



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

A decomposição do risco no mercado dos Credit Default Swaps

Trabalho Final na modalidade de Dissertação
apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de mestre em Finanças

por

João Carlos Ferreira Novais

sob orientação de
Doutor Carlos Manuel Ferreira dos Santos

Faculdade de Economia e Gestão
Março de 2014

Agradecimentos

Ao Professor Carlos Santos pelo apoio, dedicação e disponibilidade prestada ao longo do trabalho.

Resumo

Com este trabalho pretendemos decompor o risco no mercado de *Credit Default Swaps* de forma a perceber se para entidades soberanas da zona euro as variações de *spread* tiveram como fundamento apenas factores intrínsecos à própria entidade, ou se existiu contágio proveniente de outros países. Com base na literatura disponível formularam-se várias hipóteses, sendo que a generalidade apontava no sentido de que efectivamente os factores exógenos ao próprio país tiveram influência na volatilidade dos *spreads*.

Para a análise empírica recorreremos a um modelo econométrico GARCH com variáveis explicativas e com base em dados de CDS soberanos estimamos regressões que nos permitiram concluir que efectivamente o aumento do risco, medido como a volatilidade dos *spreads* de CDS em países como a Alemanha e a França não tiveram como única explicação factores de ordem intrínseca ao próprio país, mas que estes sofreram efeitos de contágio mediante a transmissão de risco dos países periféricos, nomeadamente Grécia e Portugal no caso germânico, e Espanha, Itália e Grécia no caso gaulês.

Abstract

In this paper we intend to decompose the risk in credit default swaps markets, in order to realize if the sovereign entities spread changes on the eurozone had only idiosyncratic factors behind, or whether there was contagion among countries. Based on the available literature several paths were designed, and many pointed toward the fact that exogenous factors influenced the spreads volatility.

For the empiric analysis we use an econometric GARCH model with explanatory variables and based on the available data on sovereign CDS we estimate regressions that allow us to conclude that the increased risk in the CDS market for Germany and France, measured as the volatility of the spreads, was also explained by the transmission of peripheral countries risk like Portugal, Greece, Italy and Spain through contagion effects.

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	viii
Índice	ix
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas	xivv
Introdução.....	15
A decomposição do risco no mercado de <i>Credit Default Swaps</i>	19
1. Introdução ao conceito de <i>Credit Default Swaps</i>	19
1.1 Principais características do instrumento.....	21
1.1.1 <i>Single name vs multi name</i>	21
1.1.2 <i>Spread</i>	23
1.1.3 Método de compensação.....	25
1.1.4 Entidades de referência	28
1.1.5 Dimensão dos contratos e maturidade, moeda de referência	32
1.1.6 Eventos de crédito.....	33
1.1.7 Dimensão do mercado de CDS	35
1.1.8 Participantes de mercado.....	40
1.1.9 Funções como instrumento.....	45
1.1.10 Estandarização	47
1.1.11 Decomposição do risco.....	52
2. A crise de dívida soberana e o risco de contágio	58
2.1 A crise de crédito <i>subprime</i>	58
2.1.1 O risco de contraparte: AIG	62
2.2 A crise de dívida soberana na Europa	66
2.2.1 O desenvolvimento nos países periféricos e o risco de contágio.....	70
2.2.1.1 A reestruturação da dívida grega.....	75
3. Modelos de volatilidade e análise empírica.....	78
3.1 Análise e selecção dos modelos de volatilidade	78
3.1.1 O modelo ARCH.....	81
3.1.2 O modelo GARCH.....	85
3.1.3 Os tipos de modelos GARCH	86

3.1.4 O modelo de volatilidade estocástica	89
3.2 Análise empírica.....	90
Conclusão.....	95
Bibliografia.....	96
Anexos.....	100

Índice de Figuras

1-O mercado de derivados over the counter	20
2-Peso nas transacções de CDS por tipo de instrumento.....	22
3-Estrutura de um <i>single name</i> CDS.....	23
4- <i>Physical settlement</i>	26
5- <i>Cash settlement</i>	26
6-Valor nominal em circulação de contratos CDS corporate e soberanos.....	31
7-Valor nominal de CDS em circulação.....	36
8-Eliminação de contratos CDS por <i>trade compression</i>	37
9-Valores brutos e líquidos transaccionados de valor nominal para CDS soberanos na zona euro	37
10-Top 5 das contrapartes com mais peso no mercado de CDS	41
11-Impacto dos CDS nos critérios de concessão de crédito.....	42
12-Importância dos CDS como instrumentos de hedging no processo de concessão de crédito.....	42
13-Estratégia de arbitragem entre CDS e obrigações	44
14-Motivos para utilização de CDS.....	45
15-Mercado de CDS antes e após a introdução de CCP.....	50
16-Evolução dos <i>spreads</i> de CDS a 5 anos para países de rating AAA	53
17-Indicador de risco sistémico do BCE	65
18-Representação das exposições sistémicas das instituições financeiras.....	65
19-Medida de interconectividade: instituições financeiras, de e para as entidades soberanas	69
20- <i>Spreads</i> dos CDS nos países periféricos	70
21- <i>Spreads</i> de CDS bancários e soberanos na Irlanda a 5 anos.....	73
1A-Evolução do índice S&P 500, Outubro de 2008.....	100
2A-Inquérito: processo de leilão dos CDS	107
3A-Mecanismo de utilização de uma CCP	108
4A- Quota de mercado dos SCDS no total de valor nominal em circulação de <i>single name</i>	109
5A-Decomposição de factores de volatilidade para os SCDS	109
6A-Estrutura de <i>synthetic CDO</i>	110

Índice de Tabelas

1-Top 15 das entidades de referência soberanas e <i>corporate</i> negociadas em contratos CDS.....	30
2-Volume de negociação no mercado de CDS <i>corporate</i> e soberano.....	32
3-Valor agregado de contratos CDS por moeda de referência, Março 2012	33
4-Eventos de crédito considerados para os CDS <i>corporate</i> e soberanos	34
5-Valor nominal em circulação para CDS soberanos da zona euro	39
6-Exposição dos bancos a dívida soberana da Grécia, 2011	68
7-Dívida bancária anunciada como garantida pela entidade soberana.....	72
8-Resultados de estimação: CDS Alemanha	90
9-Resultados de estimação: CDS França	93
1A- Taxa de cupão por distribuição geográfica	100
2A-Exposição dos bancos a dívida soberana de países periféricos	101
3A-Ranking dos valores de CDS em circulação por entidade de referência	106
4A-Principais contrapartes da AIG no mercado de CDS	107

Introdução

Para a realização da tese de Mestrado, no âmbito do Mestrado em Finanças, o tema escolhido incidu na análise de um instrumento financeiro derivado e o seu papel no contexto actual, com o título “A decomposição do risco no mercado de *Credit Default Swaps*”, sob a orientação do Professor Carlos Santos.

Tendo em conta a realidade que se vive na Europa ao nível económico e financeiro, a crise de dívida soberana assumiu uma importância inegável e que influenciou o quotidiano de todos os cidadãos portugueses, sendo até de alargar esta influência aos países periféricos da zona euro que também eles foram afectados de forma idêntica pela crise de dívida. Para entender esta situação torna-se necessário investigar as causas que a originaram, como o desenvolvimento do mercado imobiliário e a sucessão de défices orçamentais em economias desenvolvidas; os factores que a propiciaram, como a crença de auto-regulação dos mercados e o maior apetite pelo risco por parte dos investidores; e as suas consequências, com a queda de algumas das maiores instituições financeiras ao nível mundial, a sucessão de resgates governamentais que ocorreram, até ao evento pioneiro de reestruturação de dívida grega em 2012, já influenciado pelo efeito de contágio verificado entre as economias mais desenvolvidas, devido à plena globalização e integração do sistema financeiro.

Devido ao seu papel no crescimento do mercado hipotecário, e à forte mediatização alcançada com os problemas da dívida soberana na Europa, os *Credit Default Swaps* revelam-se um instrumento contemporâneo bastante

interessante para ser objecto de investigação académica, enquadrando a análise num sector ainda pouco explorado: o dos CDS soberanos.

O objectivo desta tese de Mestrado será a interpretação da volatilidade verificada nos preços praticados nos mercados de CDS soberanos, de forma a demonstrar que esta pode ser desagregada em duas componentes: o risco sistemático que deriva do mercado pelos efeitos de contágio, e o risco subjacente ao país cuja dívida se encontra protegida pelo CDS.

Foi utilizada como metodologia a técnica econométrica adequada: um modelo de volatilidade com inclusão de variáveis explicativas na equação da variância. A estimação será feita com recurso ao programa *Oxmetrics*.

Tal como acima referido, a investigação publicada que coincide com a temática abordada é ainda pouco abundante, o que revela a importância deste trabalho como meio de retirar conclusões, mas também de obter resultados empíricos que possam suportar determinadas teorias, constituindo então uma das motivações para a sua realização.

Adicionalmente, para um estudante de Mestrado em Finanças a possibilidade de dominar uma área de conhecimento desta dimensão, e a sua tempestividade, dado que há cerca de uma década a relevância deste trabalho provavelmente não seria comparável, constituem mais pontos de suporte para uma escolha tão arrojada. O conhecimento do mercado de CDS, bem como de algumas medidas tomadas nos últimos anos como forma de o tornar mais sólido e seguro, assim como as razões que explicam o seu elevado volume de transacções, foram etapas de alcance fundamental para a compreensão do tema abordado e das conclusões que daí lhe advieram.

Ao longo do desenvolvimento da tese, a par da leitura de bibliografia disponível que em virtude das sucessivas alterações nos mercados se revelou parcialmente desactualizada, foi necessário “desbravar terreno”,

nomeadamente nas fontes de informação e métodos adoptados para a realização do trabalho pretendido. Sejam os objectivos do trabalho plenamente atingidos, ou apenas em parte, fica o contributo de mais um trabalho de investigação para aqueles que no futuro pretenderem estudar este tema e compreender como funciona o mercado de CDS e a sua ligação com os acontecimentos recentes ao nível das economias da zona euro e norte-americana.

Por final não se poderia deixar de destacar o facto de este trabalho de investigação ser um ponto de referência numa área que pode ainda ser aprofundada num nível académico superior, nomeadamente através de uma tese de doutoramento.

Capítulo 1

Introdução ao conceito de *Credit Default Swaps*

No segmento de derivados de crédito, um dos instrumentos com maior peso, e cujo papel se revelou bastante importante no desenrolar da crise de *sub-prime* ocorrida nos anos 2007 e 2008, e posterior crise de dívida soberana iniciada em 2009 foram os *Credit Default Swaps* (CDS).

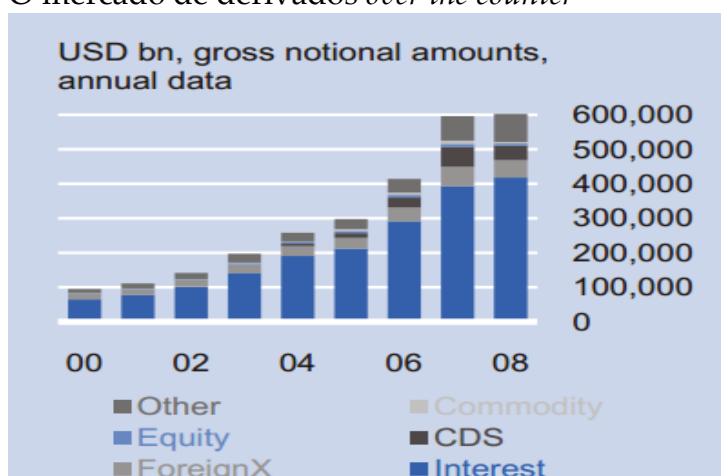
Sendo na prática um seguro transaccionado entre duas partes para trocar risco de crédito subjacente às obrigações de uma terceira parte (entidade de referência) , o comprador assegura o pagamento de uma compensação por parte do vendedor do contrato caso se verifique um evento de crédito¹ com o emitente do activo subjacente.

Uma definição não factual dos mesmos e que é comum entre aqueles que defendem a extinção deste tipo de derivados é a de “armas de destruição maciça” (Berkshire Hathaway, 2002), tal foi o papel na crise que se iniciou em 2008, que está brevemente descrito no Capítulo 2.

A *International Swaps and Derivatives Association* (ISDA) define os CDS como um “acordo bilateral com a função de explicitamente trocar risco de crédito entre duas partes” (ISDA, 2003). Usualmente o risco de crédito refere-se a instrumentos como obrigações cotadas em mercados regulamentados, o que torna os CDS um dos derivados de crédito mais importantes, como se comprova pelo seu volume de transacção descrito na figura 1.

¹ Conceito explorado na secção 1.1.6.

Figura 1
O mercado de derivados *over the counter*



Fonte: Weistroffer, 2009

Esta entidade reguladora (ISDA) teve um papel fundamental no crescimento do mercado ao providenciar um contrato-padrão em 1998, que foi sucessivamente modificado, sendo pela última vez actualizado em 2009. Como qualquer contrato, “o mais importante reside nos detalhes das várias cláusulas”, como foi comprovado no caso da reestruturação grega² (Augustin, 2012).

Importa no entanto perceber que este instrumento foi criado em 1994 pelo J.P. Morgan (Vogel et al, 2013) como uma forma de os bancos comerciais reduzirem o seu risco de balanço e aumentarem a capacidade de crédito, e o seu crescimento ao longo da última década foi exponencial, com volume negociado de 1.2 Biliões³ USD\$ em 2001 (Packer et al, 2003), para em 2008 atingir o valor de 60 Triliões⁴ USD\$ (Danish Government Borrowing and Debt, 2012). A sua complexidade evoluiu tão rápido quanto a sua popularidade nos mercados financeiros, pelo que se torna necessário decompor algumas das principais características deste instrumento para facilitar a sua compreensão.

² Este exemplo está sumariamente descrito na subsecção 2.2.1.1

³ O conceito de biliões americanos será utilizado ao longo do trabalho

⁴ O conceito de triliões americanos será utilizado ao longo do trabalho

Sendo que inicialmente e durante vários anos, o mercado de CDS não se encontrava regulado, foram introduzidas várias medidas para escrutinar as transacções e utilização deste instrumento por parte dos reguladores no sistema financeiro, em virtude de acontecimentos como a iminente probabilidade de falência da seguradora AIG⁵, uma das entidades que mais actuava no mercado como vendedora de CDS. Adiante na secção 1.1.10 veremos que introduções foram registadas e o seu impacto.

A título de curiosidade, referimos apenas que os CDS foram também integrados no mercado das opções, designadamente através dos “CDS swaptions”, em que é detida uma opção de compra de um CDS como comprador ou vendedor de protecção, para um prémio pré-determinado, tendo como referência uma ou várias entidades. Com o desenrolar da crise do *sub-prime* em 2008, e conforme reportado pela Fitch (2009), o apetite por estes instrumentos mais complexos foi-se reduzindo, sendo que em alguns casos a procura desapareceu por completo. No mesmo relatório refere-se que de acordo com alguns participantes de mercado não é expectável que produtos mais elaborados como os CDS sobre financiamentos estruturados voltem a ser negociados num futuro próximo.

1.1 Principais características do instrumento

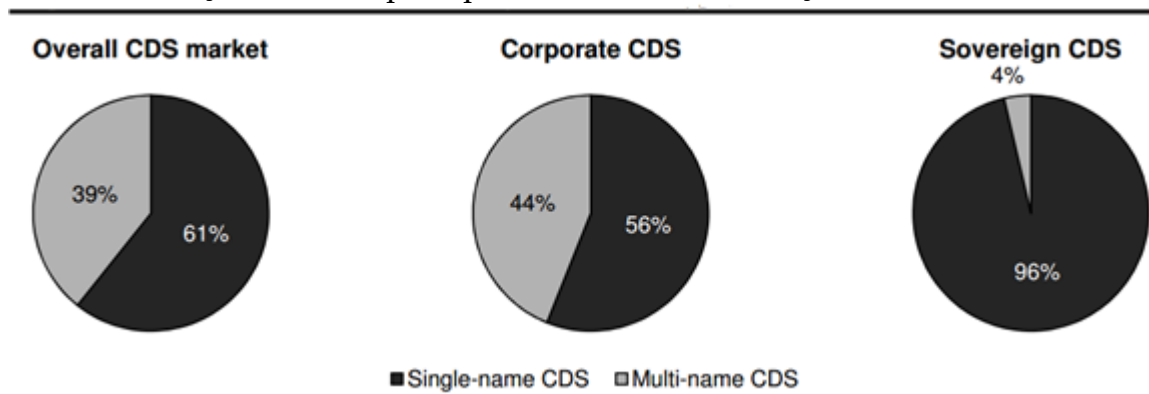
1.1.1 *Single name* vs *Multi name*

No que se refere à abrangência dos CDS, podemos distinguir entre os *single name* que oferecem protecção para uma entidade, ou os *multi name*, que em simultâneo abrangem várias entidades de referência. Conforme podemos ver na figura 2, os primeiros são mais comuns dado que representavam em 2011 cerca de 61% do mercado, sendo também possível concluir que no mercado que

⁵ Tema que será abordado na secção 2.1.1

incide sobre dívida soberana, a preponderância dos *single name* é ainda mais relevante, com 96% do total de CDS transaccionados.

Figura 2
Peso nas transacções de CDS por tipo de instrumento, Março de 2013



Fonte: Vogel et al(2013), com informação da DTCC(2012)

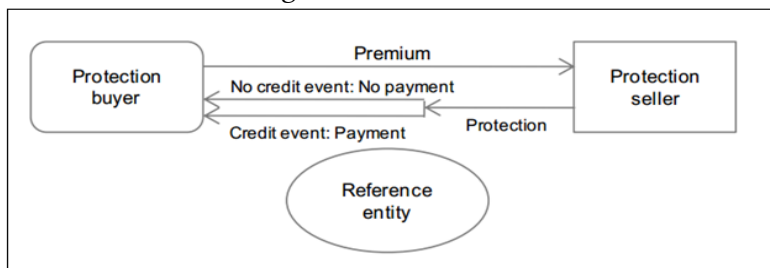
A estrutura de um contrato *single name* resume-se da seguinte forma: o comprador do contrato aceita pagar um prémio periodicamente, enquanto o vendedor do mesmo acorda que no caso de suceder um evento de crédito⁶ a uma determinada entidade de referência, será paga uma compensação ao comprador do contrato (ver figura 3).

Como termo de comparação podemos utilizar o caso de “um seguro sobre um determinado automóvel, excepto que no caso do CDS o contrato seria feito sobre uma determinada marca, pelo que qualquer acidente com um automóvel dessa mesma marca proporcionaria o pagamento da compensação definida. Mais especificamente, como o contrato referencia a classe de dívida abrangida, como seja por exemplo toda a dívida subordinada⁷, no caso do automóvel implicaria que só os acidentes em veículos de determinada gama da marca referida fossem tidos em conta para o pagamento de compensação” (Augustin, 2012).

⁶ Ver secção 1.1.6

⁷ Toda a dívida que na hierarquia de credores não apresenta prioridade, sendo portanto exigível apenas depois de toda a dívida sénior ser ressarcida.

Figura 3
Estrutura de um *single name* CDS



Fonte: Weistroffer (2009)

1.1.2 Spread

O prêmio que é pago pelo comprador do contrato, também designado de *spread*, é definido em percentagem do valor nominal (*notional value*) do instrumento de referência, cotado em pontos base (*basis points*), e o seu valor anual é tipicamente dividido por pagamentos trimestrais, que teoricamente e de acordo com determinados pressupostos deverão corresponder à diferença entre a taxa de juro obtida com o activo subjacente e a taxa de juro isenta de risco, ou seja, o *bond spread* (Packer et al, 2003).

Isto pode ser explicado recorrendo a um simples exemplo. Vejamos a existência de um activo sem risco que oferece retorno anual de 100 *bp* (*basis points*). Caso um investidor adquira outro instrumento, com risco, e o seu retorno anual seja de 800 *bp*, então o valor pago sob a forma de *spread* caso seja contratado um CDS sob essa mesma entidade de referência deverá ser a diferença entre as duas taxas de retorno, neste caso, de 700 *bp*. Caso o *spread* exigido seja inferior, então todos os investidores preferirão deter o activo com risco e o CDS que lhe está subjacente, tendo com isso um ganho acima de 100 *bp*, isento de risco.

A conclusão oposta pode ser retirada caso o *spread* exigido fosse superior a 700 *bp*. Obviamente que estas conclusões se aplicam a um mercado perfeitamente eficiente⁸ e com características bem mais simples que as evidenciadas pela realidade.

Conceptualmente podemos inferir à primeira vista que dos *spreads* dos CDS podemos retirar as probabilidades de incumprimento (*default*) de uma entidade. Isto não é inteiramente verdade, dado que o *spread* reflecte outras circunstâncias associadas à dívida referenciada pelo CDS, como o seu *recovery value*⁹, o risco de contraparte¹⁰, e até cláusulas específicas do contrato (Weistroffer, 2009).

Após o colapso do Lehman Brothers em 2008, e a subsequente introdução de requisitos regulatórios e de standardização no mercado dos CDS, este instrumento passou a ser transaccionado com datas de cupão standardizadas, um cupão antecipado (pago à cabeça), e o valor do cupão também standardizado (Markit a), 2009). Na União Europeia, e mais propriamente os CDS soberanos usualmente transaccionam com cupões de 25 *bp* e 100 *bp*¹¹. O pagamento inicial do cupão que passou a ser exigido, representa a diferença entre o *spread* cotado e o cupão standardizado. Caso o primeiro seja superior, o vendedor de protecção recebe o pagamento, caso contrário, recebe o comprador de protecção. Este pagamento antecipado é especialmente importante para CDS de entidades em risco de *default*, que normalmente cotam com um *spread* bastante elevado (Vogel et al, 2013).

⁸ De acordo com a definição de Fama (1970), um mercado eficiente na forma “forte”, o que significa que os preços dos activos reflectem toda a informação disponível, pública e privada.

⁹ Valor que é recuperado em caso de incumprimento

¹⁰ Risco que será abordado na secção 2.1.1

¹¹ Ver secção 1.1.10

Os pagamentos associados a um CDS podem então ser divididos em duas categorias: a que respeita ao prémio, e a que se refere à compensação. A primeira corresponde à soma de todos os pagamentos periódicos do *spread* por parte do comprador do contrato, para que o vendedor assuma o risco de crédito. A segunda “corresponde ao pagamento da compensação que será efectuado pelo vendedor do contrato, caso se verifique um evento de crédito” (Mahadevan et al, 2011). Podemos observar ambas nas seguinte equações:

$PV\ CDS\ Spread = PV\ Expected\ Default\ Loss$ equação 1.1 (Mahadevan et al, 2011)

$$\sum_{i=1}^N e^{-rt_i} Q(t_i)\rho = \int_0^{t_N} e^{-rt}(100 - M_t) q(t)dt \quad \text{equação 1.2 (Vogel et al, 2013)}$$

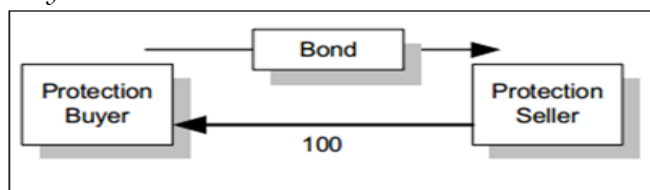
O lado esquerdo de ambas as equações representa a categoria do prémio pago e o lado direito a compensação, sendo que na equação 1.2, r representa a taxa de juro isenta de risco, $Q(t_i)$ representa a função distribuição de probabilidade de sobrevivência neutral ao risco no momento i , M_t representa o valor de mercado do activo subjacente, ρ o spread do CDS, e $q(t)$ a função densidade de probabilidade de sobrevivência neutral ao risco. O valor esperado de ambas as categorias deverá ser nulo no início do contrato (Mahadevan et al, 2011).

