-statistic	11.38032	Durbin-Watson stat		2.005656	
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabela C 7 – Testes ADF para a variável CDS em 1ª diferenças no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: D(CDS_5YSPREAD) has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-10.10681	0.0000	
Test critical values:	1% level		-3.438319		
	5% level		-2.864947		
	10% level		-2.568639		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(CDS_5YSPREAD,2)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 19:09					
Sample: 9/15/2008 10/07/2011					
Included observations: 798					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	D(CDS_5YSPREAD(-1))	-0.815842	0.080722	-10.10681	0.0000
	D(CDS_5YSPREAD(-1),2)	0.036120	0.077253	0.467555	0.6402
	D(CDS_5YSPREAD(-2),2)	0.155454	0.070823	2.194971	0.0285
	D(CDS_5YSPREAD(-3),2)	0.109477	0.063980	1.711114	0.0875
	D(CDS_5YSPREAD(-4),2)	-0.031949	0.056567	-0.564791	0.5724
	D(CDS_5YSPREAD(-5),2)	-0.050769	0.050785	-0.999698	0.3178
	D(CDS_5YSPREAD(-6),2)	-0.051261	0.045080	-1.137114	0.2558
	D(CDS_5YSPREAD(-7),2)	0.133091	0.035423	3.757222	0.0002
	C	9.69E-05	7.24E-05	1.337853	0.1813
	R-squared	0.433175	Mean dependent var		-8.40E-07
	Adjusted R-squared	0.427427	S.D. dependent var		0.002680
	S.E. of regression	0.002028	Akaike info criterion		-9.552621
	Sum squared resid	0.003244	Schwarz criterion		-9.499815
	Log likelihood	3820.496	Hannan-Quinn criter.		-9.532333
	F-statistic	75.37037	Durbin-Watson stat		1.999627
	Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabela C 8 – Testes ADF para a variável OT em 1ª diferenças no subperíodo pós falência do banco Lehman Brothers na maturidade a 5 anos

Null Hypothesis: D(SPREAD_OT_5Y) has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-16.49817	0.0000	
Test critical values:	1% level		-3.438319		
	5% level		-2.864947		
	10% level		-2.568639		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(SPREAD_OT_5Y,2)					
Method: Least Squares					
Date: 06/19/12 Time: 19:11					
Sample: 9/15/2008 10/07/2011					
Included observations: 798					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	D(SPREAD_OT_5Y(-1))	-1.003165	0.060805	-16.49817	0.0000
	D(SPREAD_OT_5Y(-1),2)	0.161533	0.052705	3.064829	0.0023
	D(SPREAD_OT_5Y(-2),2)	0.232554	0.045415	5.120595	0.0000
	D(SPREAD_OT_5Y(-3),2)	0.149680	0.035214	4.250600	0.0000
	C	0.000160	8.38E-05	1.902920	0.0574
R-squared	0.432211	Mean dependent var			-7.52E-07
Adjusted R-squared	0.429347	S.D. dependent var			0.003114
S.E. of regression	0.002352	Akaike info criterion			-9.260546
Sum squared resid	0.004388	Schwarz criterion			-9.231210
Log likelihood	3699.958	Hannan-Quinn criter.			-9.249275
F-statistic	150.9111	Durbin-Watson stat			2.004675
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabela C 9 – Teste de Cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 5 anos no subperíodo pré falência do Lehman Brothers

(nº de relações de cointegração)

Date: 06/16/12 Time: 18:14					
Sample: 5/11/2007 9/12/2008					
Included observations: 351					
Series: CDS_5YSPREAD SPREAD_OT_5Y					
Lags interval: 1 to 4					
Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	0	0	0	0	1
Max-Eig	0	0	0	0	1
*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)					
Information Criteria by Rank and Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	4268.854	4268.854	4268.997	4268.997	4269.004
1	4272.169	4272.822	4272.831	4277.885	4277.892
2	4272.183	4274.342	4274.342	4279.401	4279.401
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-24.23279	-24.23279	-24.22220	-24.22220	-24.21085
1	-24.22888	-24.22691	-24.22126	-24.24436*	-24.23870
2	-24.20617	-24.20708	-24.20708	-24.22451	-24.22451
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-24.05680*	-24.05680*	-24.02421	-24.02421	-23.99086
1	-24.00890	-23.99592	-23.97927	-23.99137	-23.97472
2	-23.94218	-23.92109	-23.92109	-23.91652	-23.91652

Tabela C 10 – Teste de Cointegração de Johansen das séries CDS e OT a 5 anos no subperíodo pós falência do Lehman Brothers

Date: 06/16/12 Time: 18:36					
Sample: 9/15/2008 10/07/2011					
Included observations: 798					
Series: CDS_5YSPREAD SPREAD_OT_5Y					
Lags interval: 1 to 4					
Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	0	0	0	0	0
Max-Eig	0	0	0	0	0
*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)					
Information Criteria by Rank and Model					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	7940.877	7940.877	7943.261	7943.261	7945.096
1	7944.735	7947.436	7948.251	7948.256	7950.084
2	7944.803	7948.483	7948.483	7951.864	7951.864
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-19.86185	-19.86185	-19.86281	-19.86281	-19.86239
1	-19.86149	-19.86575*	-19.86529	-19.86280	-19.86487
2	-19.85164	-19.85585	-19.85585	-19.85931	-19.85931
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-19.76797*	-19.76797*	-19.75720	-19.75720	-19.74505
1	-19.74415	-19.74254	-19.73621	-19.72785	-19.72406
2	-19.71082	-19.70330	-19.70330	-19.69502	-19.69502

Tabela C 11 - Resultados da estimação do modelo VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pré falência do banco Lehman Brothers