1.1.3 Método de compensação

Tal como já referido, de acordo com a lógica do contrato CDS, caso se verifique um evento de crédito, o vendedor do contrato terá que pagar uma compensação ao comprador do mesmo. Esta pode assumir duas formas: *physical settlement vs cash settlement*.

No caso da compensação ser da primeira forma, como podemos ver pela figura 4, o comprador do CDS entrega uma obrigação de dívida referenciada pelo contrato, e recebe em troca o valor nominal da mesma (na figura assume-se que o valor nominal é igual a 100 unidades):

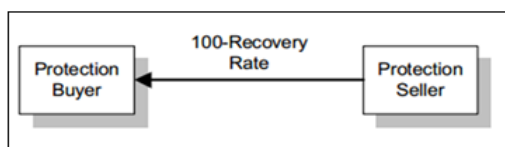
Figura 4
Physical settlement



Fonte: O'Kane, 2001

A outra alternativa é o *cash settlement* em que o vendedor do contrato paga apenas a diferença entre o valor nominal da obrigação, que na figura se assume igual a 100 unidades, e a sua *recovery rate*, que se pressupõe como o valor pelo qual o detentor da obrigação a poderá vender no mercado, expresso em percentagem do valor nominal.

Figura 5
Cash settlement



Fonte: O'Kane, 2001

Enquanto em 2005, 73% dos contratos de CDS eram resolvidos por *physical settlement*, o seu crescente uso como instrumento de *trading* e indicador da qualidade de crédito das entidades de referência, possibilitou que o volume transaccionado ultrapassasse o valor total de obrigações, ou seja, passaram a existir no mercado agentes económicos que detinham protecção através de

CDS, sem no entanto serem detentores do activo subjacente, o que veio confirmar a necessidade de se adoptar com mais frequência o *cash settlement* (Vogel et al, 2013).

Veja-se por exemplo o caso do Lehman Brothers que em 2008 quando pediu falência ¹², tinha aproximadamente 155 Biliões USD\$ de dívida (bloomberg)¹³, sendo que o montante de CDS que tinham como referência esta dívida estimava-se que podia atingir em valor nominal os 400 Biliões USD\$ (Stulz, 2009). Como consequência, no mesmo ano, os intervenientes de mercado introduziram leilões estandardizados em cooperação com a ISDA, com o objectivo de que a compensação no caso de entidades de elevada dimensão fosse realizada por “métodos transparentes e eficientes”. Isto contribuiu para a propagação do *cash settlement*, permitindo que em 2012 este fosse o método de compensação mais utilizado, tal como comprovado pelo processo realizado em 2012 com as obrigações soberanas da Grécia, no qual a compensação foi definida via leilão¹⁴ (Vogel et al, 2013). Desde a introdução do *big bang protocol* e do *small bang protocol*¹⁵ em 2009 pelo ISDA, a determinação da compensação por leilão é agora exigida nos contratos de CDS. Num questionário efectuado pela Fitch (2009), apenas 35% dos participantes entendeu que os preços estabelecidos por leilão reflectem correctamente o preço final da respectiva entidade de referência (ver em anexo figura 2A).

No que concerne à sua utilização, como já foi acima referido, originalmente os CDS foram criados para *hedging* por parte dos detentores de activos, no entanto, recentemente o seu volume de transacções pode ser também fortemente explicado por motivos especulativos (Damette and Frouaté, 2010).

¹² Ver subcapítulo 2.1

¹³ <http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=newsarchive&sid=awh5hRyXkvs4>, 18-12-2013 (17:41)

¹⁴ Ver subsecção 2.2.1.1

¹⁵ Ver secção 1.1.10

1.1.4 Entidades de referência

No contrato de CDS uma característica de extrema importância é que deverá ser definida prende-se com a especificação da entidade de referência, ou seja, a entidade cujo risco de crédito é trocado mediante a criação do CDS. Aqui podemos distinguir o tipo de entidade de referência como sendo *corporate* ou soberana, sendo que as primeiras representam a maior parcela, com os CDS que referenciavam entidades soberanas com uma quota de mercado de apenas 10% em 2007 (Vogel et al, 2013), valor que em 2010 atingiu 15% (European Commission, 2010), e em Julho de 2012 tendo em conta apenas os *single name*, os soberanos representavam quase 20% do valor em circulação¹⁶.

Com o desenvolvimento da crise de dívida soberana, que será adiante explicada no subcapítulo 2.2, as transacções de CDS soberanos atingiram níveis bastante elevados, sendo que no período de 04-03-2011 a 26-08-2011, de acordo com dados obtidos pela DTCC¹⁷ podemos confirmar que os 3 CDS *single name* mais transaccionados eram soberanos e tinham como referência a dívida de Espanha, Itália e França.

De acordo com o ISDA, “uma entidade soberana pode ser qualquer divisão política, agência governamental, estadual, ministério, entre outras” (ISDA, 2003), pelo que qualquer instrumento de dívida emitido por entidades pertencentes ao Estado é considerado dívida soberana, como o caso da dívida da região da Sicília em Itália (business week)¹⁸.

Com base em dados de Março de 2012, podemos observar na tabela 1 as 15 entidades *corporate* e soberanas mais transaccionadas em todo o mundo no mercado de CDS. Devido à crise de dívida soberana ocorrida na Europa, a

¹⁶ Ver em anexo figura 4A

¹⁷ <http://www.dtcc.com/repository-otc-data/index-roll-report-top-1000-from-03-04-2011-through-08-26-2011.aspx> 24-12-2013 (09:17)

¹⁸ <http://www.businessweek.com/news/2012-07-19/sicily-swaps-losses-burden-debt-of-region-amid-liquidity-crunch> 09-01-2014 (23:36)

presença de alguns países nesta tabela não é surpresa, como sejam Itália e Espanha, nos 2 primeiros lugares, e ainda Portugal e Grécia.

Na tabela temos informação do *gross notional amount*, que representa o valor ao par de todos os contratos de CDS adquiridos ou vendidos. Já o *net notional amount* representa apenas a soma da posição líquida das partes contratantes.

Se pelo primeiro indicador podemos concluir imediatamente que o montante de CDS soberanos transaccionados é bastante superior ao dos *corporate*, como “possível consequência do aumento de *hedging* e *trading* neste tipo de instrumentos para entidades soberanas com o desenrolar da crise de dívida soberana na Europa”, verifica-se também que essa diferença se reduz se olharmos para a posição líquida (*net notional amount*) das partes contratantes o que pode evidenciar a forte presença de *dealers* que tipicamente tentam estabelecer posições opostas de forma a reduzir a exposição líquida¹⁹ (Vogel et al, 2013).

¹⁹ Ver secção 1.1.8-Participantes de mercado

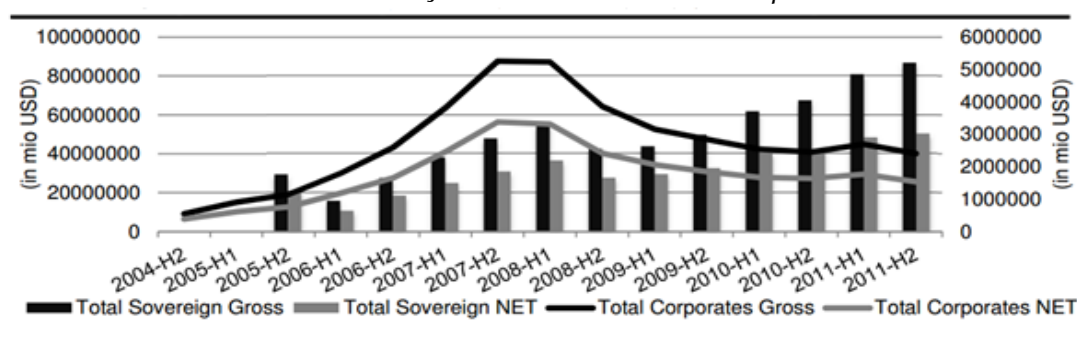
Tabela 1
 Top 15 das entidades de referência soberanas e *corporate* negociadas em
 contratos CDS, Março de 2012

Reference Entity	Gross Notional (USDm)	Net Notional (USDm)	Contracts	Region
Sovereigns:				
REPUBLIC OF ITALY	324,303	22,237	9,918	Europe
KINGDOM OF SPAIN	164,331	14,549	6,870	Europe
FED. REPUBLIC OF BRAZIL	162,791	18,575	10,282	Americas
REPUBLIC OF TURKEY	145,845	5,785	9,730	Europe
UNITED MEXICAN STATES	125,614	8,401	8,940	Americas
RUSSIAN FEDERATION	115,342	4,239	9,149	Europe
FED. REPUBLIC OF GERMANY	114,124	19,664	4,275	Europe
JAPAN	74,812	9,744	7,425	Japan
REPUBLIC OF KOREA	71,730	5,174	8,218	Asia Ex-Japan
REPUBLIC OF HUNGARY	70,538	2,541	6,525	Europe
HELLENIC REPUBLIC	69,331	3,183	4,369	Europe
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA	68,413	8,799	7,773	Asia Ex-Japan
PORTUGUESE REPUBLIC	67,300	5,201	3,941	Europe
UNITED KINGDOM	63,741	12,024	4,239	Europe
KINGDOM OF BELGIUM	62,489	5,609	3,326	Europe
Corporates:				
GENERAL ELECTRIC CAPITAL	97,718	10,883	7,606	Americas
MBIA INSURANCE	89,956	3,189	8,747	Americas
BANK OF AMERICA	84,702	5,910	9,503	Americas
JPMORGAN CHASE & CO.	81,189	4,880	8,196	Americas
MORGAN STANLEY	79,731	4,635	7,577	Americas
GOLDMAN SACHS GROUP	76,726	5,058	7,583	Americas
GAZPROM	62,826	2,409	5,967	Europe
WELLS FARGO & COMPANY	61,732	4,822	6,859	Americas
CITIGROUP INC.	60,774	3,168	5,834	Americas
DEUTSCHE BANK	60,702	4,839	6,597	Europe
BANCO SANTANDER	59,935	2,720	6,572	Europe
TELECOM ITALIA SPA	58,974	2,674	6,442	Europe
DEUTSCHE TELEKOM	55,816	3,528	6,100	Europe
DAIMLER	55,334	2,874	6,338	Europe
FRANCE TELECOM	53,658	2,190	5,666	Europe

Fonte: Vogel et al(2013) com informação da DTCC (2012)

Figura 6

Valor nominal em circulação de contratos CDS *corporate* e soberanos



Fonte: Vogel et al (2013) com informação do BIS (2012). O eixo esquerdo refere-se aos CDS *corporate* e o eixo direito refere-se aos CDS soberanos.

Podemos observar na figura 6 que até meados de 2007 o mercado de CDS cresceu para ambos os segmentos (*corporate* e soberanos), sendo que os primeiros abrandaram o crescimento mas continuaram acima, tanto em *gross notional* como em *net notional*. A partir de 2009, os CDS soberanos passaram a ter maior peso e duplicaram de valor até 2011, considerando o *gross notional*, sendo que em posição líquida (*net notional*) o crescimento foi de aproximadamente 77% (Vogel et al, 2013).

Para esta evolução contribuíram a crise de dívida soberana na Europa, “originando maior *hedging* por parte dos detentores da dívida (Vogel et al, 2013), e que permitiu o crescimento nos CDS soberanos, mas também o facto de que após a falência do Lehman Brothers em 2008, “muitos participantes de mercado preocupados com o risco de balanço, efectuaram *trade compression*²⁰, o que lhes permitiu desalavancar os mesmos e reduzir o valor de *corporate* CDS detidos” (Deutsche Bundesbank, 2010).

²⁰ Conceito explorado na secção 1.1.7

1.1.5 Dimensão dos contratos e maturidade, moeda de Referência

Relativamente à dimensão dos contratos e à sua maturidade, dado que os CDS são negociados no mercado *over-the-counter* (OTC), as características destes 2 parâmetros dependem da procura e da oferta das contrapartes. Os valores *gross notional* mais usuais “variam entre 5 e 20 Milhões USD\$, sendo que as maturidades variam entre 1 e 10 anos, sendo tradicionalmente os CDS com prazo a 5 anos os mais transaccionados para o segmento *corporate*”. A liquidez nestes é elevada para todas as maturidades, mas nos soberanos verifica-se que só é significativa até aos 5 anos. No entanto o contexto da crise do *subprime* veio alterar algumas destas características (Vogel et al, 2013).

Para dados de 2011 podemos verificar na tabela 2 que o valor médio de transacção nos contratos soberanos era de 10.5 Milhões USD\$ e nos *corporate* de 6.4 Milhões USD\$.

Tabela 2
Volume de negociação no mercado de CDS *corporate* e soberano

	number of reference entities	mean trade size (mln. US \$)	median trade size (mln. US \$)	modal trade size (mln. US \$)
Top 1000 single-name	898	6.6	6.3	5.0
Corporate	839	6.4	5.8	5.0
Sovereign	59	10.5	10.0	7.1
Index CDS	86	55.5	45.0	25.0

Fonte: Vogel et al (2013) com dados da DTCC de Junho a Setembro de 2011.

Outro dado importante no que concerne às características dos CDS é a moeda utilizada para denominar o contrato. Analisando os CDS soberanos, este factor ganha um peso adicional dado que “no caso de *default* de uma determinada entidade, é provável uma desvalorização da moeda nacional”, o que para além do evidente risco de crédito que pode ser coberto por um CDS, expõe o investidor a risco cambial, dado o montante recebido via compensação

ser sujeito a uma desvalorização assim que convertido para outra moeda (Vogel et al, 2013).

Desta forma, apesar de os CDS soberanos em entidades da zona euro serem transaccionados em várias moedas, o dólar continua a ser a moeda de referência mais usual. Podemos ver pela tabela 3 que em Março de 2012, 61% dos contratos registados na DTCC estavam denominados em dólares, de forma a diversificar a exposição a risco cambial. Seguidamente o euro apresenta uma quota de 35%.

Tabela 3
Valor agregado de contratos CDS por moeda de referência

Currency	Gross Notional Amount	Number of Contracts
AUD	1,866,155,000	173
CAD	9,123,275,000	1,172
CHF	776,650,000	50
EUR	8,308,283,408,108	869,155
GBP	18,333,449,592	3,025
HKD	793,475,000	33
JPY	33,831,459,674,008	50,957
SGD	533,850,000	129
USD	15,779,140,496,006	1,506,011
Other Currencies (in USD)	16,513,425	3
Total	57,948,460,791,139	2,430,708

Fonte: Vogel et al (2013) com dados da DTCC referentes a Março de 2012.

1.1.6 Eventos de crédito

O ISDA (2003) define os eventos de crédito mais usuais como: falência, falha no pagamento, moratória, e reestruturação. Tal como já referido, o pagamento da compensação por parte do vendedor de um contrato CDS é um acontecimento contingente, dado que depende de se verificar um evento de crédito. Ainda que os CDS sejam instrumentos transaccionados no mercado OTC, o que confere uma maior customização, a grande parte dos agentes de mercado segue as definições do ISDA no que se refere aos eventos de crédito que originam o pagamento da compensação.

Salienta-se no entanto a diferença descrita na tabela 4 entre os CDS europeus no que se refere à entidade de referência, nomeadamente os eventos de crédito que são considerados válidos.

Tabela 4
Eventos de crédito considerados para os CDS *corporate* e soberanos

	Bankruptcy	Failure to Pay	Repudiation/ Moratorium	Restructuring (Old R)	Restructuring (Mod Mod)	Restructuring (Multiple Holder Obligation Requ.)
West. European Sovereign	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes
European Corporate	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes

Fonte: Vogel et al(2013) com referência ao ISDA (2012).

Focando a nossa análise nos CDS soberanos, o evento falha no pagamento (*failure to pay*) refere-se ao caso em que a entidade “não efectua o pagamento de uma ou mais obrigações contractuais” (ISDA, 2003), como por exemplo o pagamento de um cupão de juros aos detentores de obrigações. A primeira entidade soberana a desencadear este tipo de evento de crédito foi o Equador em 2009 (Fontana and Scheicher, 2010).

O *moratorium/repudiation* é um evento de crédito apenas aplicável a entidades soberanas, e consiste na “invalidação ou diferimento de uma ou várias obrigações contratuais” relacionadas com a dívida emitida, nomeadamente o pagamento de juros ou reembolso do valor nominal associado a obrigações (ISDA, 2003).

O evento mais importante e mais provável de suceder para os CDS soberanos é o de reestruturação. Tem como causa a deterioração da capacidade de solvência da entidade emitente e origina a alteração de termos contratuais, como “a redução do montante de juros a pagar, ou da taxa que lhes está associada, uma redução no montante de capital a reembolsar, um adiamento

dos pagamentos atrás enunciados, e até uma alteração na moeda sobre a qual os pagamentos terão de ser efectuados” (Mahadevan et al, 2011). Existe no entanto uma diferença entre os CDS soberanos e os *corporate* no que se refere a este evento de crédito: os primeiros ainda são regulados pela “*old restructuring clause of 1999*”, enquanto os segundos se regem pelas *modified restructuring clause* e *modified-modified restructuring clause*” (Vogel et al, 2013). A diferença reside na maturidade da obrigação que será entregue caso se verifique um evento de crédito e ocorra o pagamento de compensação, sendo que na cláusula original (aplicável aos CDS soberanos), a maturidade não se encontra limitada. Na *modified restructuring clause* a maturidade máxima é de 30 meses, e na *modified-modified restructuring clause* de 60 meses, sendo que a primeira usualmente é mais vulgar nos EUA e a segunda na Europa (Augustin, 2012).

Os eventos de crédito podem também ser divididos em *hard* ou *soft*. Os primeiros são accionados automaticamente assim que o *ISDA Determination Committee* define que um evento de crédito ocorreu, como por exemplo uma falha no pagamento. Um evento de crédito *soft*, pelo contrário, tem a opção de ser accionado, permitindo quer aos compradores quer aos vendedores votarem acerca da ocorrência de um evento de crédito que consequentemente desencadeará o pagamento de compensação aos detentores de protecção via CDS (Vogel et al, 2013).

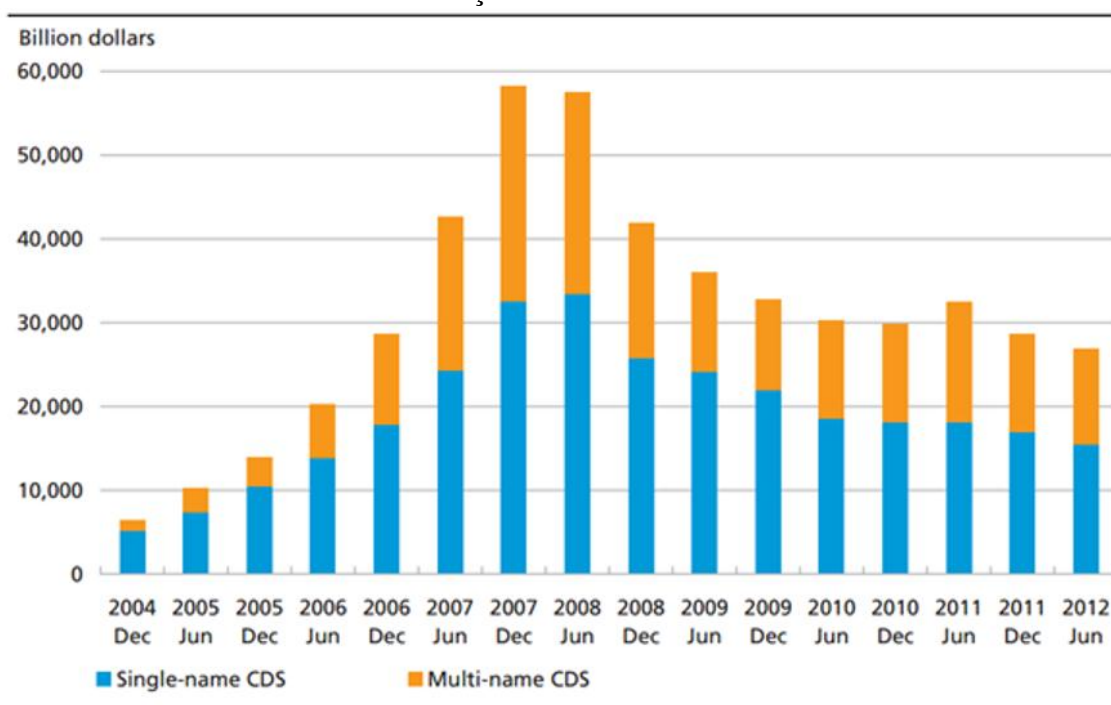
1.1.7 Dimensão do mercado de CDS

Como se pode verificar pela figura 7, nos últimos 10 anos o mercado de CDS cresceu exponencialmente, passando de cerca de 8 Triliões USD\$ de contratos em 2004 para quase 60 Triliões USD\$ em dezembro de 2007. A composição alterou-se sustancialmente com o maior peso dos *multi name* CDS, representando em 2012 cerca de 40% do mercado. Após 2008 e como já referido, a falência do Lehman Brothers originou bastantes medidas de redução de risco,

entre as quais o *trade compression*, que consiste no cancelamento de contratos redundantes sem alterar a exposição líquida dos participantes, e só em 2008 estima-se que tenha afectado o mercado em aproximadamente 30 Triliões USD\$ de contratos cancelados (IMF, 2009).

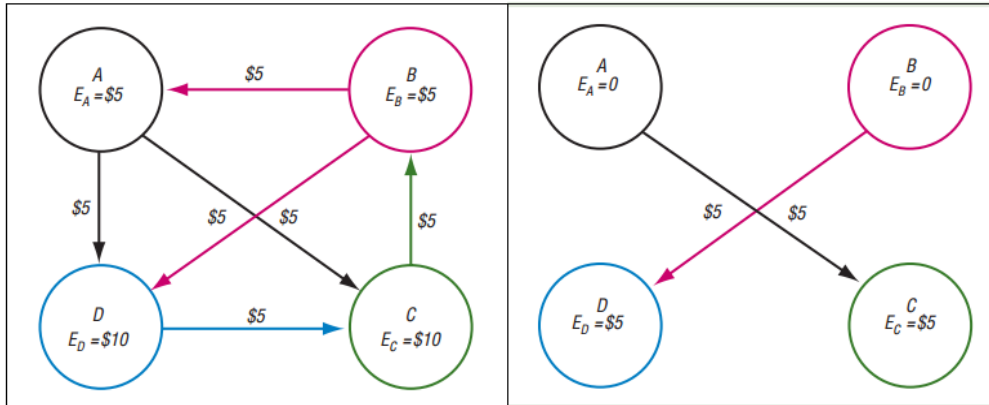
Na figura 8 podemos verificar um mercado com 4 participantes, com transacções de CDS efectuadas entre si com os respectivos valores de protecção vendida e a exposição total de cada participante. Dada a redundância de alguns dos contratos, que aumenta quer o risco de contraparte quer o risco sistémico, torna-se possível efectuar o *trade compression*, eliminando-os e reduzindo a exposição dos participantes face ao risco de contraparte.

Figura 7
Valor nominal de CDS em circulação



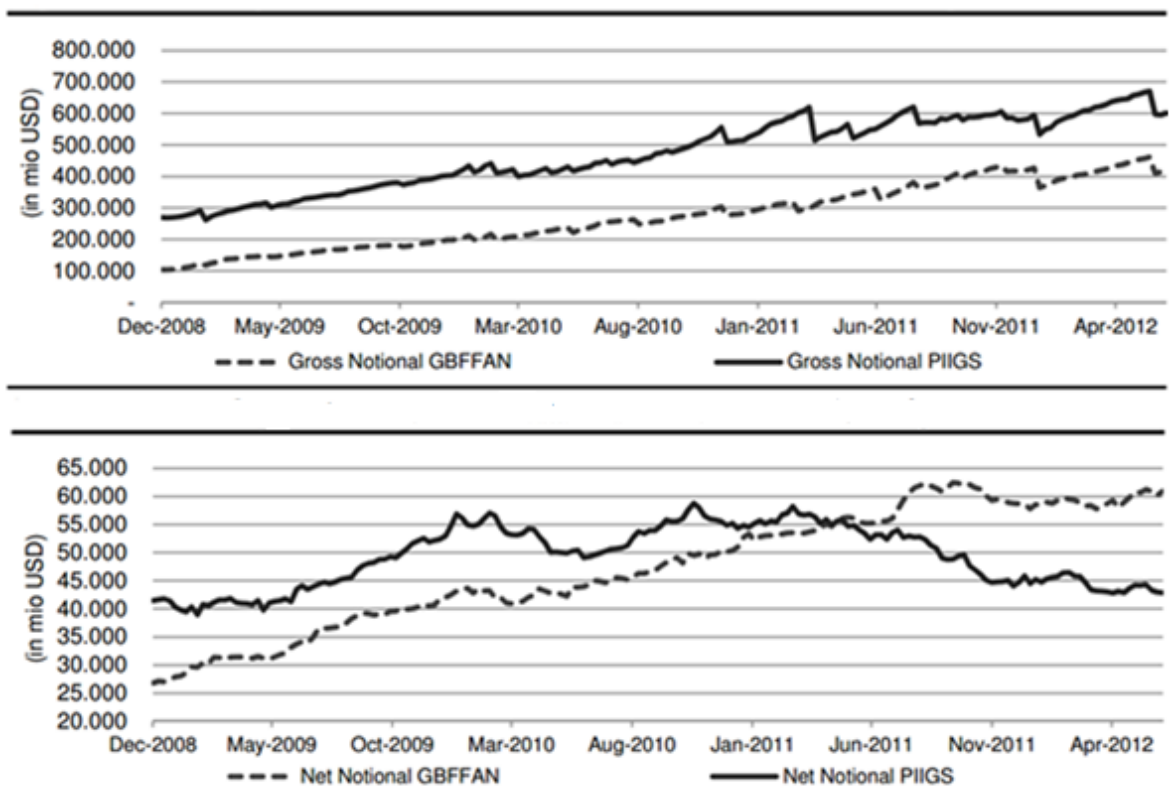
Fonte: Danish Government Borrowing and Debt (2012)

Figura 8
Eliminação de contratos CDS por *trade compression*



Fonte: IMF, 2009

Figura 9
Valores brutos e líquidos transaccionados para CDS soberanos da Zona Euro



Fonte: Vogel et al (2013) com referência ao DTCC (2012).

Na figura 9 temos a evolução de 2 índices sintéticos de CDS, de Dezembro de 2008 a Abril de 2012, com o peso idêntico de cada entidade no índice, e valores de *gross* e *net notional*. O índice GBFFAN inclui países de reduzido risco de crédito na zona euro, nomeadamente Alemanha, Bélgica, França, Finlândia, Áustria, e Holanda. O índice PIIGS inclui os países periféricos e de maior risco de crédito: Portugal, Itália, Irlanda, Espanha e Grécia.

Após a falência do Lehman Brothers em 2008 que viria a desencadear o início da crise financeira, é possível observar um aumento no *gross notional amount* para ambos os índices, como reflexo do maior receio em torno do impacto na dívida soberana, devido ao efeito contágio²¹ que se fez sentir nas economias Europeias.

Analisando o *net notional amount*, o índice PIIGS permanece relativamente estável ao longo do período, enquanto para o índice GBFFAN é evidente um crescimento que inclusive permite ultrapassar o valor para o outro índice em Junho de 2011. A explicação para o crescimento verificado no índice GBFFAN pode residir no facto de que “o risco de contágio dos países periféricos percebido pelos investidores em relação a países de baixo risco aumentou, daí terem aumentado também as suas actividades de hedging”. Dado que os *dealers* tentam minimizar a sua exposição líquida²², para o índice PIIGS, a estabilidade no *net notional* “pode indicar que já estando incorporado o risco de crédito dos países subjacentes, apenas aumentou a actividade de *trading* entre os participantes de mercado” (Vogel et al, 2013).

²¹ Este efeito será analisado no subcapítulo 3.2

²² Estratégia que será analisada na secção 1.1.8

Tabela 5

Valor nominal em circulação para CDS soberanos da zona euro

	France	Germany	Italy	Spain	Austria	Belgium	Portugal	Netherland	Ireland	Finland	Greece
Gross Notional Amount (USD bn)	143,81	118,40	321,94	166,76	53,982	59,96	66,25	28,55	46,31	16,76	82,45
Δ % (Jan 10 - Jun 12)	204.5%	97.87%	44.55%	76.64%	36.50%	122.65%	22.60%	97.43%	43.51%	64.56%	n/a
Δ % (Jan 12 - Jun 12)	52.72%	28.14%	12.30%	0.66%	8.85%	15.67%	0.25%	28.78%	12.43%	7.67%	n/a
Net Notional Amount (USD bn)	23,45	21,14	20,71	13,94	5,33	4,83	4,58	3,78	3,65	2,35	3,06
Δ % (Jan 10 - Jun 12)	153.0%	76.39%	-13.27%	-0.56%	-41.46%	-14.33%	-48.90%	6.91%	-39.95%	-6.00%	n/a
Δ % (Jan 12 - Jun 12)	15.95%	27.76%	-14.00%	-25.44%	-13.71%	-32.08%	-25.01%	33.20%	-15.00%	0.24%	n/a
Gross Notional (% of GGP)	6.33%	4.42%	13.04%	16.97%	19.12%	12.53%	27.49%	5.60%	20.95%	14.16%	23.2%
Net Notional (% of GGP)	1.03%	0.79%	0.84%	1.42%	1.89%	1.01%	1.90%	0.74%	1.65%	1.99%	0.86%

Fonte: Vogel et al (2013) com referência ao DTCC (2012) e Eurostat (2012). O período analisado tem início em Março de 2012 até Junho de 2012.

Pela tabela 5 podemos verificar a evolução dos valores nominais (*notional amount*) de CDS transaccionados referentes a entidades soberanas da zona euro. É bastante importante notar que de Janeiro de 2010 a Junho de 2012, países como a França e a Alemanha tiveram um aumento de 205% e 98% respectivamente, o que está em linha com o que foi analisado anteriormente na evolução do índice sintético de países de risco reduzido. Comparando, vemos que para os países periféricos, nomeadamente Portugal, Espanha, Itália e Irlanda a maior variação foi de 77%. Dado o maior risco de crédito destes, e as medidas fiscais tomadas ao longo do período que contribuíram para uma elevada volatilidade na percepção do risco de falência, as variações observadas na tabela são de facto surpreendentes²³. Uma das explicações poderá ser “o facto de que só uma pequena percentagem da dívida estava protegida por CDS no caso de França e Alemanha” (Vogel et al, 2013), tal como é possível constatar pela tabela, observando o peso dos CDS em *gross notional*, no total de dívida pública (GGP).

²³ Estas variações serão exploradas no subcapítulo 3.2 através de modelos GARCH com variáveis explicativas

Mais propriamente em 2012, podemos concluir que o mercado se focou nos países de baixo risco, talvez por já se ter protegido antecipadamente em relação à dívida dos países periféricos. Outra explicação mais complexa poderá ser o facto de que em 2012 as transações “não tinham como objectivo principal a protecção de risco de crédito, mas a procura de lucro pelo desenvolvimento dos *spreads* entre países de alto e baixo risco de crédito” (Vogel et al, 2013).

1.1.8 Participantes de mercado

Para uma análise completa e fundamentada do mercado de CDS, importa perceber afinal quem são os agentes que intervêm no mercado, quer do lado da compra, bem como na posição de vendedores.

Segundo dados do ECB (2009), os *Reporting Dealers* tinham 25 Triliões USD\$ de CDS, para um total do mercado de 41.8 Triliões USD\$ em finais de 2008. Também de acordo com “sondagens efectuadas junto da SEC em 2012, os *Reporting Dealers* tinham em 2012 um peso no mercado de CDS de aproximadamente 55% no segmento *corporate*, e 83% no segmento soberano” (Vogel et al, 2012). Estes são constituídos por bancos de investimento como o J.P. Morgan, Goldman Sachs, Deutsche Bank, Morgan Stanley e Barclays (ver figura 10) que utilizam o instrumento essencialmente para *trading*, pelo que tentam neutralizar o risco de uma transação efectuando outra no sentido oposto para reduzir a sua exposição líquida, idealmente para valores próximos de zero.

Figura 10

Top 5 das contrapartes com mais peso no mercado de CDS

	2009	2008	2006	2005	2004	2003	2002
1	JP Morgan Chase	Goldman Sachs	Morgan Stanley	Morgan Stanley	Deutsche Bank	JP Morgan Chase	JP Morgan Chase
2	Goldman Sachs	Morgan Stanley	Deutsche Bank	Deutsche Bank	Morgan Stanley	Deutsche Bank	Merrill Lynch
3	Barclays	Deutsche Bank	Goldman Sachs	Goldman Sachs	Goldman Sachs	Goldman Sachs	Deutsche Bank
4	Deutsche Bank	JP Morgan Chase	JP Morgan Chase	JP Morgan Chase	JP Morgan Chase	Morgan Stanley	Morgan Stanley
5	Morgan Stanley	Credit Suisse	Barclays	UBS	UBS	Merrill Lynch	Credit Suisse

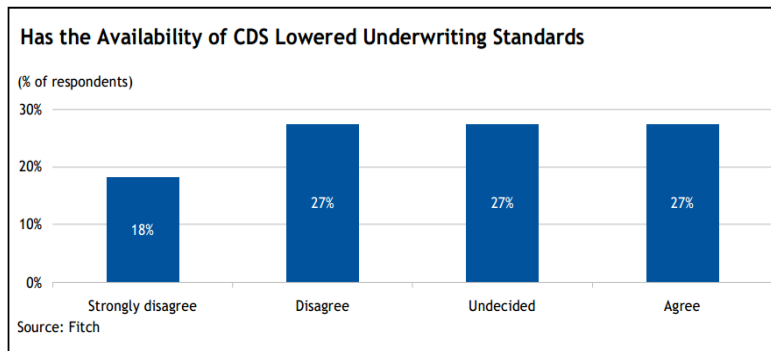
Fonte: Fitch Ratings 2009

A utilização dos CDS como instrumento de *trading* tornou-se bastante apelativa devido à sua simplicidade, nomeadamente ao não exigir que um vendedor de um CDS disponha de capital para fazer face ao risco de se verificar um evento de crédito e consequentemente ser paga uma compensação ao comprador do contrato, o que provoca um aumento do risco de contraparte²⁴.

O segundo maior participante de mercado nos CDS soberanos são os Bancos e *Security Firms* com aproximadamente 10% de quota em 2012 (Vogel et al, 2013), sendo que foram preponderantes no crescimento deste mercado devido à utilização destes instrumentos para reduzir risco de crédito no balanço e aumentar a capacidade de conceder empréstimos, facto que pode ser discutido através da análise da figura 11, onde podemos verificar a opinião dos bancos relativamente ao impacto dos CDS na concessão de crédito. Devido à dimensão típica de um contrato CDS a sua acessibilidade é questionável para pequenas instituições financeiras, no entanto para os maiores bancos torna-se um instrumento bastante relevante até ao ponto de poder condicionar os critérios de concessão de crédito (ver figura 12).

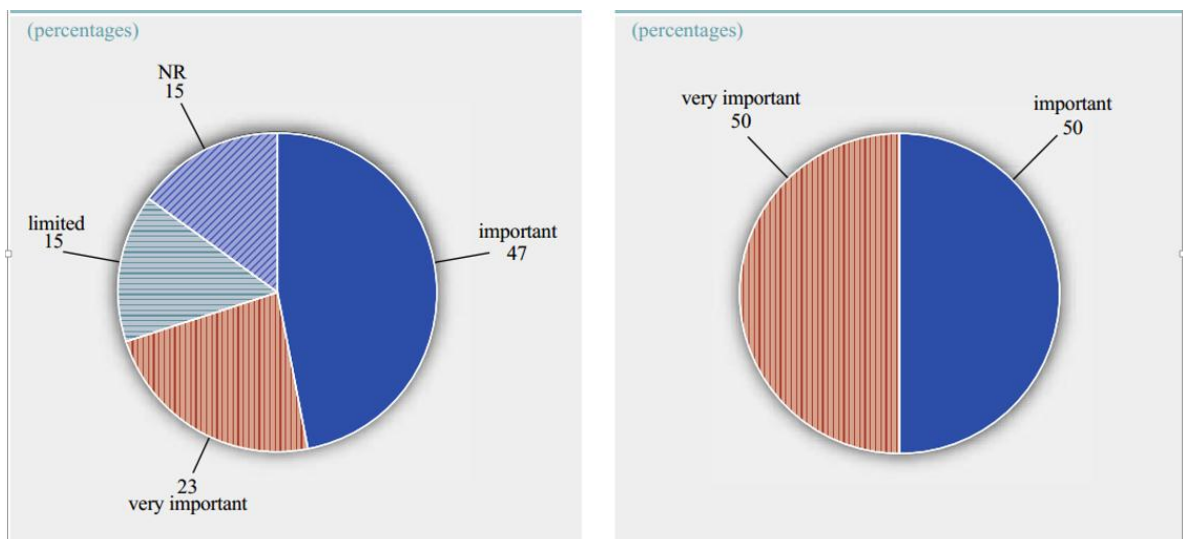
²⁴ Risco desenvolvido na secção 2.1.1

Figura 11
Impacto dos CDS nos critérios de concessão de crédito



Fonte: Fitch Ratings 2009

Figura 12
Importância dos CDS como instrumento de hedging no processo de concessão de crédito



Fonte: ECB, 2009. O gráfico da esquerda refere-se aos bancos da União Europeia, e o gráfico da direita refere-se apenas aos maiores bancos da União Europeia.

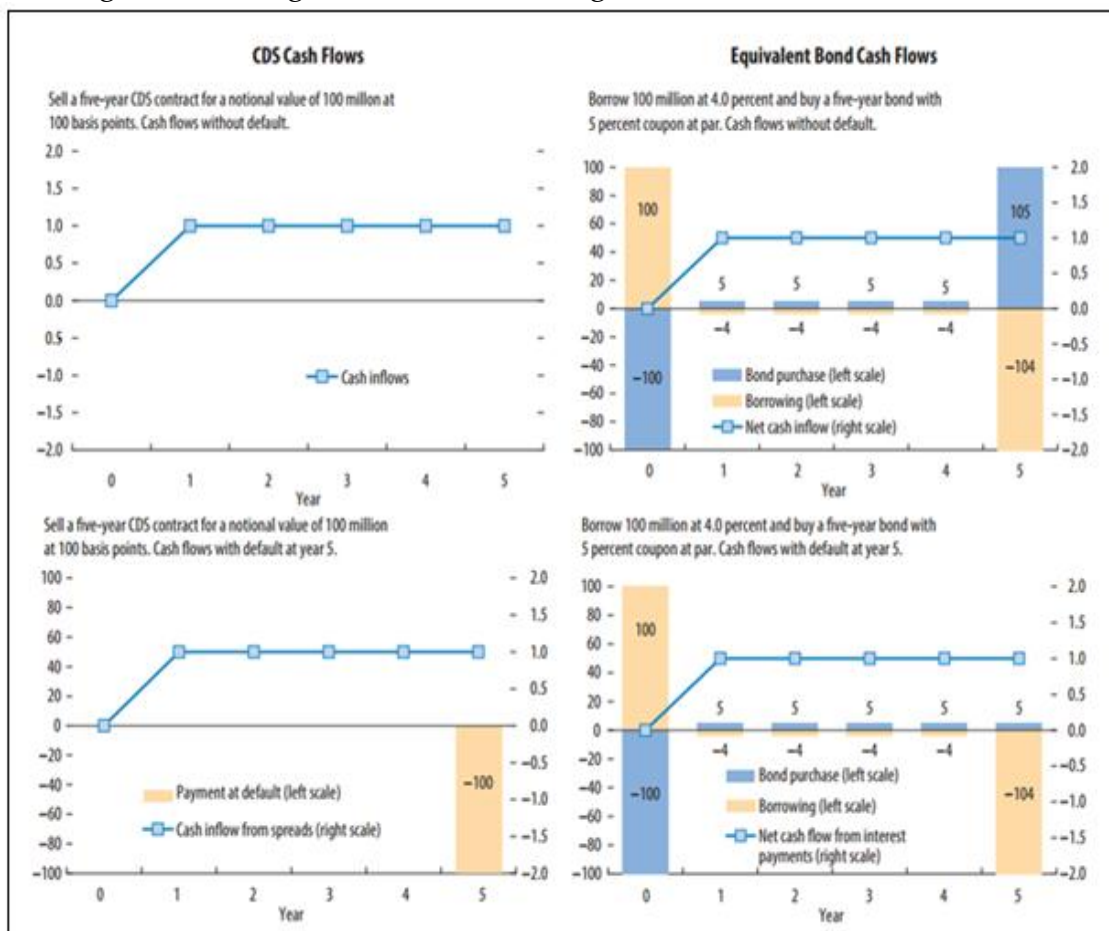
As instituições seguradoras, como a AIG ou a MBIA têm também um peso relevante no mercado, actuando principalmente como vendedoras de protecção (ECB, 2009), no entanto e tal como será abordado na secção 2.1.1 esse papel tem vindo a diminuir em função dos acontecimentos que derivaram da crise do *subprime*.

Os *Hedge Funds* são outro participante importante, e a sua entrada no mercado tem muitas vezes o objectivo de aproveitar pequenos diferenciais de preço para obter ganhos sem risco através de arbitragem (Vogel et al, 2013).

Como exemplo temos duas estratégias que conduzem a resultados idênticos: vender um CDS a 5 anos com referência a 100 Milhões € de valor nominal de obrigações de uma determinada entidade, com um *spread* anual de 100 *bp*; ou adquirir ao par 100 Milhões € de obrigações a 5 anos da mesma entidade de referência utilizada no contrato CDS, com cupão anual de 5%, financiando a operação com um empréstimo à taxa anual de 4%. Como podemos ver na figura 13, quer para o cenário em que há *default*²⁵, bem como para o cenário em que não há incumprimento, ambas as estratégias oferecem os mesmos *cash flows*. Caso a “base” CDS-obrigação seja diferente de zero, isto é, se o CDS transaccionar a um *spread* diferente de 100 *bp* ou a obrigação não cotar ao par, podem ser exploradas estratégias para aproveitar estas discrepâncias de curto-prazo, obtendo lucros sem risco. Repare-se que se a “base” for positiva, com o CDS a transaccionar com *spread* de p.e. 200 *bp*, vendendo o CDS e aplicando uma venda a descoberto na obrigação estamos isentos de risco e com lucro garantido. Da mesma forma, se a “base” for negativa então devemos adquirir as obrigações e comprar protecção via CDS (IMF, 2013).

²⁵ Na figura é assumido que em caso de *default*, o *recovery value* é zero.

Figura 13
Estratégia de arbitragem entre CDS e obrigações



Fonte: IMF, 2013. No lado esquerdo estão apresentados os cash flows da venda de um CDS sem *default* na parte superior, e com *default* no ano 5 na parte inferior. No lado direito estão apresentados os cash flows da compra de uma obrigação recorrendo a financiamento, sendo que na parte superior se assume ausência de incumprimento, e na parte inferior com *default* no ano 5.

Outra utilização alternativa pode ser por motivos especulativos, quando os *hedge funds* não detêm o activo subjacente mas entram no mercado como compradores, apostando por isso no aumento do risco de crédito. Devido ao método de contabilização dos CDS, que são instrumentos registados pelo *mark-to-market*²⁶, é possível obter lucros/perdas não apenas caso se verifique um evento de crédito, mas também com a variação de preço do instrumento, que

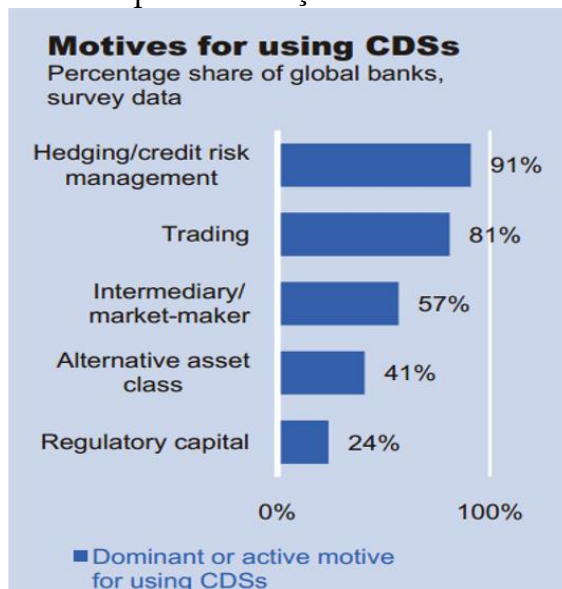
²⁶ Os ganhos e perdas referentes a cada posição no mercado são actualizados diariamente.

está intrinsecamente ligada à qualidade de crédito do activo subjacente. Isto indica que comprar um CDS é semelhante a vender a descoberto a obrigação que lhe está subacente, dado que em ambas as estratégias a aposta é na degradação da qualidade de crédito do emitente da obrigação. A característica “mais atractiva dos CDS reside na maturidade constante”, dado que a cada momento é possível comprar um CDS com a maturidade que foi definida em outros momentos temporais (Augustin, 2009).

1.1.9 Funções como instrumento

A função primordial dos mercados de CDS como já referido inicialmente era proporcionar o *hedging* de instrumentos de dívida, aos detentores desses mesmos activos. Com a evolução do mercado, os motivos para transacção de CDS passaram a ser diversos, tal como ilustrado no questionário efectuado aos bancos que apontaram o trading como o segundo motivo mais importante, mas ainda a função de intermediários ou de *market-makers*:

Figura 14
Motivos para utilização de CDS



Fonte: Weistroffer, 2009

Dado que com a crise de dívida soberana na Europa, ao nível do risco de crédito a correlação entre as instituições financeiras e os países em que estão sediadas ou têm a maior parte da sua actividade passou a ser elevada, vários participantes de mercado que detinham acções de bancos, na impossibilidade de comprarem CDS sobre essas entidades de referência, adquiriram CDS soberanos, tendo em conta o risco sistémico que o incumprimento de determinado país provocaria nas maiores entidades naquele sediadas (Becker, 2009).

Com o desenvolvimento dos mercados de CDS, estes passaram a ser vistos como um instrumento que proporciona informação acerca da qualidade de crédito de uma determinada entidade, servindo como indicador ou sinalizador, sendo percepcionados pelos mercados como barómetros do estado dos outros mercados de crédito (IMF, 2013)(ECB, 2009).

Comparando os *spreads* dos CDS com os ratings atribuídos pelas agências de notação, os CDS são percepcionados pelos investidores como mais eficazes e céleres ao aferir a qualidade de crédito (ICE,2010) (Santos, 2011). Isto porque ao contrário dos ratings, os *spreads* dos CDS são transaccionados continuamente no mercado e permitem por isso uma indicação em tempo-real da percepção do mercado.

Adicionalmente, alguns estudos concluíram que efectivamente o mercado de CDS reflecte as alterações no risco de crédito de forma mais rápida e precisa que o mercado obrigacionista (Blanco et al, 2004). O estudo de Fontana e Scheicher (2010) é no entanto inconclusivo quanto ao mercado onde as alterações se reflectem com mais celeridade. No entanto, ao utilizar a informação dos mercados de CDS soberanos em detrimento dos mercados obrigacionistas, os investidores “retiram da análise a alteração dos *spreads* das obrigações devido a variações na taxa de juro, focando-se exclusivamente no risco de crédito soberano” (Hassan et al, 2011).