<i>Vector Autoregression Estimates</i>		
<i>Date: 06/16/12 Time: 18:16</i>		
<i>Sample: 5/11/2007 9/12/2008</i>		
<i>Included observations: 351</i>		
<i>Standard errors in () & t-statistics in []</i>		
	<i>DCDS_5Y_SPRE</i>	<i>DSPREAD_OT_5</i>
	<i>AD</i>	<i>Y</i>
<i>DCDS_5Y_SPREAD(-1)</i>	-0.008484 (0.05523) [-0.15362]	0.018150 (0.05559) [0.32647]
<i>DCDS_5Y_SPREAD(-2)</i>	0.119592 (0.05535) [2.16073]	0.002038 (0.05572) [0.03657]
<i>DCDS_5Y_SPREAD(-3)</i>	-0.018846 (0.05571) [-0.33830]	0.105338 (0.05608) [1.87838]
<i>DCDS_5Y_SPREAD(-4)</i>	-0.044955 (0.05594) [-0.80367]	-0.026987 (0.05631) [-0.47925]
<i>DCDS_5Y_SPREAD(-5)</i>	0.014031 (0.05552) [0.25274]	-0.122950 (0.05589) [-2.20003]
<i>DCDS_5Y_SPREAD(-6)</i>	0.020578 (0.05608) [0.36696]	0.073337 (0.05645) [1.29914]
<i>DSPREAD_OT_5Y(-1)</i>	-0.011937 (0.05327) [-0.22409]	-0.083340 (0.05362) [-1.55418]
<i>DSPREAD_OT_5Y(-2)</i>	0.081405 (0.05315) [1.53159]	-0.367290 (0.05350) [-6.86464]
<i>DSPREAD_OT_5Y(-3)</i>	0.010348 (0.05546) [0.18658]	-0.125105 (0.05583) [-2.24072]

Tabela C 12 (continuação) - Resultados da
 estimação do modelo VAR na maturidade a 5 anos
 no subperíodo pós falência do banco Lehman
 Brothers

<i>Vector Autoregression Estimates</i>		
<i>Date: 06/16/12 Time: 18:16</i>		
<i>Sample: 5/11/2007 9/12/2008</i>		
<i>Included observations: 351</i>		
<i>Standard errors in () & t-statistics in []</i>		
	<i>DCDS_5Y_SPRE</i>	<i>DSPREAD_OT_5</i>
	<i>AD</i>	<i>Y</i>
<i>DSPREAD_OT_5Y(-4)</i>	0.046142 (0.05542) [0.83262]	-0.222614 (0.05579) [-3.99043]
<i>DSPREAD_OT_5Y(-5)</i>	-0.042876 (0.05311) [-0.80723]	-0.020436 (0.05347) [-0.38220]
<i>DSPREAD_OT_5Y(-6)</i>	0.043050 (0.05292) [0.81352]	-0.158564 (0.05327) [-2.97659]
<i>C</i>	-2.67E-06 (3.0E-05) [-0.08924]	1.86E-05 (3.0E-05) [0.61825]
<i>R-squared</i>	0.025814	0.171096
<i>Adj. R-squared</i>	-0.008772	0.141667
<i>Sum sq. resids</i>	0.000106	0.000107
<i>S.E. equation</i>	0.000559	0.000563
<i>F-statistic</i>	0.746372	5.813937
<i>Log likelihood</i>	2137.302	2134.973
<i>Akaike AIC</i>	-12.10429	-12.09102
<i>Schwarz SC</i>	-11.96129	-11.94802
<i>Mean dependent</i>	-1.45E-06	9.63E-06
<i>S.D. dependent</i>	0.000557	0.000607
<i>Determinant resid covariance (dof adj.)</i>		9.86E-14
<i>Determinant resid covariance</i>		9.14E-14
<i>Log likelihood</i>		4272.992
<i>Akaike information criterion</i>		-24.19938
<i>Schwarz criterion</i>		-23.91340

Tabela C 13 - Resultados da estimação do modelo
VAR na maturidade a 5 anos no subperíodo pós
falência do banco Lehman Brothers

<i>Vector Autoregression Estimates</i>		
<i>Date: 06/16/12 Time: 18:38</i>		
<i>Sample (adjusted): 9/15/2008 10/06/2011</i>		
<i>Included observations: 797 after adjustments</i>		
<i>Standard errors in () & t-statistics in []</i>		
	<i>DCDS_5Y_SPRE</i>	<i>DSPREAD_OT_5</i>
	<i>AD</i>	<i>Y</i>
<i>DCDS_5Y_SPREAD(-1)</i>	0.132480 (0.05553) [2.38553]	0.550856 (0.06043) [9.11628]
<i>DSPREAD_OT_5Y(-1)</i>	0.104058 (0.04921) [2.11472]	-0.205124 (0.05354) [-3.83124]
<i>C</i>	8.92E-05 (7.4E-05) [1.20052]	0.000127 (8.1E-05) [1.56469]
<i>R-squared</i>	0.055790	0.123289
<i>Adj. R-squared</i>	0.053411	0.121081
<i>Sum sq. resids</i>	0.003480	0.004119
<i>S.E. equation</i>	0.002093	0.002278
<i>F-statistic</i>	23.45716	55.82888
<i>Log likelihood</i>	3787.266	3720.001
<i>Akaike AIC</i>	-9.496277	-9.327481
<i>Schwarz SC</i>	-9.478658	-9.309862
<i>Mean dependent</i>	0.000122	0.000159
<i>S.D. dependent</i>	0.002152	0.002430
<i>Determinant resid covariance (dof adj.)</i>		8.49E-12
<i>Determinant resid covariance</i>		8.43E-12
<i>Log likelihood</i>		7899.604
<i>Akaike information criterion</i>		-19.80829
<i>Schwarz criterion</i>		-19.77305