Já em 2011, num estudo também de Afonso et al, conclui-se que na zona euro o impacto da alteração da notação de ratings se reflecte tanto no mercado obrigacionista como no mercado de CDS, sendo que “os efeitos mais significantes surgem quando é registado um *downgrade*”.

Olhando em particular para os CDS soberanos, esta função de informação do mercado dos CDS é no entanto menos pronunciada do que no segmento *corporate*. A razão que o explica é o facto de que a assimetria de informação é maior no segundo segmento , sendo que nos mercados de dívida soberana, existe mais informação publicamente disponível e sem restrições para todos os intervenientes (Palladini e Portes, 2011).

1.1.10 Estandarização

De acordo com a Fitch (2009) os participantes de mercado gostariam de ver maior estandarização, nomeadamente nos processos de determinação de eventos de crédito, centralização de infraestruturas, e métodos de compensação por leilões.

“Nenhum mercado pode crescer significativamente sem a estandarização, dado que esta permite aumentar a liquidez dos activos transaccionados” (ICE, 2010). Tal como referido no início deste capítulo, o mercado dos CDS foi alvo de escrutínio nos anos mais recentes, com a introdução de algumas medidas como o *big bang protocol* e o *small bang protocol*. A importância destas medidas foi reforçada pela criação de um intermediário nas transacções (CCP) com o objectivo de reduzir o risco de contraparte, medida que será adiante explicada. A grande diferença entre ambos os protocolos reside na área de incidência (sendo que o primeiro foi introduzido

na América do Norte, e o segundo nos contratos europeus), mas também no facto de que o *big bang protocol* estipula que apenas são válidos como evento de crédito o *bankruptcy* e o *failure to pay*, excluindo o *restructuring*, enquanto o *small bang protocol* considera o *restructuring* como um evento de crédito (ICE, 2010).

Uma das alterações do *small bang protocol* fixou que desde Junho de 2009 os CDS soberanos da Europa cotam com cupões fixos de 25bp ou 100bp²⁷. As datas estandarizadas são: 20 de Março, 20 de Junho, 20 de Setembro e 20 de Dezembro. Adicionalmente foi introduzido o método de compensação via leilão, de forma a determinar o preço final do activo abrangido pelo evento de crédito (Markit b), 2009). O valor de mercado do activo é assim determinado pela procura e oferta registadas e consequentemente a *recovery rate* é utilizada para determinar o valor da compensação.

Como exemplo desta medida, em 19 de Março de 2012, verificou-se um evento de crédito nas obrigações soberanas da Grécia, mais propriamente uma reestruturação. Foi realizado um leilão²⁸ em que através da procura e oferta o preço final das obrigações atingiu 21.5 euros por cada 100 euros de valor nominal. Isto implica uma *recovery rate* de 21,5% o que determinou que a compensação paga aos compradores de protecção via CDS fosse de 78,5% do valor nominal do contrato (Danish Government Borrowing and Debt, 2012).

Sendo o CDS negociado entre 2 partes, caso ocorra um evento de crédito, e o vendedor do contrato não consiga cumprir a sua obrigação de pagar uma compensação, o comprador do contrato sofre uma perda. Isto consiste no risco de contraparte, e dado que os *dealers* do mercado de CDS actuam tanto como compradores como vendedores, a incapacidade de pagar compensações pode colocar em causa a estabilidade de todo o sistema, tornando assim este risco um dos mais importantes após a crise do *subprime*.

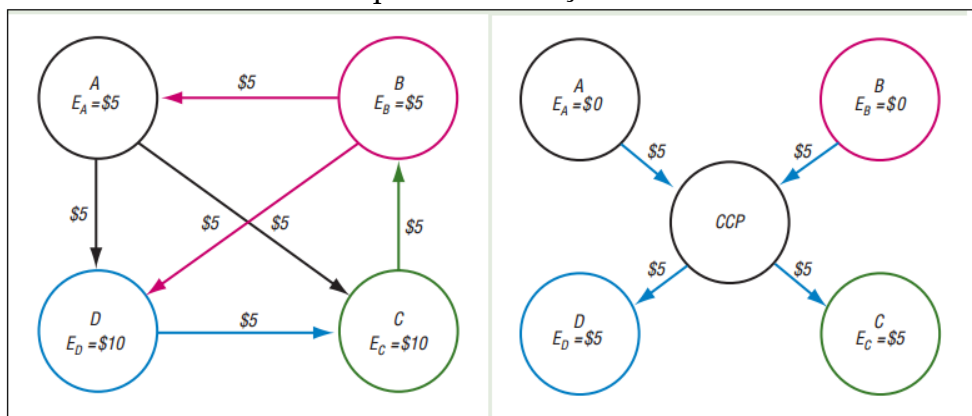
²⁷ Ver em anexo tabela 1A.

²⁸ Tema descrito na subsecção 2.2.1.1.

Para isto foi introduzida, conforme acima referido, outra medida no mercado dos CDS e em concordância com a standardização dos contratos: a utilização de um intermediário nas transacções europeias após 11 de Março de 2009. A maior parte dos *dealers* aceitou que os *index* e os *single name* CDS fossem negociados através do *European Central Clearing Party* (CCP), reduzindo assim o risco de contraparte, um dos mais degradados com a crise financeira (Markit b), 2009).

Para um funcionamento eficiente deste mecanismo, dado tratar-se em teoria do único intermediário entre as contrapartes, torna-se importante uma capitalização adequada desta entidade, e a adopção de processos de gestão de risco bastante conservadores (Fitch, 2009). As principais vantagens da utilização de CCP são que se torna possível monitorizar a exposição das contrapartes e prevenir tomadas de risco adicionais, e “no caso de falência de uma contraparte, desde que a CCP disponha de recursos suficientes, o risco sistémico pode ser facilmente absorvido” (Stulz, 2009). No mercado dos CDS soberanos até 2012 este método “ainda se revelava pouco significativo com cerca de 1% de quota de mercado, sendo expectável que nos próximos anos a medida ganhe mais relevância” (Vogel et al, 2013). Podemos observar na figura 15 as alterações no mercado de CDS com a introdução deste intermediário.

Figura 15
 Mercado de CDS antes e após a introdução de CCP²⁹



Fonte: IMF, 2009

Mais recentemente, em Novembro de 2012 entrou em vigor uma das normas mais polémicas no mercado dos CDS soberanos: a proibição de compra de CDS soberanos caso o adquirente não detenha o activo subjacente³⁰ (Reuters)³¹. Em particular, esta medida foi questionada dado que “a restrição se aplica a todos os participantes de mercado, excepto os que proporcionam a função de *market-makers* ou *primary dealers*”. Dado que a maior parte das transações no mercado são efectuadas pelos *reporting dealers*, com 87,2% das transacções provenientes dos 15 maiores *dealers* (Delatte, 2012) e sendo estes constituídos por “bancos de investimento que possuem departamentos que transaccionam precisamente estes instrumentos com o objectivo de obter lucros, a regulação corre o risco de não ter o efeito desejado, dado que os reguladores terão dificuldades em distinguir entre a actividade de *primary dealer* e de *trading desk*” (Vogel et al, 2013).

A principal vantagem desta regulação é a “harmonização na União Europeia relativamente ao *short-selling*” (Delatte, 2012). Por outro lado, esta

²⁹ Para esquema mais elaborado do mecanismo de intermediação de CCP ver em anexo a figura 3A.

³⁰ Também designada *naked CDS ban*.

³¹ <http://www.reuters.com/article/2013/04/11/us-imf-cds-idUSBRE93A0ZV20130411>, 16-12-2013 (03:28)

restrição pode ter como consequências a “redução da liquidez no mercado de CDS, o que por sua vez reduz a qualidade da informação obtida pelos *spreads*, originando a saída de vários investidores, o que no extremo pode criar um colapso no mercado de CDS” (Vogel et al, 2013).

Adicionalmente, e segundo um estudo da Alternative Investment Management Association (AIMA, 2011), o *short-selling* permite que o mercado seja mais eficiente, e dado que os mercados de dívida estão relacionados, a proibição referida causa danos não só no mercado dos CDS mas também nos mercados obrigacionistas, tornando-os menos líquidos e afectando o custo de dívida e a disponibilidade de crédito para os emitentes.

Também Stulz (2009) defende que os mercados de derivados são líquidos devido á presença de *hedgers* bem como de especuladores. Com a proibição de *naked* CDS, apenas ficarão os *hedgers* pelo que a liquidez é afectada, tendo como consequência a redução da eficiência do preço dado que os investidores não podem aproveitar as oportunidades do mercado. Também a já referida função de informação de risco de crédito perderia validade com esta medida.

Um argumento que surgiu após a crise em virtude da importância dos CDS como uma das principais causas, defende que a forma como os CDS são transaccionados (no mercado OTC) e o facto de não serem regulados contribuíram para os riscos que foram criados no sistema financeiro mundial. Tendo em conta as medidas acima enumeradas para as transações de CDS na Europa, o próximo passo seria então tornar possível a sua negociação em mercado regulamentado (*exchange-trade market*). Para os participantes de mercado seria no entanto uma medida com desvantagens, dado que se perderia a possibilidade de customização dos contratos que só é possível no mercado OTC, onde no limite pode ser criado um derivado apenas para resolver uma necessidade específica de uma empresa dado que não é necessária a aprovação dos reguladores. Os termos do contrato como a maturidade e várias cláusulas

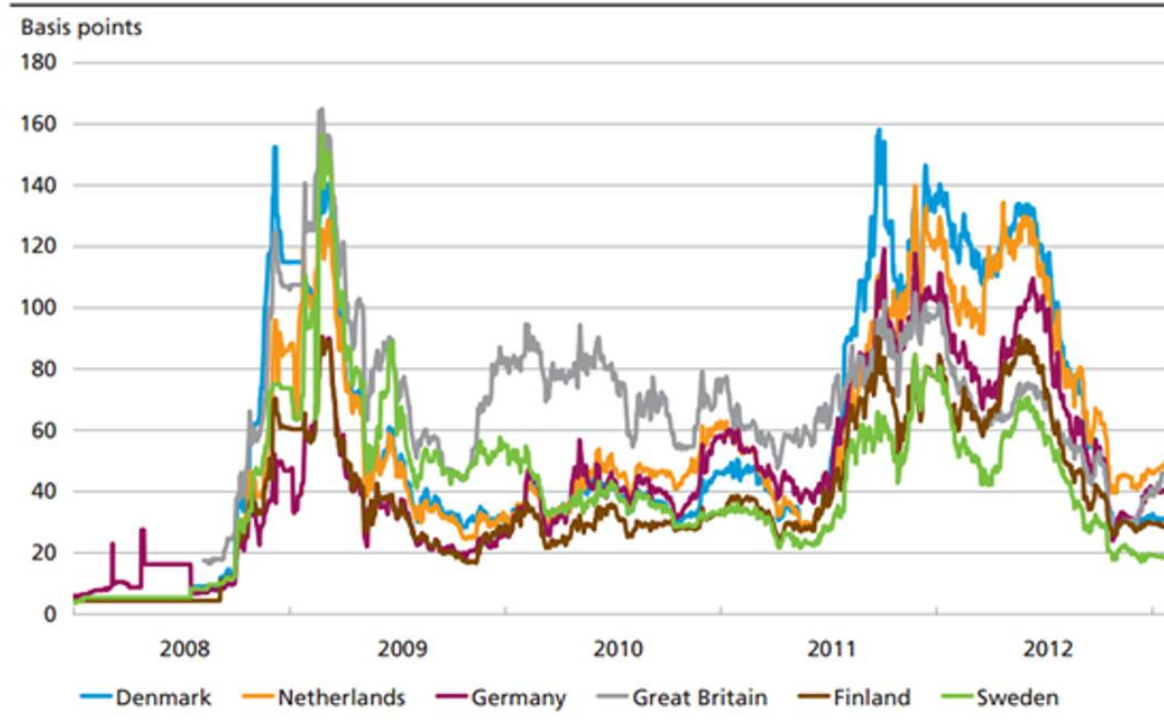
podem ser renegociados, algo que no *exchange* não é possível dada a estandardização dos contratos, onde só é possível comprar o que já existe. Isto explica a grande inovação financeira presente no mercado OTC, e a razão para que a maior parte dos produtos comecem a transaccionar neste mesmo mercado. Devido aos custos associados às transacções no *exchange*, torna-se também fundamental que o volume de transacções de cada instrumento seja significativo, algo que como já referido, só acontecerá caso os contratos sejam estandardizados e regulados, o que no caso dos CDS lhes retira a característica bastante atractiva de total customização (Stulz, 2009).

1.1.11 Decomposição do risco

Sendo objectivo deste trabalho analisar nos CDS soberanos, a decomposição do risco tendo em conta os vários factores que lhe possam ser subjacentes, é fundamental observar o comportamento dos *spreads* ao longo do período estudado. Particularmente na zona euro, verificamos pela figura 16 que de 2008 a 2012, a evolução do *spread* para os CDS a 5 anos para países com rating AAA é bastante interessante, dado ser evidente alguma correlação entre eles.

Tendo em conta que em 2008 o possível risco de contágio se revelava elevado e todos os instrumentos de dívida soberana foram afectados pelo receio dos investidores, mais recentemente não parecem existir razões de ordem intrínseca para justificar a evolução dos *spreads* em torno de economias tão robustas financeiramente como a Alemanha ou a Dinamarca. É portanto pertinente aceitar que o risco inerente no mercado dos CDS pode ter em conta outros factores que não apenas o risco de suceder um evento de crédito, mas também “a variação no prémio de risco de mercado, a ausência de emitentes/emissões, iniciativas regulatórias, especulação, e a utilização dos CDS como *proxy hedging*” (Danish Government Borrowing and Debt, 2012).

Figura 16
Evolução dos spreads de CDS a 5 anos para países de rating AAA



Fonte: Danish Government Borrowing and Debt (2012). Informação para a Dinamarca, Reino Unido e Holanda disponível a partir de 23 de julho de 2008, 8 de agosto de 2008 e 5 de setembro de 2008, respectivamente.

Quando um CDS é criado, “o *spread* é determinado de forma a que o seu valor de mercado seja nulo” (Raunig and Scheicher, 2008). Isto significa que os pagamentos do prémio devem igualar o valor actual da perda esperada do vendedor do contrato. Esta perda esperada depende por sua vez da probabilidade de suceder um evento de crédito, da perda em caso de este acontecimento se verificar (*Loss Given Default*), e do prémio de risco. Adicionalmente existem outros factores que podem contribuir para a formação do *spread*, como sejam a oferta e a procura (Danish Government borrowing and debt, 2012).

Em termos práticos, “caso ocorra um evento de crédito, o comprador de um CDS fica com uma *cheapest-to-deliver option*”(Augustin, 2012) (Hull, 7th

edition), dado que no leilão para determinar o preço das obrigações, devido à uniformidade do preço, para cada segmento de maturidades o valor final representará o preço da obrigação mais barata. Isto origina uma menor *recovery rate*, logo maior *loss given default*, o que torna o contrato CDS mais valioso. Devido a este factor, o vendedor do contrato irá exigir um *spread* mais elevado (Danish Government Borrowing and Debt, 2012).

Analisando o risco em ambas as partes de um contrato de CDS, facilmente constatamos que a parte vendedora do contrato é a que está sujeita a maior incerteza, dado que os pagamentos a efectuar podem variar entre zero e o valor nominal do contrato. Desta forma o vendedor do contrato tem de ser compensado pelo maior risco em que incorre, daí que o prémio de risco seja uma variável a considerar quando se define o *spread* de um CDS.

No período que precede a crise financeira, os emitentes naturais no mercado de CDS eram essencialmente grandes seguradoras, como por exemplo a AIG, dado que estas entidades viam o mercado de CDS como uma oportunidade de obter lucros na venda deste instrumento, tal como sucede na venda dos seguros tradicionalmente conhecidos (ECB, 2009). À medida que o risco de contágio se dispersou e ameaçou contaminar toda a economia Norte-Americana³², a AIG esteve muito perto da bancarrota, e teve de ser intervencionada pelo Governo dos EUA. Com a maior regulação, o mercado de CDS do lado vendedor deixou de ser dominado pelas grandes seguradoras, sendo que em 2011 estimava-se que a sua quota de mercado não excedia 1% (Danish Government borrowing and debt, 2012).

Desta forma, na ausência de emitentes “naturais” no mercado de CDS, os choques na procura têm um impacto bastante superior nos preços de mercado, o que se verifica em períodos de grande aversão ao risco, em que o apetite dos investidores por protecção é maior. Estes choques podem ser provocados por

³² Ver subcapítulo 2.1

factores que não o risco intrínseco do país, como no caso em que investidores expostos a dívida do sector bancário se protegeram adquirindo CDS soberanos do país em que o banco está sediado, efectuando o denominado “*proxy hedging*” (Becker, 2009).

Também a especulação é um factor que influencia a procura dado que os CDS pelas suas características são dos instrumentos mais apropriados para investidores focados em apostar no risco de crédito. Com a introdução da proibição da compra de CDS sem que seja detido o activo subjacente, a procura diminuiu, e conseqüentemente diminuiu a volatilidade dos *spreads* (Reuters³³). Importa então perceber afinal a que se devem as alterações e amplitude nos *spreads* dos CDS.

De acordo com um estudo de Shino e Takahashi (2011), procurou-se perceber se o *spread* praticado nos CDS é explicado por alterações de política fiscal nos países emitentes, concluindo-se que os factores de risco que afectam o mercado dos CDS podem ser divididos em:

- risco idiossincrático, que corresponde ao risco inerente ao próprio emitente do activo subjacente;

- risco global, provocado por choques que afectam a economia mundial simultaneamente;

- risco de contágio, de um choque que ocorre num país ou grupo de países se estenda a outros. As razões que motivam este risco nos CDS soberanos da zona euro serão debatidas no subcapítulo 2.2, e no subcapítulo 3.2 será efectuada a análise empírica, onde serão efectuados testes à validade deste risco.

Também o paper de Augustin (2012) evidenciou que enquanto para os CDS *corporate* o *spread* deve reflectir apenas a volatilidade dos activos da entidade de referência, dado estes influenciarem a probabilidade de

³³ <http://www.reuters.com/article/2013/04/17/us-investment-nakedcds-idUSBRE93G05Q20130417>, 19-01-2014 (10:53)

incumprimento, no caso dos CDS soberanos há mais factores a considerar, tendo em conta que para uma amostra de 38 países, em cada choque registado na economia a nível mundial o *spread* para a grande parte dos emitentes aumentava rapidamente.

Num estudo de Longstaff et al (2010) para uma amostra de 26 países, concluiu-se que a volatilidade e prémios de risco do mercado obrigacionista Norte-Americano explicavam o comportamento dos CDS a 5 anos, de forma mais relevante do que as próprias medidas económicas do país em causa.

Dieckmann e Plank (2011) concordam com a influência do sistema financeiro global, bem como do sistema financeiro nacional, como factores que explicam o comportamento dos *spreads* de CDS soberanos desde o início da crise, no entanto a magnitude do impacto depende essencialmente da importância do sistema financeiro nacional antes da crise.

Brutti e Saure (2013) concluem que a magnitude do contágio dos acontecimentos na Grécia em relação a outros países europeus dependem da exposição do sistema financeiro a dívida soberana, onde especificam que uma redução de 10% na exposição a dívida grega em média afecta a transmissão de risco soberano de forma negativa em 9.4%.

Caceres et al (2010) argumentam que o agravamento dos *spreads* no início da crise foi influenciado pela aversão ao risco da generalidade dos investidores, mas que mais recentemente os factores específicos como a dívida pública e o défice orçamental em função do PIB tiveram papel dominante. Num estudo de Ismailescu e Kazemi (2010) os autores concluem que para países de rating elevado, os CDS respondem maioritariamente a *downgrades*, e o inverso acontece nos países de baixa notação financeira.

Através da análise dos dados obtidos, procuramos decompôr o risco implícito nos CDS soberanos, explicando a variação nos prémios de risco com factores considerados relevantes. No âmbito deste trabalho vamos centrar a

análise nos CDS de dívida soberana, dada a sua menor exploração académica, e o seu crescimento ocorrido após 2009, em função do risco de *default* que se alastrou a vários países conforme descrito no subcapítulo 2.2. Quanto à maturidade analisada, vamos olhar para os CDS 1, 3, 5 e 10 anos dado que a distribuição dos derivados de crédito soberanos segue um formato em U, sendo mais populares nas maturidades para o curto e longo-prazo (Packer et al, 2003).

Capítulo 2

A crise de dívida soberana e o risco de contágio

De forma a contextualizar o interesse do presente trabalho, importa então salientar a relevância financeira dos *Credit Default Swaps* a par das recentes crises ocorridas, dado que em parte, podemos aqui distinguir uma relação causal entre a utilização do instrumento, e a sucessão de acontecimentos financeiros e económicos nos últimos anos. Começaremos esta breve exposição pela crise no mercado de crédito hipotecário nos EUA, e seguidamente faremos a ligação à crise de dívida soberana que se iniciou na Europa, alertando para os riscos de contágio e a sua importância factual.

2.1 A crise de crédito *subprime*

No ano de 2005, o economista Ben Bernanke alertou para as implicações financeiras do elevado e crescente défice corrente dos EUA, resultante em parte do investimento exceder as poupanças realizadas, e de as importações ultrapassarem as exportações (Fed, 2005)³⁴. Em 2006 o preço das habitações atingiu um pico histórico também como consequência da forte procura, com a percentagem de pessoas com casa própria a atingir os 69% da população (Whalen, 2008). Esta bolha imobiliária foi desenvolvida nos EUA devido também às reduzidas taxas de juro praticadas após o 11 de Setembro, com a Fed a manter a taxa de referência em 1% até Junho de 2004³⁵, e “não abrandou quando as taxas começaram a subir porque era sustentada pela procura

³⁴ <http://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/2005/20050414/default.htm>, 28-12-2013 (08:44)

³⁵ http://money.cnn.com/2004/06/30/news/economy/fed_decision/, 03-02-2014 (19:37)

especulativa, auxiliada e incitada por práticas de empréstimo cada vez mais agressivas” (Soros, 2008).

Com a criação de instrumentos altamente complexos, os bancos arranjaram forma de expandir sucessivamente as capacidades de conceder crédito, ao mesmo tempo que o critério para atribuição de empréstimos se denegria, culminando na designação dos NINJA, indivíduos que conseguiam financiamento apesar de não terem rendimento, emprego, ou activos.

A possibilidade de os bancos se protegerem contra o incumprimento foi facilitada pelo uso de derivados como os *Credit Default Swaps*³⁶, da mesma forma que permitiram aos investidores obter “exposição sintética ao mercado imobiliário”, nomeadamente pelos *synthetic CDO* (credit debt obligations)³⁷, instrumentos que libertavam os bancos de maiores necessidades de capital regulatório numa altura em que a procura por empréstimos *subprime* era muito superior à oferta (Stulz, 2009).

Em 2006 o valor de empréstimos *subprime* totalizou 600 Biliões USD\$, cerca de 20% do mercado de crédito imobiliário, e segundo algumas estimativas o valor atingiu 1.3 Triliões USD\$ em Março de 2007 (NCBnews, 2007)³⁸.

Como possibilidade de aproveitar o crescimento do mercado imobiliário, popularizaram-se produtos com os *Mortgage Backed Securities* (MBS), em que vários empréstimos relativos a crédito imobiliário eram organizados sob a forma de uma “pool”, e posteriormente vendidos a investidores em várias tranches, cada uma com um nível diferente de prioridade no fluxo de recebimento da dívida, e assim, com níveis distintos de risco e retorno (Roth). O investidor que adquiria uma parcela em tranches do MBS ficava com direito a receber os pagamentos de juros e de capital relativos ao crédito concedido. As

³⁶ Ver figuras 11 e 12 da secção 1.1.8

³⁷ Para uma estrutura detalhada deste instrumento ver anexo figura 6A

³⁸ <http://www.nbcnews.com/id/17584725#.UvOZ1oep1ok>, 15-01-2014 (18:04)

tranches de menor prioridade e com altas taxas de retorno, correspondiam assim a crédito imobiliário concedido a indivíduos de baixo rating de crédito (NINJA), mas que numa perspectiva de crescimento do mercado imobiliário eram altamente procuradas pelos investidores, alimentando assim a necessidade dos bancos concederem ainda mais crédito de alto risco como forma de lucrarem com a sua posterior venda sob a forma de MBS.

Isto originou um problema de *moral hazard* pois os bancos não tinham de se preocupar com a qualidade dos devedores a quem concediam crédito nem com a sua capacidade de pagar a totalidade do empréstimo, deixando de efectuar a monitorização dos créditos concedidos dado que o risco era transferido para os detentores dos MBS (Stulz, 2009).

Como consequência o mercado *subprime*, potenciado pela procura crescente de MBS, aumentou a sua quota no mercado hipotecário, de 8% em 2001 para cerca de 20% em 2006 (Demyanyk et al, 2008).

Existiam no entanto vários defensores dos derivados de crédito, que alegavam criarem benefícios sociais como “a alocação do risco para os investidores mais adequados, a possibilidade das instituições financeiras concederem créditos que de outra forma não seriam capazes, e a informação que as transacções indicavam do risco de mercado”. Adicionalmente possibilitam a redução do custo de capital das empresas, na medida em que como o risco de crédito é transferido, os obrigacionistas exigem um prémio menor, tornando o financiamento mais fácil (Stulz, 2009). Os reguladores deixaram de escrutinar os instrumentos criados e os próprios métodos de avaliação, fomentando a crença de que os mercados se auto-regulavam, numa clara mentalidade de “laissez-faire” prosseguida pela Fed ao comando de Alan Greenspan (Soros, 2008).

Adicionalmente, surgiu o problema de que os investidores calculavam o risco agregado dos activos que pertenciam a uma “pool” de empréstimos com

base numa fórmula de cópula Gaussiana com pressupostos bastante irrealistas face aos activos que estavam a ser avaliados, o que permitiu que fossem praticadas taxas de juro bastante baixas no crédito concedido, e que as taxas de aprovação do mesmo crédito fossem elevadíssimas (Wired, 2009)³⁹.

Com a queda do mercado imobiliário em 2007⁴⁰ nos EUA , as reduções de preços dos activos foram imediatamente reflectidas nos mercados financeiros, e em Julho de 2007 dois *hedge funds* do Bear Sterns colapsaram, obrigando o banco de investimento a suportar as perdas o que criou problemas de liquidez. Seguidamente o banco apresentou prejuízos historicamente elevados o que culminou numa *fire-sale* em Março de 2008, do Bear Sterns ao adquirente JP Morgan Chase pelo valor de 236 Milhões USD\$, cerca de 1% do valor do banco 2 semanas antes (Whalen, 2008).

O ano de 2008 não alterou a tendência dos acontecimentos, e o FMI chegou mesmo a prever que as empresas financeiras teriam que reconhecer imparidades em cerca de 1 Trilião USD\$ relacionadas com crédito imobiliário⁴¹. O ponto crítico desta crise foi atingido em Setembro de 2008 com a falência do Lehman Brothers, um dos 5 maiores bancos de investimento nos EUA (ECB, 2009).

O próximo banco de investimento a sofrer as implicações desta crise foi o Merrill Lynch, em parte devido ao facto de que a AIG não aceitou segurar novos contratos daquela instituição, originando uma quebra de confiança, o que resultaria na aquisição do Merrill Lynch pelo Bank of America (Fitch, 2009). Tinham também já sido nacionalizados o Freddie Mac e a Fannie Mae, entidades especializadas em actuar no mercado secundário de empréstimos, o que até então permitia aumentar a capacidade de financiamento das instituições

³⁹ http://www.wired.com/techbiz/it/magazine/17-03/wp_quant?currentPage=all, 21-01-2014 (11:42)

⁴⁰ Demyanyk et al(2008) conclui que no final de 2005 já era possível prever a degradação e problemas do mercado *subprime*.

⁴¹ www.forbes.com/2008/03/31/subprime-costs-writedowns-markets-equity-cx_md-0331markets21.html, 14-01-2014 (20:07)

financeiras para novos empréstimos para compra de habitação (ECB, 2009). O Goldman Sachs e o Morgan Stanley obtiveram acesso a uma linha de emergência da Reserva Federal (Bloomberg)⁴² como consequência da forte alavancagem de ambos, o que implicava um elevado risco de solvência, apenas com uma pequena redução no valor dos activos.

2.1.1 O Risco de contraparte: AIG

Por definição, o risco de contraparte corresponde ao risco de o vendedor de protecção não conseguir cumprir a sua obrigação, caso ocorra um evento de crédito, nomeadamente ao ter que pagar uma compensação ao comprador do contrato (ECB, 2009).

Com todas as instituições financeiras empenhadas em conceder crédito nos anos transactos, teria que existir uma parte disposta a “segurar” esses mesmos empréstimos, de forma a actuar como parte vendedora dos *Credit Default Swaps*. Uma das entidades que actuava como vendedora de CDS era a AIG, a maior seguradora mundial, que no período 2003-2005 vendeu cerca de 440 Biliões USD\$ em valor nominal de CDS através de uma das suas subsidiárias, a AIG Financial. Em Outubro de 2008, o *net notional amount* de derivados de crédito vendidos pela AIG era quase o dobro do valor vendido por todos os *dealers* registados na DTCC (ECB, 2009), dado que em vários casos, os mesmos imóveis estavam segurados em mais do que um contrato. Isto equivale a várias pessoas terem um seguro sobre a mesma casa, e a entidade que vendeu todos os seguros ser a AIG. Desta forma, a posição da seguradora era claramente uma aposta na proliferação do mercado imobiliário, não antecipando nem estando prevenida para uma queda que caso ocorresse, e que ocorreu, provocaria danos financeiros catastróficos, não só para a própria

⁴² <http://www.bloomberg.com/data-visualization/federal-reserve-emergency-lending/#/overview/?sort=nomPeakValue&group=none&view=peak&position=0&comparelist=&search=,09-01-2014> (13:26)

entidade, mas para todas as instituições que lhe estavam contratualmente interligadas. Como podemos deduzir, o risco sistémico⁴³ também seria um factor a considerar, dado o aumento da exposição a risco de contraparte quando uma entidade de referência e o vendedor de protecção via CDS entram em incumprimento simultaneamente (Cont, 2010). O sistema financeiro enfrentava duas situações problemáticas e que estavam relacionadas: os bancos teriam que registar um enorme valor em imparidades nos seus balanços, arriscando a sua solvabilidade e aumentando a probabilidade de falência, enquanto as seguradoras teriam que pagar valores astronómicos aos detentores de CDS via compensação, o que também aumentava o risco de solvência não só da própria instituição, mas de todas as suas contrapartes⁴⁴. Desta forma, quando as obrigações contratuais da AIG estiveram em risco de ser cumpridas, o governo Norte-Americano injectou capital na empresa em cerca de 170 Biliões USD\$, sob a forma de resgate (New York Times)⁴⁵, também como forma de evitar que as maiores instituições financeiras que actuavam como contrapartes no mercado de CDS fossem afectadas.

Este facto teve grande importância para o desenvolvimento de mecanismos que permitissem reduzir o risco de contraparte, como a criação de uma CCP (conforme descrito na secção 1.1.10) para as transacções efectuadas no mercado de CDS.

Num mercado tão concentrado de *dealers* como o mercado de CDS, a falência de um *dealer* ou até de uma contraparte importante como a AIG “pode gerar um efeito de dominó e despoletar o contágio”. Desta forma, o impacto do mercado de CDS na estabilidade financeira será mais influenciado pela gestão

⁴³ Risco sistémico entende-se como o fenómeno que reflecte a falha no funcionamento do sistema financeiro devido às ligações entre instituições financeiras, podendo ter como consequência a falência de várias das instituições e a quebra do próprio sistema financeiro

⁴⁴ Ver em anexo a tabela 4A

⁴⁵ http://www.nytimes.com/2009/03/15/business/15AIG.html?_r=0, 12-01-2014 (09:34)

do risco de contraparte do que propriamente pelo uso de CDS como um instrumento especulativo (Cont, 2010).

A acompanhar todos estes desenvolvimentos estavam os mercados accionistas, sendo que o S&P 500 perdeu cerca de 22% do seu valor de 1 a 9 de Outubro de 2008⁴⁶, e o Dow Jones registou a maior perda histórica semanal (6 a 10 de Outubro)⁴⁷, mesmo comparando com o período da Grande Depressão.

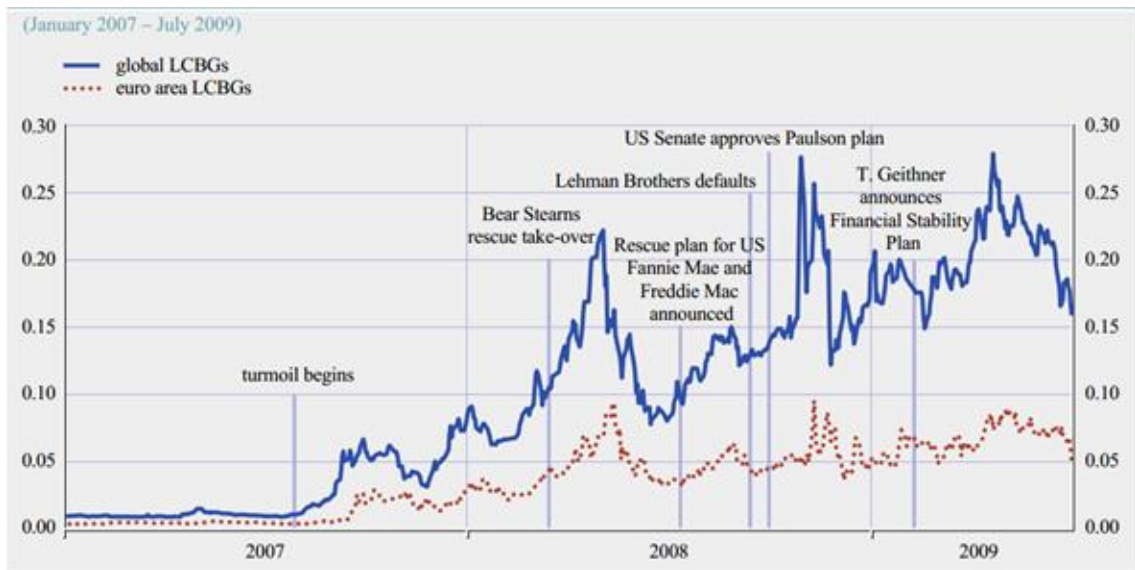
De acordo com a Fitch (2009), os participantes de mercado identificaram o contágio e a maior percepção do risco de contraparte como as “maiores surpresas”. Referindo-se especificamente ao contágio que se verificou entre as instituições financeiras, os participantes salientaram a rapidez com que os *spreads* de créditos se expandiram, a volatilidade dos mesmos, e a “percepção do risco de contraparte que resultou na recusa de várias instituições financeiras negociarem entre si”.

Podemos também verificar na figura 17, que o Banco Central Europeu (2009) construiu um indicador de risco sistémico, para instituições financeiras nos EUA e na Europa, assinalando os principais acontecimentos responsáveis por alterações de risco. Na figura 18, temos uma representação do fenómeno de risco sistémico no sistema financeiro e as várias relações de causalidade que originam a falência sucessiva das instituições.

⁴⁶ Ver anexo figura 1A

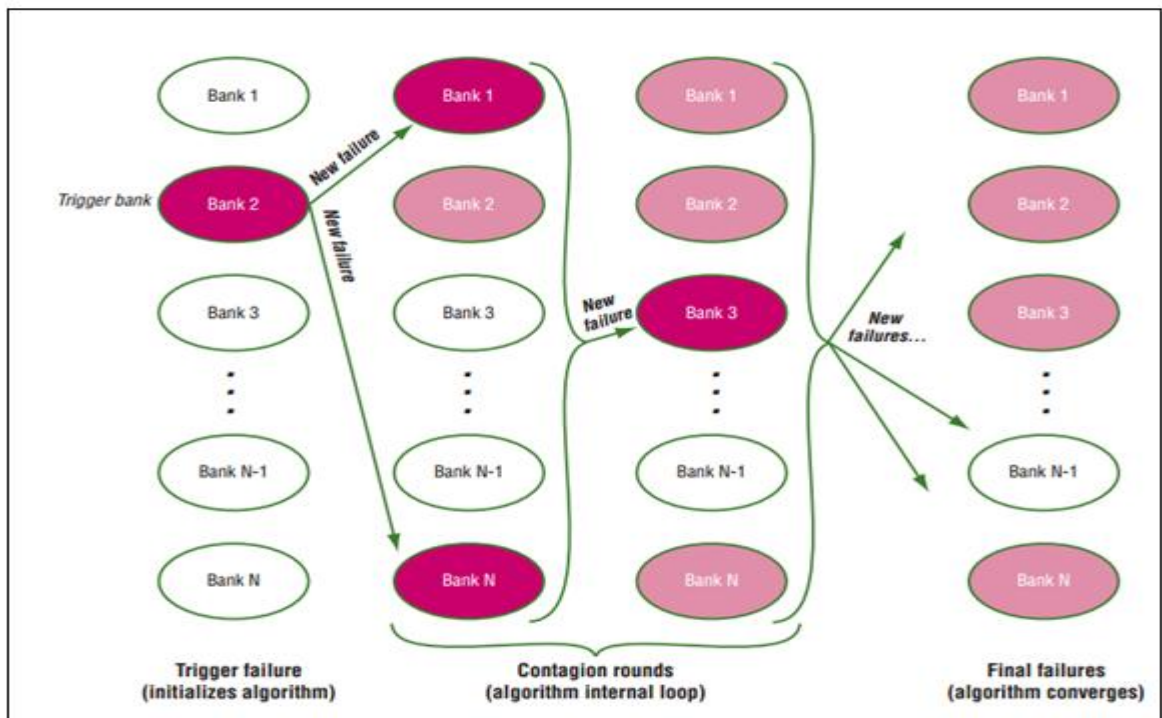
⁴⁷ <http://online.wsj.com/news/articles/SB122363315976122397>, 02-02-2014 (19:03)

Figura 17
Indicador de risco sistémico do BCE



Fonte: ECB, 2009

Figura 18
Representação das exposições sistémicas das instituições financeiras



Fonte: IMF, 2009

2.2 A crise de dívida soberana na Europa

Desde o início da crise financeira em 2007, o mercado dos CDS soberanos nas economias mais desenvolvidas, tornou-se mais líquido com os volumes de transação a aumentarem drasticamente (Broto and Perez-Quiroz, 2013). No entanto, a crise que se iniciou na Europa em meados de 2009 não teve como causa exclusiva o colapso do mercado de crédito hipotecário de alto-risco nos EUA, pois foi também exacerbada por factores como a crise de dívida soberana. Tendo como foco os países periféricos, esta crise provinha de duas situações distintas: os problemas nas instituições financeiras originaram o resgate governamental o que colocou o próprio país sob dificuldades, como o caso da Irlanda; e como consequência de problemas estruturais das economias do euro como a falta de competitividade, a ausência de crescimento, e o baixo nível de poupança, e uma recorrente necessidade de emissão de dívida para suportar défices orçamentais que “não tinham nada a ver com a recessão mundial gerada pela crise pós Lehman” (Santos, 2011).

Seguindo a lógica do Keynesianismo, que defende a intervenção do Estado na economia, alguns governos da periferia da zona euro tentaram contrariar a quebra do ciclo económico por via do investimento público. O caso português foi um dos que mais se salientou, com a projecção de obras megalómanas como o TGV, um novo aeroporto, bem como a construção de mais uma auto-estrada entre Porto e Lisboa. Como consequência da política intervencionista o défice atingiu níveis elevados o que aumentou a necessidade de endividamento nestes países.

Alguns governos revelaram-se incapazes de se refinanciar nos mercados pelo que tiveram que recorrer a ajuda externa, neste caso a um grupo designado *Troika*, formado por três organizações internacionais designadamente: Comissão Europeia, Fundo Monetário Internacional, e o Banco Central Europeu.

Como visto anteriormente, com a crise financeira iniciada nos EUA, e devido à globalização e forte relacionamento no sistema bancário mundial, as instituições financeiras enfrentaram um cenário pouco animador, em parte devido aos problemas de liquidez e capitalização, mas também pelos valores que teriam que ser registados em imparidades, devido à queda do valor dos imóveis contratualizados como garantia dos empréstimos concedidos a devedores incapazes de solver as suas obrigações financeiras.

Entre 2008 e 2012, as imparidades registadas pelos bancos foram cerca de 940 Biliões €, sendo que mais de metade do valor foi reconhecido pelos 81 bancos que foram nacionalizados ou necessitaram de injeções de capital (Conlon and Cotter, 2013).

Adicionalmente, os bancos eram também detentores de parcelas significativas de dívida soberana, o que originou um efeito sucessivo de espiral depressiva. Com a queda do valor de mercado das obrigações soberanas, o valor de activos detidos pelos bancos reduzia-se, aumentando ainda mais a necessidade de capitalização, o que tornava mais provável a necessidade de um resgate governamental para evitar o colapso das instituições financeiras, o que por sua vez contribuía ainda mais para a débil situação financeira dos países em dificuldades, tendo como consequência a degradação da qualidade da dívida soberana. Na tabela 6 podemos verificar a exposição de alguns bancos a dívida da Grécia, e em anexo na tabela 2A podemos encontrar a mesma informação com referência a outros países periféricos, onde se conclui que alguns bancos sediados em países de baixo risco como a Alemanha e a França estavam altamente expostos a dívida soberana de Itália, Espanha e Portugal, o que pode ter contribuído para o aumento do valor em circulação de CDS nestes países em finais de 2012, com França no 3º lugar e Alemanha em 5º lugar (ver tabela 3A em anexo).

Tabela 6

Exposição dos bancos a dívida soberana da Grécia, 2011

(EUR/Million)		3Mo	1Yr	Maturity			10Yr
15Yr	TOTAL			2Yr	3Yr	5Yr	
-----Greece-----							

BNP Paribas		36	254	314	431	347	1095
1729	4206						
Dexia		0	0	0	0	0	0
0	4034						
Marfin Popular Bank Public		40	204	1459	151	346	686
138	3023						
Commerzbank AG		0	13	4	0	29	221
2699	2967						
Bank Of Cyprus Public		0	13	74	43	600	90
1084	1903						
Societe Generale		60	343	646	289	220	256
34	1848						
BPCE		0	70	102	23	0	208
892	1295						
Deutsche Bank AG		21	304	152	114	53	62
168	875						
Intesa Sanpaolo		12	1	1	1	136	214
482	847						
RBS (26)		0	41	24	98	35	392
239	830						
Banco Comercial Portugues		56	323	0	51	169	210
3	812						
ING Bank NV		0	10	190	33	261	0
240	735						

Fonte: Bloomberg⁴⁸

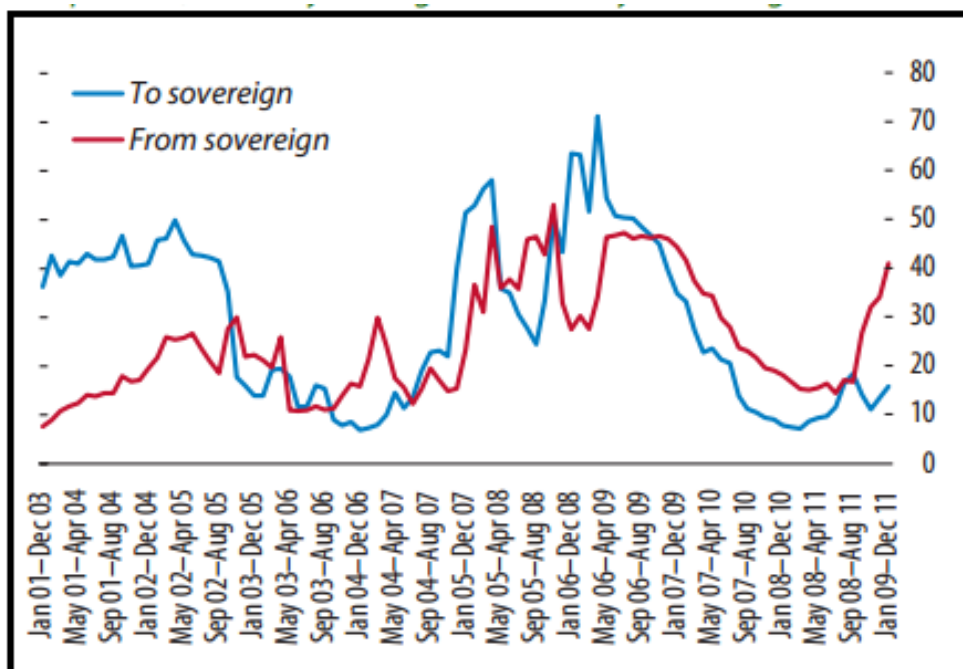
Num estudo realizado para 13 países europeus no período 2008-2011, Corzo et al (2012) concluem que no mercado de CDS, a transferência de riscos entre sector privado e sector público se dividiu em duas fases: o período de falência do Lehman Brothers (2007-2008) em que o comportamento dos *spreads* indicou uma transferência do risco do sector privado para o sector público, com especial destaque para os CDS dos bancos da zona euro; e no segundo período já em 2010, na altura da crise de dívida soberana dos países periféricos, com os riscos a serem transferidos do sector público para o sector privado.

⁴⁸ <http://www.bloomberg.com/news/2011-12-08/european-banks-sovereign-debt-exposure-by-country-table-.html> 07-02-2014 (20:49)

Segundo o IMF (2013), e tendo como base uma amostra de 17 países⁴⁹, 63 bancos e 39 seguradoras, a “transmissão de risco das entidades soberanas para as instituições financeiras foi dominante no período 2009-2012” (ver figura 19). Na figura 20⁵⁰ podemos verificar o comportamento dos CDS a 5 anos soberanos e dos bancos em países periféricos da área euro , nomeadamente Portugal, Grécia, Itália, Espanha e Irlanda.

Figura 19

Medida de interconectividade: instituições financeiras, de e para as entidades soberanas

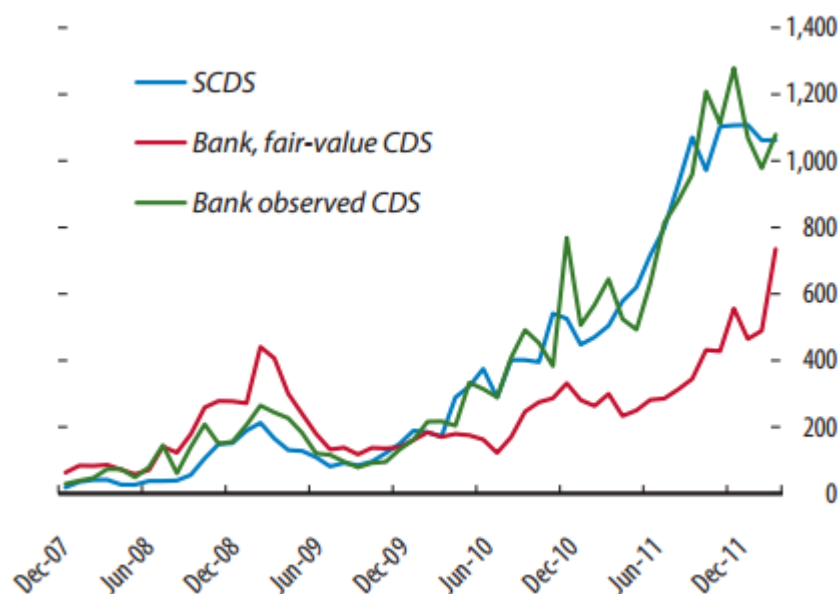


Fonte: IMF, 2013. O eixo da direita representa a interconectividade medida percentualmente.

⁴⁹ 15 países na União Europeia, e adicionalmente os EUA e o Japão.

⁵⁰ Os *Fair-value* CDS correspondem a uma estimativa do spread dos CDS de bancos, sem o “suporte governamental” implícito ou explícito, contido nos mesmos.

Figura 20
Spreads dos CDS nos países periféricos



Fonte: IMF, 2013

De acordo com Broto et al (2013), o risco de crédito soberano depende mais de factores de mercado globais, do que propriamente de factores específicos do país emitente, dado que as alterações nos prémios de CDS soberanos estão intimamente relacionadas com a aversão ao risco dos mercados mundiais.

2.2.1 O desenvolvimento nos países periféricos e o risco de contágio

Quando em 2009 o recém-eleito governo grego anunciou que o défice orçamental tinha sido camuflado e portanto subestimado, desencadearam-se as reacções dos mercados com os investidores a recearem o risco de contágio⁵¹

⁵¹ Utilizando o conceito de Broto et al (2013), definimos contágio neste trabalho como a variação significativa dos *spreads* de CDS em vários países, comparando com períodos de estabilidade económica (não crise), originados por acontecimentos num país específico ou grupo de países.

dado que dos 400 Biliões USD\$ de dívida grega (The Guardian)⁵², França detinha 93 Biliões USD\$, os bancos alemães detinham cerca de 57 Biliões USD\$, e os bancos do Reino Unido 27 Biliões USD\$ (Forbes)⁵³. Segundo Cont (2010), o risco de contágio depende mais da estrutura de ligações entre os participantes de mercado do que da dimensão dos maiores participantes. Dada a variedade de bancos que detinham exposição a dívida grega (ver tabela 6), a possibilidade de alastramento do risco a outros países era assim bastante credível.

O resgate grego iniciou-se em 2010 com a injeção inicial de 110 Biliões € e ao longo de 2 anos mais 130 Biliões €, a par de políticas fiscais bastante agressivas que impossibilitaram o crescimento do PIB, em parte devido aos problemas estruturais da Grécia, culminando no agravamento da dívida pública de 129% em 2010 para 148% em 2011 (trading economics)⁵⁴.

Em Abril de 2010 a agência de notação financeira Standard & Poor's classificou a dívida grega como "lixo" (CNN)⁵⁵, tendo como consequência a queda dos mercados a nível mundial, e a desvalorização do euro, a moeda que unia economicamente vários países sem que estes tivessem no entanto políticas fiscais comuns.

Os ataques especulativos foram uma constante (Damette and Frouté, 2010) por parte de investidores a venderem dívida de países periféricos, e simultaneamente a adquirirem contratos de *Credit Default Swaps* sobre esses mesmos emitentes, na expectativa de que as economias iriam sucumbir. Mas até instituições financeiras de países de baixo risco tiveram que tomar medidas, como o Deutsche Bank que no caso de falência grega poderia ter que registar imparidades em cerca de 1.15 Biliões € (Financial Times)⁵⁶.

⁵² <http://www.theguardian.com/business/2010/may/05/greece-debt-crisis-timeline> , 04-01-2014 (09:34)

⁵³ <http://www.forbes.com/sites/afontevetecchia/2011/06/27/french-banks-hold-93b-in-greek-debt-as-sarkozy-announces-rollover-deal/>, 11-01-2014 (08:48)

⁵⁴ <http://www.tradingeconomics.com/greece/government-debt-to-gdp>, 27-12-2013 (18:25)

⁵⁵ http://money.cnn.com/2010/04/27/news/international/Greece_debt_downgraded/, 21-01-2014 (14:31)

⁵⁶ <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/7cbdc3f4-e9f0-11e0-b997-00144feab49a.html#axzz2tVMzJ6hJ> , 07-01-2014 (19:22)

A situação da Irlanda foi substancialmente diferente, pois o problema residia no sistema financeiro que sofreu perdas acima de 100 Biliões €, devido ao incumprimento relacionado com empréstimos à habitação, tal como sucedeu nos EUA. O Governo Irlandês foi obrigado a intervir devido a garantias concedidas em cerca de 641 Biliões USD\$ (ver tabela 7), e o saldo orçamental que em 2007 tinha sido positivo, atingiu um défice de 32% do PIB em 2010, um recorde na zona euro. As yields implícitas na dívida irlandesa aumentaram rapidamente, tendo como consequência um resgate da Troika em cerca de 85 Biliões € em Novembro de 2010 (Broto et al, 2013). Como consequência das garantias do passivo bancário concedidas pelo governo, os *spreads* de CDS dos bancos irlandeses reduziram-se e ficaram próximos dos *spreads* de CDS do próprio país, dada a transferência de risco de *default* do banco para o país, tal como ilustrado na figura 21.

Isto teve impacto quer ao nível da função de informação de risco de *default* dos bancos que é obtida pelos *spreads* de CDS, com a distorção dos mesmos devido à intervenção governamental, mas também pelo agravamento dos *spreads* de CDS soberanos dado que o peso do sistema financeiro na economia nacional era bastante elevado (IMF, 2009).

Tabela 7

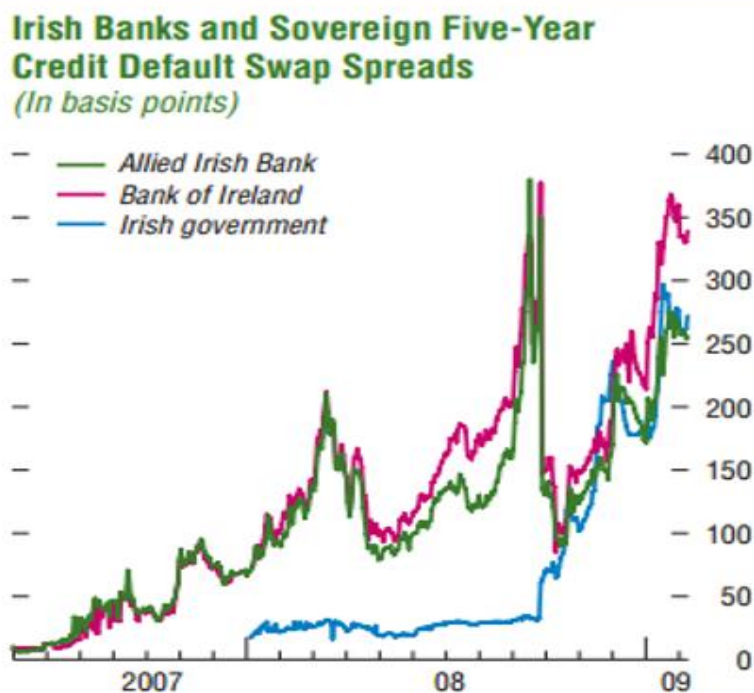
Dívida bancária anunciada como garantida pela entidade soberana

	Announced Guaranteed Bank Debt ¹ (Billions of U.S. dollars)	Relative to Five-Year Average of Net Debt Issuance ² (Percent)
Ireland	641	2,708
Sweden	169	606
Germany	556	576
Belgium	114	537
Austria	108	444
Netherlands	254	310
United Kingdom	375	291

Fonte: IMF, 2009

Figura 21

Spreads de CDS bancários e soberanos da Irlanda a 5 anos



Fonte: IMF, 2009

A situação da Irlanda originou novos tipos de risco como o *wrong way risk* onde a qualidade de crédito de uma entidade de referência está relacionada com a capacidade da contraparte pagar a compensação, como o caso de um banco intervencionado pelo Estado ter uma posição vendedora num contrato de CDS tendo o país como entidade de referência. Em Abril de 2009 o montante de protecção vendida pelos bancos com referência ao país onde estão sediados atingiu 10 Biliões €, sendo que 7 Biliões € foram vendidos por bancos Europeus (ECB, 2009).

O próximo país a sofrer o efeito de contágio da crise financeira foi Portugal⁵⁷, numa situação mais parecida com a Grécia, dado o elevado défice orçamental registado nos últimos anos, em parte devido ao grande peso da função pública, mas também as despesas inerentes ao resgate de instituições financeiras como o BPN com encargos de 3.4 Biliões € (Público)⁵⁸. Tal como já referido, foram também realizados investimentos que à partida não eram rentáveis, como a “Parque Escolar” que em 2012 recebeu cerca de 500 Milhões € (Público)⁵⁹, como uma forma de contrariar o ciclo económico. Quando os investidores começaram a exigir *yields* bastante elevadas, acima da fronteira de 7% considerada o limite a partir do qual seria necessário recorrer a ajuda externa (Jornal de Negócios)⁶⁰, o Governo ficou sem margem de manobra e acedeu ao programa de resgate financeiro da Troika em Abril de 2011, pelo montante de 78 Biliões € (Broto et al, 2013).

De acordo com Broto et al (2013), a fonte do contágio ao nível da dívida soberana na Europa não pode ser atribuída a um único país: inicialmente o contágio foi desencadeado pela Grécia, mas posteriormente este foi transmitido por países como Irlanda, Portugal, Espanha e Itália. Ao contrário da Grécia, Portugal afectou outras economias de forma mais do que proporcional ao choque que a própria economia sofreu, isto, olhando para o mercado de CDS.

Espanha foi a economia que mais sentiu a bolha imobiliária, que nos anos precedentes tinha permitido ao Governo acumular receitas fiscais explicando desta forma a baixa dívida pública em 2010, em cerca de 60% do PIB (Emirates)⁶¹. Sendo uma economia fortemente sustentada no mercado imobiliário, o seu colapso teve consequências graves na economia, como a

⁵⁷ Este efeito contágio será analisado no subcapítulo 3.2

⁵⁸ <http://www.publico.pt/economia/noticia/bpn-custa-3405-milhoes-de-euros-aos-contribuintes-1565617>, 13-01-2014 (10:31)

⁵⁹ <http://www.publico.pt/educacao/noticia/parque-escolar-tera-dotacao-de-508-milhoes-1517931>, 17-01-2014 (14:02)

⁶⁰ http://www.jornaldenegocios.pt/economia/detalhe/se_os_juros_se_aproximarem_dos_7_o_recurso_ao_fmi_quotcomecedila_a_colocar_sequot.html, 18-01-2014 (00:47)

⁶¹ <http://www.emirates247.com/eb247/economy/uae-economy/spain-s-public-debt-to-rise-to-60-of-gdp-2009-05-24-1.29117>, 17-01-2014 (13:21)

elevadíssima taxa de desemprego (Economist)⁶², e a percepção do risco inerente à dívida pública espanhola alterou-se quando em Junho de 2012 o acesso aos mercados se revelou difícil.

Foi negociado um pacote de ajuda de 100 Biliões € (Reuters)⁶³, que serviu para recapitalizar os bancos, mas factores como a elevada taxa de desemprego que atingiu o pico de 27% em 2013 (Huffington Post)⁶⁴, e os sucessivos défices orçamentais que desde 1995 a 2012 atingiram em média 3.5% (trading economics)⁶⁵ contribuíram para que o acesso aos mercados não fosse conseguido de forma independente.

2.2.1.1 A reestruturação da dívida grega

A reestruturação da dívida grega foi um acontecimento de extrema importância nos mercados financeiros, pois alimentou a crença de que o desencadeamento dos contratos de CDS pudesse implicar a falência das instituições que tinham vendido protecção, tal como sucedeu nos EUA com as instituições que tinham vendido CDS sobre CDO de empréstimos *subprime*. Muitos agentes acreditaram, no entanto, que a troca de dívida seria voluntária, o que criaria problemas para activar a compensação dos contratos de CDS.

Em 9 de Março de 2012, o *Determinations Committee* da ISDA declarou que seria desencadeado um evento de crédito, resultando num leilão para compensação dos credores em 19 de Março, mas cujo valor total de 2.5 Biliões € pago pelos vendedores de CDS (menos de 2% do total de valor reestruturado) evidenciou que o risco de contágio se havia dissipado (Zettelmeyer et al, 2013). As razões apontadas para a reduzida magnitude foram a queda na exposição ao longo da crise, com a subida dos *spreads* de CDS sobre dívida grega a afastarem

⁶² <http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2014/01/european-economy-guide> , 04-01-2014 (17:51)

⁶³ <http://www.reuters.com/article/2012/06/10/us-eurozone-idUSBRE8530RL20120610> , 12-1-2014 (18:33)

⁶⁴ http://www.huffingtonpost.com/2013/04/25/spain-unemployment-hits-record-high_n_3153508.html , 19-12-2013 (23:12)

⁶⁵ <http://www.tradingeconomics.com/spain/government-budget> , 21-12-2013 (21:47)

os investidores para outros activos com maior possibilidade de ganhos, nomeadamente CDS sobre países de baixo risco.

Apesar de o risco de contágio ter sido minorado, este processo de compensação dos detentores de CDS possibilitou um processo bastante interessante devido à reduzida experiência internacional em casos semelhantes, exceptuando a situação do Equador em 2009 em que o Governo decidiu não pagar os cupões de algumas obrigações (Fitch, 2009). Além disso, verificou-se uma situação em que o leilão ocorreu após a troca de cerca de 200 Biliões € das “antigas” obrigações gregas pelas “novas” obrigações (IMF, 2013). Como normalmente a compensação é definida pela diferença entre o valor nominal das obrigações, e o seu valor final definido no leilão, as obrigações entregues são as de menor valor possível. Neste caso o valor final foi o das novas obrigações gregas com vencimento em 2042, de 21.5% do valor nominal, o que classificou a operação de bem sucedida, algo que aconteceu não apenas por sorte mas também por engenho das partes envolvidas, dados os factores que estavam na mesa, como a credibilidade dos CDS soberanos, mas também do método de compensação definido pela ISDA (Zettelmeyer et al, 2013).

Para os detentores de obrigações gregas que não detinham protecção (via CDS), ocorreu um *haircut*⁶⁶ no valor devido, o que teve especial impacto na economia Cipriota, onde vários bancos eram credores da Grécia, o que contribuiu para o downgrade da notação de crédito para “lixo”⁶⁷.

Em Março de 2013 o Chipre negociou um resgate com o FMI de 10 Biliões €, com a condição de serem aplicadas várias medidas fiscais, tendo como

⁶⁶ Redução do valor da dívida com o consentimento dos credores

⁶⁷ De acordo com Afonso et al (2011), desde a falência do Lehman que a reacção dos *spreads* de CDS a anúncios negativos de rating aumentou.

consequência mais visível o encerramento dos bancos durante alguns dias como forma de evitar o levantamento de depósitos, que mais tarde não se verificou.

Actualmente já se torna possível vislumbrar a resolução da crise de dívida soberana, com o bem sucedido fim do programa de intervenção da Troika na Irlanda, país que não utilizou o programa cautelar como forma de aceder aos mercados com mais segurança, e em Portugal com o mesmo objectivo traçado para finais de 2014.

Capítulo 3

Modelos de Volatilidade e Análise Empírica

3.1 Análise e selecção dos modelos de volatilidade

Nos mercados financeiros a volatilidade representa um dos conceitos mais importantes, sendo usualmente mensurada pelo desvio-padrão ou variância dos retornos, para aferir o risco dos activos financeiros.

Por conseguinte, a sua modelação e previsão têm sido alvo de inúmeros trabalhos de investigação, quer por parte de académicos, bem como por outros profissionais, por exemplo para a estimação do risco de mercado para a construção de modelos *Value-at-risk*, bem como para aplicação na fórmula de *Black-Scholes* que permite obter preços de opções financeiras.

A ideia subjacente ao estudo da volatilidade é de que uma série temporal que contenha o logaritmo do retorno de um activo financeiro, não está correlacionada, ou então apresenta uma correlação de baixa ordem, em ambos os casos sendo dependente. Os modelos de volatilidade tentam capturar essa dependência no retorno das séries (Tsay et al, 2010).

Uma das formas mais rudimentares de obter estimativas para a volatilidade é observando os retornos passados e daí calculando a volatilidade histórica. Outra possibilidade passa por utilizar a volatilidade implícita nos preços de determinados activos financeiros, como as opções. Caso seja utilizada como acima referida a fórmula de *Black-Scholes*, todos os inputs da mesma são directamente observáveis no mercado, com excepção da volatilidade expectável

para o activo subjacente. Desta forma, observando o preço das opções no mercado é possível obter a volatilidade que lhes está implícita através de procedimentos numéricos como o método das bisecções, sendo portanto essa a estimativa do mercado para a variância dos retornos do activo subjacente, no período de vida da opção (Brooks, 2010). No entanto este modelo assume vários pressupostos bastante questionáveis, como sejam por exemplo o facto de assumir distribuição normal, o que pode originar grandes diferenças entre a volatilidade implícita e a verdadeira volatilidade assumida no mercado (Tsay et al, 2001).

A utilização de modelos EWMA (equal weighted moving average) é somente uma extensão mais sofisticada da nossa primeira alternativa (volatilidade histórica), que permite que as observações mais recentes tenham um impacto maior na previsão da volatilidade.

De entre os vários modelos que podem ser aplicados na modelação da volatilidade no mundo financeiro é de salientar a diferença basilar entre os modelos lineares e os não lineares.

Tendo em conta as características já enunciadas e inerentes ao funcionamento do mercado de *Credit Default Swaps*, assumimos que será mais prudente a escolha de modelos que assumam a não linearidade como os mais apropriados para modelizar a volatilidade deste tipo de instrumentos.

Os modelos lineares apresentam algumas limitações que entendemos que estão presentes nos dados recolhidos, e que são comuns em grande parte do mundo financeiro nomeadamente por não captar (Brooks, 2010):

-*leptokurtosis*, que é a tendência natural para os retornos de activos financeiros exibirem distribuições com caudas largas e um achatamento excessivo na média;

-*volatility clustering*, que consiste no fenómeno de que nos mercados financeiros, períodos de muita volatilidade são seguidos por mais volatilidade,

e em períodos de baixa volatilidade, a mesma é seguida por reduzida dispersão dos retornos nos momentos subsequentes⁶⁸;

-*leverage effects*, que é explicado como sendo o efeito de que a volatilidade tendencialmente aumenta mais após uma queda abrupta nos preços, do que após uma subida de igual amplitude.

Um processo de geração de dados não linear é descrito como aquele em que o valor actual da série está relacionado não linearmente com os valores actuais e passados do erro. Nos modelos não lineares podemos destacar os condicionais heteroscedásticos, dado que a homoscedasticidade é um pressuposto que não se adequa tendo em conta fenómenos como o *volatility clustering* (Tsay et al, 2001).

Os modelos condicionais heteroscedásticos, podem ser classificados em duas categorias, em que os da primeira categoria utilizam uma função exacta para regular a evolução da variância, e os da segunda utilizam uma equação estocástica para descrever a variância. Os modelos de tipo GARCH (generalized auto regressive conditional heteroskedasticity) pertencem à primeira categoria, e o modelo de volatilidade estocástica pertence à segunda (Tsay et al, 2010).

O tipo de modelos aqui descritos, serão lineares em média mas não lineares em variância, sendo vulgarmente utilizados os modelos de tipo GARCH. Estes, conjuntamente com os modelos ARCH (auto regressive conditional heteroskedasticity) são os mais populares no mundo financeiro para modelizar e prever volatilidade (Brooks, 2010).

A construção de um modelo de volatilidade para o retorno de um activo deve seguir 4 passos, nomeadamente (Tsay et al, 2010):

-Especificar uma equação para a média, testando os dados quanto à dependência temporal da série, e se necessário, construir um modelo

⁶⁸ Uma das explicações para esta característica dos mercados financeiros é que os fluxos de informação que originam as variações de preços não ocorrem regularmente ao longo do tempo, mas compreendem picos

econométrico, como um ARMA (auto regressive moving average), para retirar a dependência linear existente na série dos retornos temporais.

-Testar os resíduos da equação da média quanto à presença de efeitos de ARCH;

-Caso se verifique a presença de efeitos ARCH, formular um modelo de volatilidade, através da estimação conjunta das equações da média e da volatilidade.

-Verificar o modelo mais adequado, e caso seja necessário, refiná-lo.

A utilização de modelos não lineares deverá sempre ser suportada pela teoria financeira, o que equivale a dizer que a sua aplicação só deve incidir em dados nos quais a relação entre as variáveis exija um modelo não linear.

Adicionalmente podem ser efectuados testes aos dados, de forma a podermos concluir acerca da relação acima enunciada. Estes testes dividem-se entre testes gerais e testes específicos. Os primeiros, habitualmente designados de “*portmanteau*”, de onde se destacam o “*Ramsey RESET test*” e também o “*BDS test*”, têm o inconveniente de que não permitem perceber o tipo de não-linearidade presente nos dados. Quanto aos testes específicos, o seu propósito é o de procurar determinados tipos de não-linearidade, possibilitando a escolha dos modelos mais apropriados para os dados analisados (Bollerslev et al, 2010).

3.1.1 O modelo ARCH

Um modelo não-linear bastante utilizado actualmente é o ARCH, que tem como vantagem por exemplo a incorporação do fenómeno de *volatility clustering*. Esta autocorrelação da volatilidade é modelizada permitindo que a variância condicional do erro dependa do quadrado do valor do erro

imediatamente anterior, sendo que num modelo de ordem 1 temos (Tsay et al, 2010):

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \times y_{t-1}^2 \quad \text{equação 3.1 (Tsay et al, 2010)}$$

No contexto financeiro, é altamente improvável que a variância dos erros seja constante ao longo do tempo, ou seja, que se verifique a presença de homoscedasticidade, pelo que é mais prudente utilizar um modelo que assuma antes a heteroscedasticidade em relação aos erros. É de referir que nos modelos ARCH, os coeficientes devem ser não negativos, o que representa uma condição suficiente mas não necessária para a não-negatividade da variância (Brooks, 2010).

Propriedades dos Modelos ARCH

Este modelo desenvolvido por Engle em 1982 permite que o primeiro e segundo momentos do retorno de um activo dependam de valores passados, e que a média incondicional de alfa seja zero (Tsay et al, 2010).

A variância incondicional de α pode ser obtida a partir da equação:

$$Var(a_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot E(a_{t-1}^2) \quad , \quad \text{equação 3.2 (Tsay et al, 2010)}$$

e o processo é estacionário, sendo que a cauda é mais larga que na distribuição normal, o que significa que o modelo ARCH(1) é mais provável de produzir outliers do que uma distribuição normal, tal como demonstrado pela evidência empírica nos retornos de activos financeiros.

Em algumas aplicações, torna-se necessário que os seguintes momentos de α existam, pelo que α_1 tem de satisfazer algumas condições adicionais. Para estudar o comportamento das caudas, torna-se necessário que o quarto momento de α seja finito (Tsay et al, 2010).

As fragilidades do modelo ARCH (Tsay et al, 2001):

-O modelo trata os retornos positivos e negativos da mesma forma, ou seja assume que os choques positivos e negativos têm o mesmo efeito na volatilidade porque depende do quadrado dos retornos passados. Isto contraria a evidência empírica de que os preços respondem de maneira diferente a retornos positivos e negativos.

-O modelo é restritivo, por exemplo ao definir que o valor do quadrado do parâmetro α deve estar compreendido entre 0 e 1/3, caso a série tenha um quarto momento finito, o que se torna complicado para modelos ARCH de ordem elevada, e que na prática limita a habilidade do modelo de capturar o *excess kurtosis*;

-O modelo apenas providencia uma forma mecânica de descrever o comportamento da variância condicional, não tirando conclusões acerca das causas que originaram determinado comportamento;

-Geralmente os modelos ARCH exageram na previsão da volatilidade porque respondem lentamente a choques isolados nos retornos;

-O valor de q (ordem do modelo) é atribuído de forma subjectiva, e quando definido um número elevado pode resultar num modelo de variância condicionada que não é parcimonioso;

-As condições de não negatividade podem ser violadas, quanto maior for o número de parâmetros inseridos na equação da variância condicional.

A ideia básica deste modelo é de que o choque α do retorno de um activo não é correlacionado, mas dependente, e que a dependência de α pode ser descrita por uma função quadrática dos seus valores desfasados.

A estrutura do modelo indica que o quadrado dos erros passados mais elevados implica uma elevada variância condicional, e consequentemente α

tende a assumir valores elevados. Isto é consistente com a propriedade verificada nos mercados financeiros de que um choque de grande dimensão costuma ser seguido por outro choque de grande amplitude (Tsay et al, 2010).

Outra desvantagem adicional é o facto de no modelo ARCH serem necessários vários parâmetros para descrever adequadamente a volatilidade do retorno de um activo. A alternativa é utilizar a extensão do modelo, nomeadamente o modelo GARCH desenvolvido por Bollerslev e Taylor de 1986 (Tsay et al, 2001).

Antes de estimar um modelo do tipo GARCH, é prudente proceder ao teste de Engle (1982) para verificar se os dados obtidos contém os “ARCH effects”. Este pode ser realizado através de uma regressão dos resíduos ao quadrado numa constante, com ordem q .

Sejam $a_t = r_t - \mu_t$ os resíduos da equação da média,

A série a_t^2 é então utilizada para verificar a heteroscedasticidade condicional, também conhecida por efeito de ARCH, através do teste Ljung-Box ou o *Lagrange multiplier test* (Tsay et al, 2010).

Ao utilizar um modelo GARCH, é possível interpretar a *fitted variance* como uma função ponderada de um valor médio de longo-prazo, da informação acerca da volatilidade no período precedente, e a *fitted variance* do modelo no período anterior. Então podemos concluir que o modelo GARCH é mais parcimonioso e evita mais o *overfitting* do que o ARCH, o que o torna menos provável de quebrar a condição de não-negatividade (Brooks, 2010).

De uma forma geral, um modelo GARCH (1,1) é suficiente para captar o *volatility clustering* presente nos dados, dado que apesar de conter apenas 3 parâmetros na equação da variância condicional, é um modelo parsimonioso que permite que um número infinito de quadrados dos erros passados influencie a variância condicional presente.

Assumindo então que vamos optar por um modelo não linear, o método OLS não poderá ser utilizado para estimação. Isto deve-se a várias razões, entre as quais se destaca o facto de que a minimização da soma do quadrado dos resíduos depende apenas dos parâmetros na equação da média condicional, ignorando os da variância condicional.

Para a estimação de modelos do tipo GARCH, deve ser utilizado o método da máxima verosimilhança, que consiste em encontrar os valores mais prováveis para os parâmetros com base nos dados disponíveis. É formada uma função *log-likelihood* (LLF) e o valor dos parâmetros que a maximizam é solicitado.

Obtendo o valor dos parâmetros conseguimos formar a função *likelihood*(LF), que será uma função multiplicativa dos dados actuais, sendo portanto difícil de maximizar. Então, utilizando o logaritmo desta função consegue-se transformá-la numa função aditiva dos dados disponíveis. Normalmente são usadas técnicas iterativas para maximizar a LLF, pelo que uma boa estimativa inicial do valor dos mesmos se revela importante, sob pena de serem encontrados diferentes valores consoante o processo de optimização devido a existirem vários máximos locais (Brooks, 2010).

3.1.2 O modelo GARCH

$$y_t = \mu + ch_t + u_t \quad \text{equação 3.3 (Tsay et al, 2010)}$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot u_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot h_{t-1} \quad \text{equação 3.4 (Tsay et al, 2010)}$$

Este modelo encaixa bastante bem a propriedade de *volatility clustering* nas séries temporais de dados financeiros, ao mesmo tempo que a cauda da distribuição é mais larga que numa distribuição normal. É também possível de utilizar uma *parametric form* para descrever a evolução da volatilidade. No

entanto permanecem algumas das fragilidades encontradas nos modelos ARCH, nomeadamente ao responder da mesma forma a choques positivos ou negativos (Tsay et al, 2010).

Adicionalmente, alguns estudos empíricos de séries temporais de alta frequência indicam que o efeito cauda do modelo GARCH permanece bastante curto, mesmo utilizando inovações *student-t* (Brooks, 2010).

Algumas das vantagens do modelo são (Tsay et al, 2010):

-um α ou variância passados elevados dão origem a uma variância elevada, o que representa bem o comportamento do *volatility clustering* que está presente nos activos financeiros;

-tal como o modelo ARCH, a cauda de um GARCH(1,1) é mais pesada que na distribuição normal;

-o modelo tem uma função paramétrica que permite descrever a evolução da volatilidade;

Usualmente apenas são utilizados modelos GARCH de ordem reduzida, como GARCH(1,1), GARCH(2,1) e GARCH(1,2). O método da máxima verosimilhança condicional permanece aplicável desde que os valores da volatilidade seja conhecidos (Tsay et al, 2010).

3.1.3 Os tipos de modelos GARCH

- O modelo Integrated GARCH

Se o polinomial AR da representação do modelo GARCH tiver raíz unitária, então teremos um modelo IGARCH. Desta forma conclui-se que os modelos IGARCH são modelos GARCH de raíz unitária, sendo bastante similares aos modelos ARIMA dado que o impacto do quadrado dos erros passados é persistente. Existe no entanto uma grande diferença entre os modelos GARCH e IGARCH, dado que o segundo não define a variância

incondicional de α , algo difícil de justificar para uma série de excesso de retornos. O modelo IGARCH(1,1) é por exemplo utilizado pelo software Riskmetrics para calcular o *Value-at-risk* (Tsay et al, 2010).

- O modelo GARCH-M

A principal vantagem deste modelo é a inclusão do factor risco na equação da média, dado que nos mercados financeiros, a atitude dos investidores face ao risco influencia a tomada de decisões:

$$y_t = \mu + c\sigma_t^2 + a_t \quad \text{equação 3.5 (Tsay et al, 2010)}$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot a_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot \sigma_{t-1}^2 \quad \text{equação 3.6 (Tsay et al, 2010)}$$

Sendo μ e c constantes, c é denominado o parâmetro de prémio de risco. Caso c seja positivo, isso indica que o retorno está positivamente correlacionado com a volatilidade. A existência do prémio de risco é outra razão que explica que os retornos históricos das acções contenham *serial correlations* (Tsay et al, 2010).

- O modelo Exponencial GARCH

Este modelo foi criado por Nelson em 1991, com o propósito de ultrapassar uma das fragilidades dos modelos GARCH, possibilitando efeitos assimétricos entre retornos positivos e negativos muito elevados. Este modelo também capta o efeito de que a correlação entre a volatilidade de um activo financeiro e o seu retorno pode ser negativa (Tsay et al, 2001).

Uma das diferenças face ao modelo GARCH é a utilização do logaritmo da variância condicional para suavizar a restrição de valores positivos nos coeficientes do modelo (Tsay et al, 2010).

A equação da variância torna-se mais flexível permitindo que seja capturada a assimetria acima referida:

$$\ln(h_t) = \sum_{i=1}^s \alpha_i \frac{|u_{t-i}| + \gamma_i u_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} + \sum_{j=1}^m \beta_j \ln(h_{t-j}) \quad \text{equação 3.7 (Tsay et al, 2010)}$$

- O modelo TGARCH

O modelo Threshold GARCH foi criado em 1993 por Glosten, Jagannathan e Runkle, e sendo uma extensão do modelo GARCH, adiciona um indicador à equação da volatilidade para incorporar possíveis assimetrias nos choques positivos e negativos (Tsay et al, 2010).

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot u_{t-1}^2 + \beta \cdot h_{t-1} + \gamma u_{t-1}^2 I_{t-1} \quad \text{onde, equação 3.8 (Tsay et al, 2010)}$$

$$I_{t-1} = \begin{cases} 1 \leftarrow u_{t-1} < 0 \\ 0 \leftarrow u_{t-1} \geq 0 \end{cases} \quad \text{equação 3.9 (Tsay et al, 2010)}$$

O modelo utiliza o valor nulo como *threshold*, para separar o impacto dos choques passados (Tsay et al, 2010).

- O modelo GARCH com variáveis explicativas

Uma possibilidade que poderá ser explorada com sucesso nos modelos de tipo GARCH consiste na inclusão de variáveis explicatórias na equação da volatilidade. Como exemplo temos o seguinte modelo GARCH(1,1) :

$$y_t = \mu + u_t \quad \text{equação 3.10 (Tsay et al, 2010)}$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot u_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot h_{t-1} + \lambda (\chi_{t-1} - \mu_\chi)^2 \quad \text{equação 3.11 (Tsay et al, 2010)}$$

Pela equação da volatilidade podemos concluir que:

- o modelo implica o modelo ARCH(1), e componentes de ARCH de ordem elevada que permitem que a volatilidade do retorno dos activos contenha longa memória;

-a volatilidade é também uma função da volatilidade passada dos retornos de outro activo financeiro;

-ao modelizar a volatilidade de índices de activos, a inclusão de volatilidades passadas de alguns dos activos permitem através destas propriedades explicar de forma bem sucedida o retorno de um índice de activos.

3.1.4 O modelo de volatilidade estocástica

Uma alternativa para descrever a evolução da volatilidade consiste em introduzir uma inovação na equação da variância condicional. Tal como o modelo de EGARCH, também utiliza o logaritmo para obter valores positivos na variância condicional. Para a estimação deste modelo será necessário aplicar o método *quasi-likelihood* com *Kalman filtering* ou o método de Monte Carlo (Tsay et al, 2001).

$$y_t = \mu + u_t \quad \text{equação 3.12 (Tsay et al, 2001)}$$

$$u_t \sim N(0; h_t)$$

$$\ln(h_t) = \alpha_0 + \beta \ln(h_{t-1}) + \eta_t \quad \text{equação 3.13 (Tsay et al, 2001)}$$

$$\eta_t \sim N(0; 1)$$

O modelo Estocástico de Longa Memória

O modelo anterior foi recentemente aprofundado, para permitir longa memória na volatilidade, o que significa que a função de autocorrelação decresce a uma taxa hiperbólica, em vez de exponencial, à medida que o lag aumenta. Esta característica do modelo tem como motivação o facto de que a

função de autocorrelação do quadrado ou do próprio valor das séries temporais do retorno de um activo usualmente decrescem lentamente, ainda que o próprio retorno das séries não tenha correlações pesadas (Tsay et al, 2001).

3.2 Análise empírica

Utilizando dados de 2008 a 2013 obtidos pelo software Datastream foram estimadas várias regressões com base no modelo de GARCH com variáveis explicativas, com dados relativos aos CDS de países como Grécia, Portugal, Irlanda, Espanha, Itália, Chipre, França e Alemanha.

Tabela 8
Resultados de estimação CDS Alemanha

```
VOL( 1) Modelling federal_rep_germany_snr_cr_3y_e by restricted GARCH_t(1,1)
(cdsmails.xls)
The estimation sample is: 2008-11-04 - 2013-11-26
```

		Coefficient	Std.Error	robust-SE	t-value	t-prob
Constant	X	13.2611	0.1195	0.2179	60.8	0.000
varretcdsgrecia	X	58.8049	13.28	20.77	2.83	0.005
varretcdsportugal	X	23.7388	11.03	11.16	2.13	0.034
varretcdsgrecia_1	H	70.4802	39.11	34.18	2.06	0.039
alpha_0	H	0.537138	0.1473	0.2160	2.49	0.013
alpha_1	H	0.804252	0.05853	0.09273	8.67	0.000
beta_1	H	0.195746	0.05853	0.09273	2.11	0.035
student-t	df	756173.				

```
log-likelihood      -4401.71161  HMSE              1.10611
mean(h_t)           259.822   var(h_t)         244386
no. of observations    1321   no. of parameters    8
AIC.T                8819.42323  AIC              6.67632341
mean(federal_rep_germany_snr_cr_3y_e)                21.3872
var(federal_rep_germany_snr_cr_3y_e)                197.364
alpha(1)+beta(1)    0.999998   alpha_i+beta_i>=0, alpha(1)+beta(1)<1

Initial terms of alpha(L)/[1-beta(L)]:
      0.80425      0.15743      0.030816      0.0060321      0.0011808      0.00023113
4.5243e-005  8.8561e-006  1.7336e-006  3.3934e-007  6.6424e-008  1.3002e-008
```

```

Used sample mean of squared residuals to start recursion
Robust-SE based on numerical Hessian matrix and numerical OPG matrix
BFGS using numerical derivatives (eps1=0.0001; eps2=0.005):
Strong convergence
Used starting values:
      21.152      133.61      -21.965      0.00000      9.7765      0.86402
      0.085976      20.000

```

$$\gamma_t = 13.2611 + 58.8049 \times x_1 + 23.7388 \times x_2 \quad \text{equação 3.15}$$

$$h_t = 0.537138 + 0.804252 \times u_{t-1}^2 + 0.195746 \times h_{t-1} + 70.4802(\chi_{t-1} - \mu_\chi)^2$$

equação 3.16

Na tabela 8 temos os dados de estimação para a média e para a variância dos spreads de CDS da Alemanha, tendo como variáveis explicativas os CDS de Portugal e Grécia para o período 4 de Novembro de 2008 a 26 de Novembro de 2013. Na equação da média (equação 3.1), y_t representa a média dos spreads de CDS da Alemanha, que é explicada por uma constante de valor 13.2611, e pela variância do retorno dos CDS da Grécia (58.8049) e de Portugal (23.7388). Estas variâncias foram calculadas com base no quadrado do logaritmo dos retornos.

O modelo GARCH estimado assume a não normalidade das perturbações, como indicado pela referência à distribuição de student-t na tabela 8. Situado também na tabela temos o valor do desvio-padrão robusto (*robust-SE*) de cada coeficiente, que nos protege de problemas de heteroscedasticidade e que por exemplo no caso da variância dos CDS da Grécia é de 20.77.

Para a equação da média (3.15) podemos verificar que todas as variáveis são estatisticamente significativas para 1% de significância.

Para a equação da variância (equação 3.16), α_1 (0.804252) corresponde ao termo associado ao modelo ARCH, β_1 (0.195746) corresponde ao termo associado ao modelo GARCH, e foi ainda considerada uma nova variável, que consiste na variância do retorno dos CDS da Grécia para o período t-1 (70.4802),

o que corresponde ao dia anterior. Tal como na equação da média temos a informação do desvio-padrão robusto para cada coeficiente, e podemos comprovar que todas as variáveis são estatisticamente significativas para 5% de significância.

As conclusões que retiramos da estimação deste modelo são que na equação para a média, um aumento de 1 ponto na variância do retorno dos CDS da Grécia causa um impacto de 58 pontos no *spread* dos CDS da Alemanha. Em relação a Portugal a mesma conclusão é válida, sendo que o impacto de 1 ponto na variância dos CDS portugueses se traduz em 23 pontos de variação nos CDS da Alemanha. Estes valores traduzem a magnitude do efeito do contágio que se verifica dos países periféricos para os países de centro da Europa, tal como anteriormente ilustrado no capítulo 2.

Na equação da variância, considerando a variável da variância do retorno dos CDS gregos no dia anterior, verifica-se que a variação de 1 ponto nestes induz um impacto de 70.48 pontos nos CDS da Alemanha, o que reforça ainda mais a teoria acima descrita de que existiu contágio da periferia da zona euro, nomeadamente dos países de alto risco como Portugal e Grécia, para o centro da Europa, mais concretamente uma economia de baixo risco como a Alemanha.

Salienta-se ainda que a inclusão de variáveis relativas aos outros países da periferia não se revelou estatisticamente significativa, em qualquer das equações descritas, nomeadamente para a média e variância de retorno dos CDS da Alemanha.

Tabela 9

Resultados de estimação CDS França

VOL(2) Modelling french_republic_snr_cr_3y_e by restricted GARCH_t(1,1)
(cdsmails.xls)

The estimation sample is: 2008-11-04 - 2012-01-16

		Coefficient	Std.Error	robust-SE	t-value	t-prob
Constant	X	1.20339	0.1770	0.2490	4.83	0.000
kingdom_of_spain_snr_cr_3y_e	X	0.0637562	0.003380	0.005582	11.4	0.000
republic_of_italy_snr_cr_3y_e	X	0.267817	0.003082	0.003458	77.5	0.000
hellenic_republic_snr_cr_3y_e_1	H	0.00310649	0.0005657	0.0006502	4.78	0.000
alpha_0	H	1.08043e-006	0.0002067	9.854e-007	1.10	0.273
alpha_1	H	0.870634	0.05526	0.05330	16.3	0.000
beta_1	H	0.129328	0.05518	0.05332	2.43	0.015
student-t df	607518.					

log-likelihood -2493.68667 HMSE 1.09242
 mean(h_t) 101.504 var(h_t) 51323.4
 no. of observations 835 no. of parameters 8
 AIC.T 5003.37333 AIC 5.99206387
 mean(french_republic_snr_cr_3y_e) 50.5777 var(french_republic_snr_cr_3y_e)
 1023.59
 alpha(1)+beta(1) 0.999962 alpha_i+beta_i>=0, alpha(1)+beta(1)<1

Initial terms of alpha(L)/[1-beta(L)]:

0.87063 0.11260 0.014562 0.0018833 0.00024356 3.1499e-005
 4.0737e-006 5.2684e-007 6.8135e-008 8.8117e-009 1.1396e-009 1.4738e-010

Used sample mean of squared residuals to start recursion

Robust-SE based on numerical Hessian matrix and numerical OPG matrix

BFGS using numerical derivatives (eps1=0.0001; eps2=0.005):

Strong convergence

Used starting values:

7.8577 0.056901 0.22698 0.00000 14.403 0.76874
 0.021912 20.000

Neste modelo estimamos equações para a média e variância do retorno dos CDS de França. Conclui-se pela tabela 9 que os CDS de Espanha e Itália afectam a média, e os CDS da Grécia afectam a variância, sendo as 3 variáveis estatisticamente significativas para 1% de significância.

Verifica-se que Itália tem um impacto superior ao de Espanha, na equação da média do retorno dos CDS de França. Como explicação para este facto podemos salientar a forte exposição dos bancos galeses a dívida italiana, nomeadamente o BNP Paribas, Credit Agricole e o Societé Generale (ver anexo tabela 2A).

Na equação da variância dos retornos de CDS de França, a relevância estatística dos CDS da Grécia, com significância de 1%, demonstram mais uma vez o efeito contágio da periferia às economias do centro da zona euro, sendo que França não era um dos principais credores Gregos, nem a sua exposição se revelava significativa quando comparando por exemplo à exposição a dívida italiana (ver tabela 6 e tabela 2A).

Refere-se ainda que os CDS de Portugal e Irlanda não se revelaram estatisticamente significativos nos demais ensaios efectuados, para inclusão em qualquer das equações estimadas.

Com base na informação analisada nas tabelas 8 e 9 podemos concluir que os modelos econométricos utilizados suportam então a teoria de que se verificou um efeito de contágio de dívida soberana, da periferia para o centro da zona euro.

Conclusão

Com base no trabalho efectuado, nomeadamente ao nível da revisão de literatura, mas também da análise empírica, foi possível concluir que durante a crise soberana na zona euro, houve uma transmissão de risco dos países periféricos para os países de baixo risco sob a forma de contágio. Conseguimos demonstrar econometricamente que a volatilidade verificada nos *spreads* de CDS de países como a Grécia, Portugal, Espanha e Itália, explica parte da volatilidade dos CDS de França e Alemanha, pelo que se conclui que de facto existiu contágio no mercado de *Credit Default Swaps*, mais concretamente nos países de baixo risco, não sendo as variações destes apenas explicadas por factores idiossincráticos do próprio país.

Na literatura académica este tema está ainda pouco explorado pelo que o trabalho realizado poderá servir de contributo para aprofundar ainda mais o estudo nesta área, sendo as conclusões do mesmo concordantes com alguns papers já publicados que referiam o facto de que o risco das entidades soberanas não é exclusivamente dependente de factores endógenos.

Numa União Económica e Monetária, este possível contágio em alturas de crise vem salientar a importância de se reverem algumas políticas comuns, nomeadamente o ajustamento daquelas que reflectem o panorama fiscal de cada Estado-membro numa nova perspectiva que transcenda as soberanias.

Bibliografia

- Alternative Investment Management Association (AIMA). The European sovereign CDS market, an AIMA research note
- Augustin, P. 2012. Sovereign credit default swaps premia. Stockholm School of Economics, April 2012
- Afonso, A, Furceri D, Gomes, P, 2011. Sovereign credit ratings and financial markets linkages. European Central Bank, June 2011
- Becker, S, 2009. Deutsche Bank research: EMU sovereign spread widening, June 29, 2009
- Broto, C. and Perez-Quiroz, G, 2013. Disentangling contagion among sovereign CDS spreads during the European debt crisis. Banco de España, documentos de trabajo nº1314
- Berkshire Hathaway, Inc, 2002. Annual report.
- Bollerslev, T. Russel J. R, Watson, M. 2010. Volatility and time series econometrics.
- Blanco, R, Brennan, S, Marsh, I. W, 2004. An empirical analysis of the dynamic relationship between investment grade bonds and credit default swaps, 2004
- Brutti, F, Saure, P. 2013. Transmission of sovereign credit risk in the Euro crisis, University of Zurich, Department of economics, April 2013
- Brooks. C 2010. Introductory econometrics for finance. Cambridge University Press
- Caceres, C, Guzzo, V, Segoviano, M, 2010. Sovereign spreads: global risk aversion, contagion or fundamentals? IMF Working paper, wp/10/120, 2010
- Conlon, T, Cotter, J, 2013. Anatomy of a bail-in. University College Dublin, Ireland. July 2013

Cont, R, 2010. Credit Default Swaps and financial stability. Banque de France, Financial stability review, July 2010

Corzo, M. T, Gómez, J, Lazcano, L. 2012. The co-movement of sovereign credit default swaps, sovereign bonds and stock markets in Europe, March 2012

Danish Government Borrowing and Debt, 2012. Chapter 11: Sovereign Credit Default Swaps

Damette, O. and Frouté, P, 2010. Is the crisis treatment exacerbating cautiousness or risktaking?, Applied Financial Economics

Demyanyk, Y, Van Emmert, O, 2008. Understanding the subprime mortgage crisis. Federal Reserve bank of St. Louis, August 2008

Deutsche Bundesbank, 2010. Development, information content and regulation of the market for credit default swaps, Monthly report, December 2010

Dieckmann, S, Plank, T, 2011. Default risk of advanced economies: an empirical analysis of credit default swaps during the financial crisis, January 2011

Delatte, A. L, 2012. The European ban on naked sovereign credit default swaps: a fake good idea, July 2012

European Commission, 2010. Report on Sovereign CDS, May 2010

European Central Bank (ECB), 2009. Credit default swaps and counterparty risk, August 2009

Fontana, A, Scheicher, M, 2010. An analysis of euro area sovereign CDS and their relation with government bonds. European Central Bank, December 2010

Fitch ratings, 2009. Global credit derivatives survey: surprises, challenges and the future, August 2009

Hassan, M. K, Ngene, G. M, Suk-yu, J, 2011. Credit default swaps and sovereign debt markets. Network financial institute, Indiana State University, March 2011

Hull, John C. Options, Futures and other derivatives, 7th edition.

Intercontinental exchange (ICE), 2010. Global credit derivatives markets overview: evolution, standardization, and clearing, March 2010

International Swaps and Derivatives Association, Inc. 2003. Credit Derivatives Definitions

International Monetary Fund (IMF), 2013. Chapter 2: A new look at the role of sovereign credit default swaps, April 2013

International Monetary Fund (IMF), 2009. Global Financial Stability report: responding to the financial crisis and measuring systemic risk, April 2009

International Swaps and derivatives association (ISDA), 2003. Credit derivatives definitions.

Ismailescu, I, Kazemi, H, 2010. The reaction of emerging market credit default swap spreads to sovereign credit rating changes, Journal of banking and finance 34, December 2010

Longstaff, F. A, Pan, J, Peddersen L. H, Singleton K. How sovereign is sovereign credit risk?, American Economic Journal

Lehman Brothers, 2003. Guide to exotic credit derivatives

Markit, 2013. The CDS big bang: understanding the changes to the global CDS contract and North American conventions, March 2013

Markit, 2009. CDS small bang: understanding the global contract & European convention changes, July 2009

Mahadevan, S, Musfeldt, A, Naraparaju, P, 2011. Credit derivatives insights, fifth edition 2011. Morgan Stanley research

O'Kane, D, 2001. Credit derivatives explained. Lehman Brothers structured credit research, March 2001

O'Kane, D, 2012. The link between Eurozone sovereign debt and CDS prices. EDHEC Business School, January 2012

Packer, F, Suthiphongchai, C, 2003. Sovereign Credit Default Swaps: BIS Quarterly review, December 2003

Palladini, G, Portes, R, 2011. Sovereign CDS and bond pricing dynamics in the euro-area. Centre for economic Policy research, November 2011

Quarterly report on the euro-area. The euro-area sovereign CDS market.

Raunig, B, Scheicher, M, 2008. A value at risk analysis of credit default swaps. European Central Bank, November 2008

Roth, S. A. The wild ride of mortgage-backed securities. Zell/Lurie Real Estate Center

Stulz, R. M, 2009. Credit Default Swaps and the credit crisis, National Bureau of Economic Research working paper 15384, September 2009

Shino, J, Takahashi, K, 2010. Sovereign Credit Default Swaps: market developments and factors behind price changes: Bank of Japan review, April 2010

Soros, G. 2008. The new paradigm for financial markets: the credit crisis of 2008 and what it means. Public affairs New York

Santos, C. 2011. The euro sovereign debt crisis, determinants of default probabilities and implied ratings in the CDS market: an econometric analysis.

Tsay, Ruey S, Tiao, George C, and Peña, Daniel. A course in time series analysis, chapter 9: 249-266. Wiley and Sons 2001

Tsay, Ruey S. Analysis of Financial Time Series, Third edition. Chapter 3: 109-173. Wiley and Sons 2010

Vogel, H, Bannier, C. E, Heidorn, T, 2013. Functions and characteristics of corporate and sovereign CDS. Frankfurt School, July 2013

Wang, J, Svec, J, Peat, M. 2006. Modelling eurozone's Credit default swaps. Faculty of economics and business, The University of Sydney, Australia

Weistroffer, C, 2009. Deutsche bank research: Credit default swaps, heading towards a more stable system. December 2009

Whalen, R. C, 2008. The subprime crisis- cause, effect and consequences. Network Financial Institute, Indiana State University, March 2008

Zettelmeyer, J. Trebesch, C. Gulati, M. 2013. The greek debt restructuring: an autopsy. July 2013

Anexos

Tabela 1A

Taxas de cupão por distribuição geográfica

CDS	25	100	250	500	1000
Asia Sovereign & Corporate		Y		Y	
Latin America Corporate & Sovereign		Y		Y	
Emerging European & Middle Eastern Sovereign		Y		Y	
Western European Sovereign	Y	Y			
Japan Corporate & Sovereign	Y	Y		Y	
Australia, New Zealand Corporate & Sovereign		Y		Y	
North America LCDS			Y		
North American Corporate & Sovereign CDS		Y		Y	
European Corporate	Y	Y		Y	Y

Fonte: Morgan Stanley 2011

Figura 1A

Evolução índice S&P 500, Outubro 2008



Fonte:

<http://finance.yahoo.com/echarts?s=%5Egspc+interactive#symbol=%5Egspc;range=20081001,20081009;compare=;indicator=volume;charttype=area;crosshair=on;ohlcvvalues=0;logscale=off;source=;> 02-02-2014 (19:08)

Tabela 2A

Exposição dos bancos Europeus a dívida soberana dos países periféricos na zona euro (milhões de euros)

		-----Ireland-----					

Allied Irish Banks		438	692	50	1028	708	2188
0	5104						
Bank of Ireland		301	674	865	1060	897	1115
43	4955						
Irish Life and Permanent		269	374	74	623	478	578
0	2396						
Societe Generale		2	282	317	14	27	126
5	771						
BNP Paribas		35	0	0	3	66	405
0	508						
		-----Italy-----					

Intesa Sanpaolo		7603	14094	5239	5392	4831	8128
11669	56956						
Unicredit		15374	12126	3766	4636	5330	5963
2633	49828						
Banca Monte (2)		1085	3509	1770	3510	1870	8197
10437	30379						
BNP Paribas		482	2194	1572	1112	1999	9981
5411	22750						
Dexia		0	613	3	79	878	3752
10057	15382						
Banco Popolare - S.C.		780	1840	2521	3288	775	722
881	10807						
Commerzbank AG		0	17	47	56	449	704
8050	9324						
HSBC		71	1359	1736	1235	1086	1628
1154	8269						
UBI (22)		1134	749	151	1095	962	1891
2091	8073						
Credit Agricole		350	1847	1067	298	466	2248
1383	7659						

(EUR/Million)		3Mo	1Yr	Maturity		5Yr	10Yr
15Yr	TOTAL			2Yr	3Yr		

	-----Italy-----					

Barclays Plc	138	565	510	1301	1298	1529
2034 7375						
RBS(26)	115	2844	215	471	1026	1728
440 6840						
Societe Generale	180	629	1343	836	735	1708
880 6312						
Hypo Real Estate	3	767	815	1369	157	817
2307 6235						
BPCE	721	730	548	92	529	171
2273 5065						
BBVA(5)	51	271	75	706	1858	628
677 4266						
ING Bank NV	555	110	106	391	691	947
711 3511						
Deutsche Bank AG	210	484	334	92	311	809
899 3139						
KBC Bank	279	192	258	516	113	1599
108 3066						
LBW(21)	0	0	0	122	1438	125
1316 3001						
DZ Bank AG	0	64	4	10	311	451
1901 2741						
Norddeutsche(24)	0	0	0	29	286	468
955 1738						
Banco Santander	115	57	219	190	235	364
237 1418						
BCEE(3)	0	0	0	189	809	398
0 1396						
WGZ Bank AG	0	0	0	0	21	179
1087 1287						
Danske Bank	96	247	265	163	230	78

	-----Italy-----					

BFA-Bankia	0	0	0	0	947	0
0 947						
Banco BPI, SA	0	0	0	0	0	910
0 910						
Westlb AG	0	0	10	15	210	225
275 735						
HSH Nordbank	0	0	0	0	98	94
353 545						

	-----Portugal-----					
Banco Comercial Portugues 149 7826	3832	974	1266	27	658	920
Caixa Geral De Depositos 172 7499	2287	1837	206	374	1286	1337
Espirito Santo Financial 0 4273	1693	1978	90	272	182	58
Banco BPI, SA 57 3147	133	1165	140	145	213	1294
Banco Santander 197 2462	163	186	285	47	837	747
BNP Paribas 89 1956	236	196	158	375	308	594
Dexia 1666 1926	0	0	0	0	0	260
Barclays Plc 17 1064	10	312	17	230	427	52
Commerzbank AG 475 942	0	0	3	0	98	367
LBW(21) 0 811	0	102	0	40	601	68

(EUR/Million)	Maturity					
15Yr TOTAL	3Mo	1Yr	2Yr	3Yr	5Yr	10Yr
=====						
=====						

	-----Portugal-----					
Credit Agricole 0 679	105	437	121	12	4	0
ING Bank NV 1 636	0	0	0	0	361	273
Societe Generale 13 595	26	415	19	18	39	64
HSBC 60 568	257	20	0	8	150	73
Deutsche Bank AG 49 551	4	182	4	0	237	77

	-----Spain-----					
----- BBVA (5) 2063 56049	8736	8274	4647	6772	11071	14486
Banco Santander 5053 47885	3908	12735	4104	2271	3642	16172
BFA-Bankia 6760 29391	1082	3203	2728	2018	4691	8909
La Caixa (6) 627 23950	4331	2279	4235	1380	8346	2753
Banco Popular Espanol 4713 10304	536	2110	832	896	522	695
BNP Paribas 683 4491	525	854	274	466	701	987
Barclays Plc 339 4271	40	202	865	147	1291	1387
DZ Bank AG 1230 3932	196	208	319	398	969	612
Societe Generale 321 3353	414	829	487	293	354	655
Hypo Real Estate 597 3319	39	208	200	124	886	1266
Commerzbank AG 699 3025	37	326	171	233	608	950
Unicredit 7 2097	25	585	1044	9	155	272
LBW (21) 124 1995	72	84	49	20	1616	30

	-----Spain-----					

HSBC 328 1894	38	416	650	84	129	249
Deutsche Bank AG 414 1867	234	390	124	107	346	252
Credit Agricole 17 1791	834	441	220	154	63	61
BPCE 25 1782	118	748	35	430	99	329
Landesbank Hessen(31) 232 1479	60	35	277	91	200	584
Dexia 878 1400	6	0	1	2	26	487
KBC Bank 226 1207	34	355	267	184	21	120
WGZ Bank AG 409 1199	0	10	30	120	250	379
ING Bank NV 554 1192	58	306	21	141	39	73
Intesa Sanpaolo 35 1115	7	105	69	145	96	659
RBS(26) 122 1101	146	328	37	26	102	340
Westlb AG 175 692	0	0	250	12	54	201
Bayerische(25) 0 549	0	165	40	0	304	40
Danske Bank 99 525	5	11	14	176	106	113

Fonte: <http://www.bloomberg.com/news/2011-12-08/european-banks-sovereign-debt-exposure-by-country-table-.html>

Tabela 3A

Ranking dos valores de CDS em circulação por entidade de referência

Gross Notional Amounts Outstanding								
Rank		End-2008	Rank		End-2010	Rank	End-2012	
Top 10			Top 10			Top 10		
1	Turkey	165	1	Italy	267	1	Italy	388
2	Italy	158	2	Brazil	160	2	Spain	212
3	Brazil	126	3	Turkey	135	3	France	177
4	Russia	98	4	Spain	132	4	Brazil	156
5	Morgan Stanley	79	5	Mexico	111	5	Germany	154
6	Goldman Sachs	76	6	Russia	96	6	Turkey	137
7	Mexico	74	7	GE Capital	96	7	Mexico	117
8	GE Capital	74	8	Germany	80	8	Russia	109
9	GMAC	74	9	Bank of America	80	9	Korea	85
10	Merrill Lynch	72	10	JPMorgan Chase	80	10	Japan	79
Below Top 10			Below Top 10			Below Top 10		
14	Spain	67	12	Greece	77	14	Portugal	71
48	Greece	37	14	Portugal	69	15	United Kingdom	71
150	Portugal	26	24	United Kingdom	61	30	Ireland	51
262	Ireland	18	44	Ireland	46	124	United States	23
377	United Kingdom	14	50	Japan	41			
592	Japan	7	291	United States	16			
740	United States	5						

Fonte: IMF, 2013

Tabela 4A

Principais contrapartes da AIG no mercado CDS

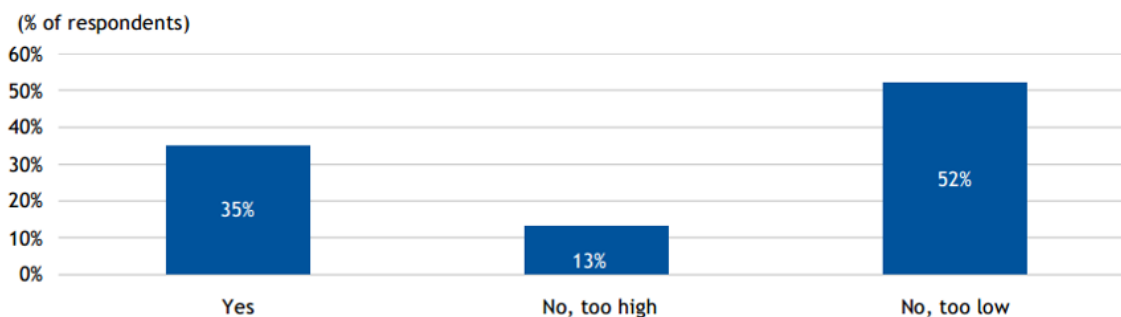
(USD billions)		
Institution	Aggregate Notional value	Negative Mark to Market value
Société Générale	16.4	8.4
Goldman Sachs	14.0	8.0
Deutsche Bank	8.5	3.6
Merrill Lynch	6.2	3.4
Calyon	4.3	2.4
UBS	3.8	2.0
Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank (Coral Purchasing)	1.8	1.0
Barclays (BGI Cash Equivalent Fund II and Barclays)	1.5	1.0
Bank of Montreal	1.4	0.6
The Royal Bank of Scotland	1.1	0.6

Fonte: ECB 2009

Figura 2A

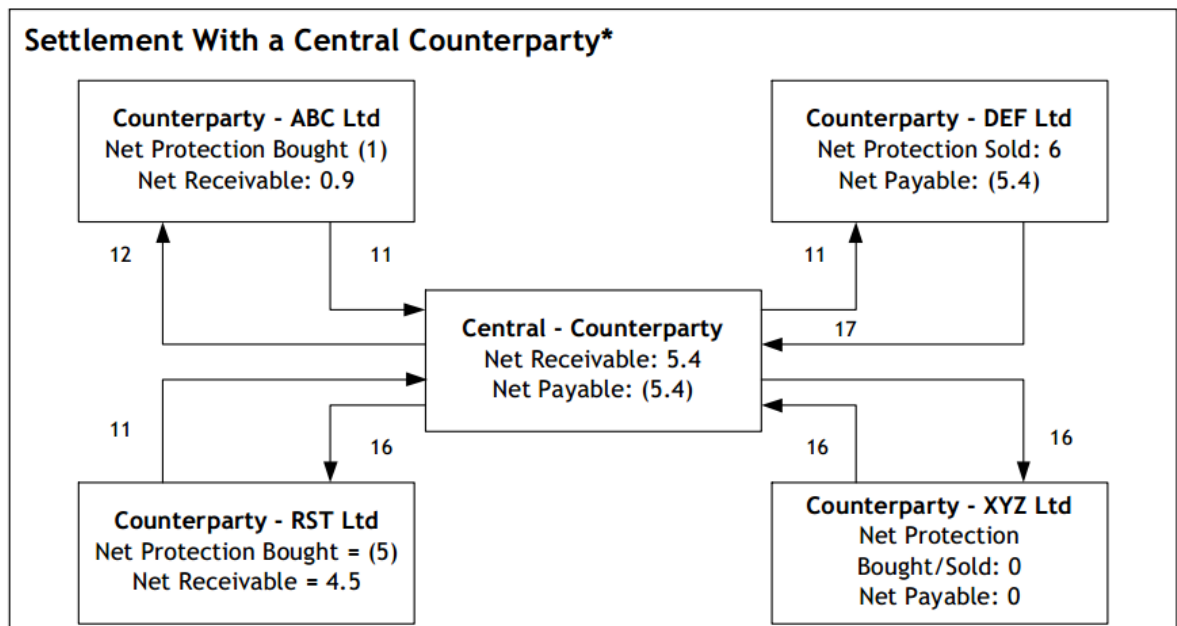
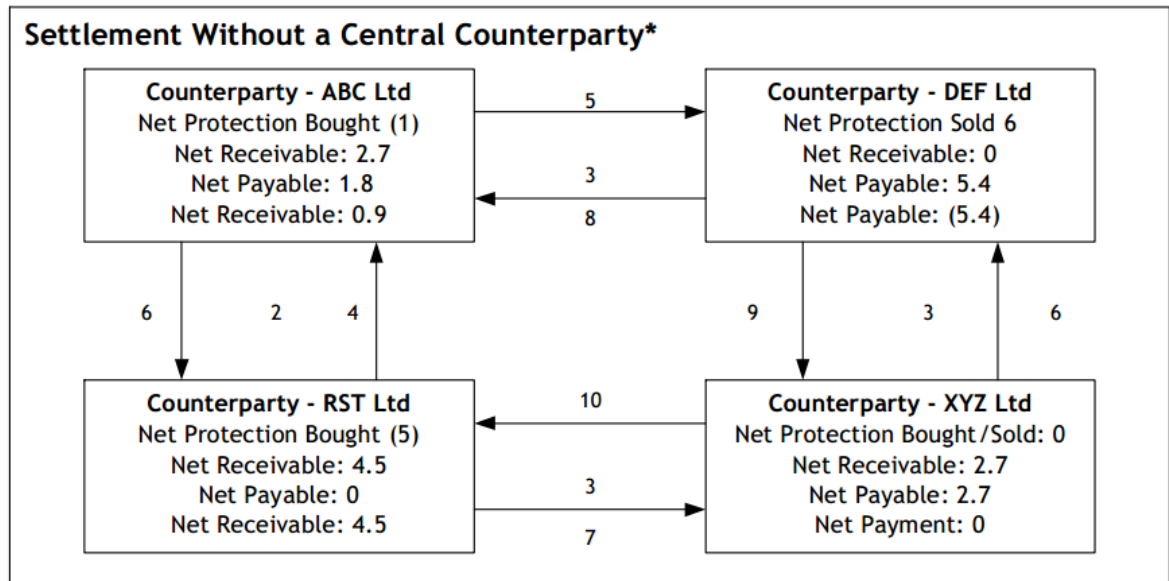
Inquérito: processo de leilão dos CDS

Do Auction Settlement Prices Accurately Reflect Final Workout Price of the Entity?



Fonte: Fitch, 2009

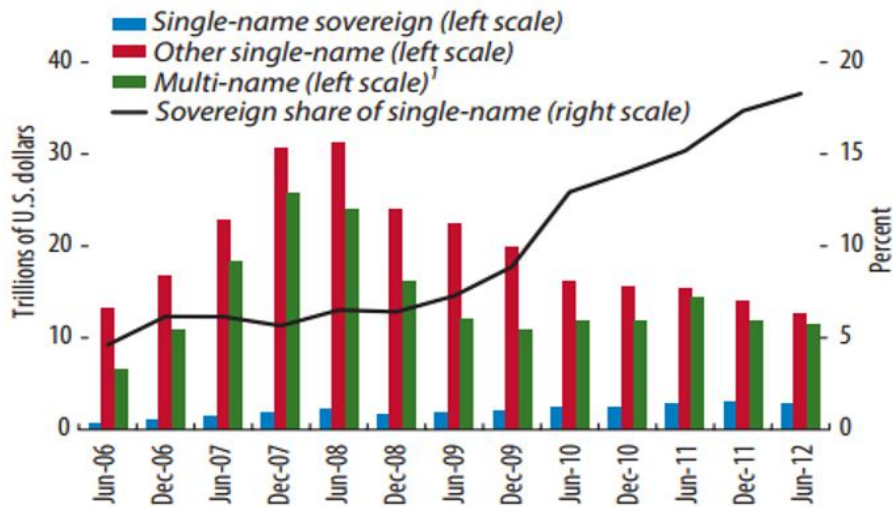
Figura 3A
Mecanismo de utilização de uma CCP



Fonte: Fitch, 2009

Figura 4A

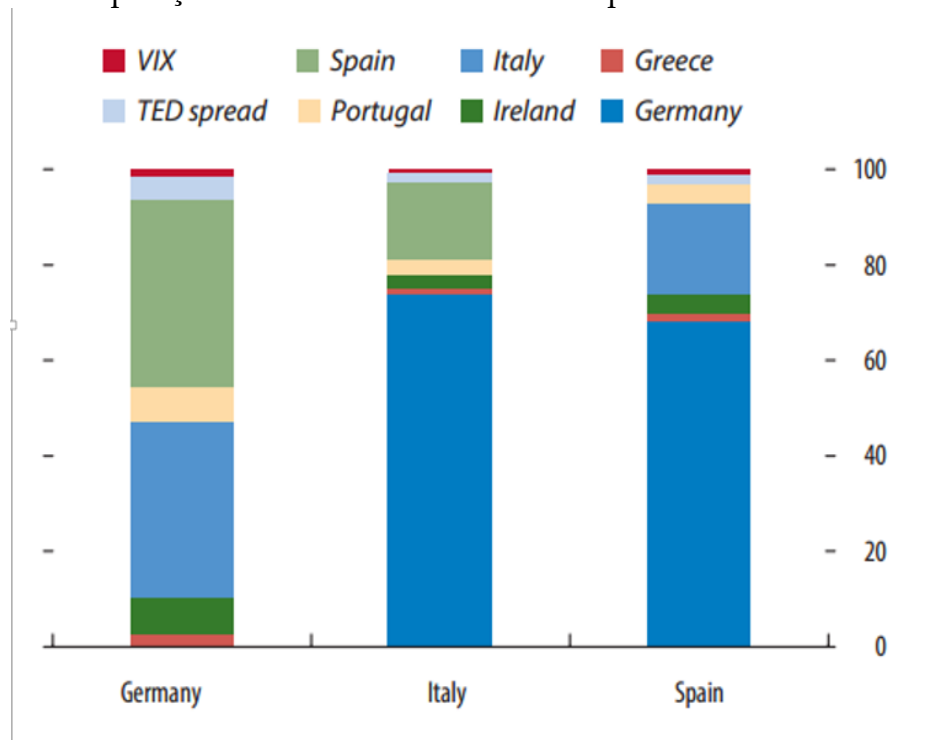
Quota de mercado dos SCDS no total de valor nominal em circulação



Fonte: IMF, 2013

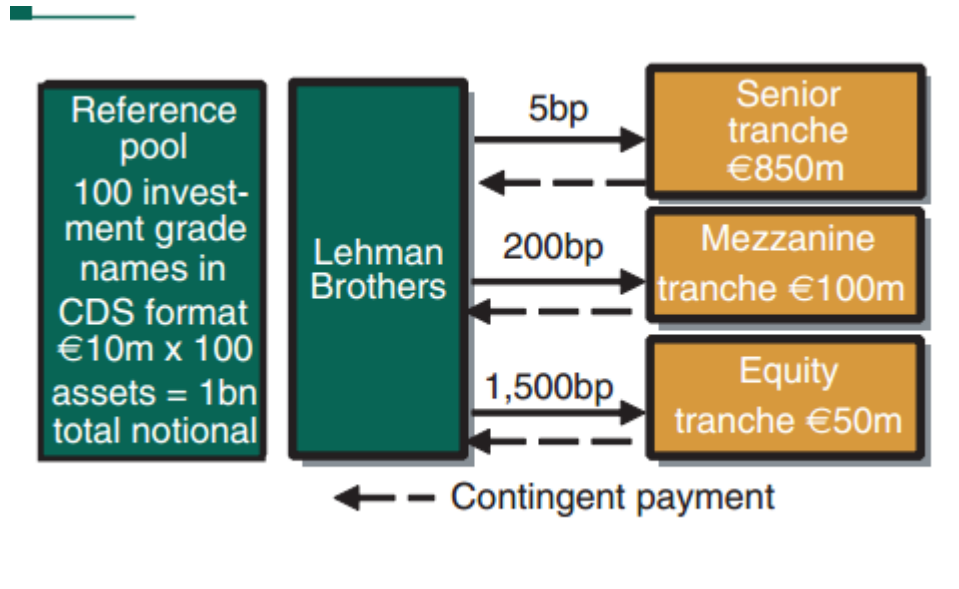
Figura 5A

Decomposição de factores de volatilidade para SCDS



Fonte: IMF, 2013. VIX implícito nas opções do S&P500. A figura explicita a decomposição da volatilidade que não é explicada por factores idiosincráticos

Figura 6A-Estrutura de um synthetic CDO



Fonte: Lehman Brothers, 2003

