



Escola de Ciências Sociais e Humanas

Departamento de Economia Política

O Contágio Financeiro nos Países do Grupo Visegrád:

as crises entre 2000 e 2014

Inês Filipa Vitorino de Moraes

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de

Mestre em Economia Monetária e Financeira

Orientador:

Doutor Sérgio Miguel Chilra Lagoa, Professor Auxiliar,

ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Novembro, 2015

Resumo

Com a realização deste estudo pretende-se analisar a relação que existe entre os mercados acionistas dos países do grupo Visegrád, ao longo dos últimos catorze anos, tendo como objetivo investigar a existência de contágio financeiro entre os vários mercados acionistas, para os vários períodos de crise identificados. Adicionalmente, também se estudam as relações entre o índice bolsista de referência para os EUA e cada um dos membros do grupo Visegrád.

A análise é concretizada com recurso à estimação de modelos econométricos DCC-GARCH, utilizando os retornos diários dos índices acionistas para os EUA, a Eslováquia, a Hungria, a Polónia e a República Checa, para o período compreendido entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014.

Os resultados da análise, para as hipóteses consideradas, sugerem ter existido contágio financeiro em, praticamente, todas as crises identificadas como intrínsecas a cada país e, também, contágio mas induzido por eventos externos durante a Crise do *Subprime* e na Crise da Dívida Soberana. Relativamente à relação entre o mercado acionista norte-americano e cada um dos membros do grupo Visegrád verifica-se que existiu contágio durante as principais crises financeiras com origem na grande potência mundial (Crise da Bolha *dot.com*, do *Subprime* e da Dívida Soberana). Note-se que para nenhum caso se registou evidência de contágio durante a crise financeira de 2009.

Palavras-chave: contágio financeiro, grupo Visegrád, crise financeira, modelo DCC-GARCH

Códigos JEL: E44, G01 e G15

Abstract

This dissertation focuses on the analyses of co-movements between stock markets of countries of the Visegrád group, for the last fourteen years. The objective is to investigate the existence of financial contagion between the stock markets in different identified crises periods. In addition, this research also studies the relation between the reference stock index for the USA and each member of the Visegrád group.

The analyses is based on the estimation of DCC-GARCH models, using data of daily stock returns for the USA, Slovakia, Hungary, Poland and the Czech Republic, for the period between January 2000 and December 2014.

The obtained results suggest the existence of contagion at almost all identified crises intrinsic to each country and contagion by external event during the subprime and sovereign debt crises. Relatively to the co-movements between the USA stock index and each Visegrád country, the results also suggest the existence of contagion during the main financial crises from the USA (dot.com, subprime and sovereign debt crises). There is, however, no evidence of contagion during the 2009 financial crisis.

Keywords: financial contagion, Visegrád group, financial crises, DCC-GARCH models

JEL Codes: E44, G01 e G15

Índice

Introdução	1
Capítulo I: A Crise Financeira Global e a Crise da Dívida Soberana	3
1.1. A Crise Financeira do <i>Subprime</i> e Global	3
1.2. A Crise da Dívida Soberana	4
Capítulo II: Enquadramento Teórico e Revisão de Literatura	7
2.1. Contágio Financeiro	7
2.2. Estudos sobre o Contágio Financeiro	10
Capítulo III: Os países do Grupo Visegrád	15
3.1. Caracterização dos países do Grupo Visegrád	15
3.2. Estudos feitos aos países do grupo Visegrád	17
3.3. Integração Financeira	18
Capítulo IV: Metodologia e Dados	19
4.1. Dados utilizados	19
4.2. Metodologia.....	20
4.3. Aplicação do modelo às séries em estudo	23
4.4. Identificação dos períodos de crise e testes de contágio	24
Capítulo V: Análise Empírica	27
5.1. Contágio Financeiro entre os países do grupo Visegrád	27
5.1.1. Hungria e República Checa	27
5.1.2. Hungria e Polónia	30
5.1.3. República Checa e Polónia	32
5.1.4. Conclusões dos Testes de Contágio aos Países do Grupo Visegrád.....	35
5.2. Contágio Financeiro durante as Crises nos EUA	36
5.2.1. Estados Unidos da América e Hungria	36
5.2.2. Estados Unidos da América e República Checa	39
5.2.3. Estados Unidos da América e Polónia	43
5.2.4. Conclusões dos Testes de Contágio entre os EUA e os Países do Grupo Visegrád.....	47
Conclusão	49
Referências Bibliográficas	53
Anexos	57

Índice de Quadros

Quadro 1 - Estatísticas Descritivas das Séries dos Retornos	19
Quadro 2 - Períodos de Crise Identificados	25
Quadro 3 - Interpretação dos resultados do coeficiente de correlação.....	26
Quadro 4 - Análise às Crises Identificadas nos Índices Bolsistas da Hungria e República Checa.....	29
Quadro 5 - Crises Identificadas nos Mercados Acionistas húngaro e polaco	31
Quadro 6 - Análise às Crises Identificadas nos Índices Bolsistas da República Checa e Polónia	34
Quadro 7 - Análise às Crises Identificadas nos Índices Bolsistas dos EUA e Hungria	38
Quadro 8 - Análise às Crises Identificadas nos Índices Bolsistas da República Checa e EUA	42
Quadro 9 - Análise às Crises Identificadas nos Mercados Acionistas dos EUA e da Polónia.	45

Índice de Figuras

Figura 1 - Evolução Histórica dos Índices Bolsistas da Hungria (BUX) e da República Checa (PX)	27
Figura 2 - Correlação entre a Hungria e a República Checa	28
Figura 3 - Evolução Histórica dos Índices Bolsistas da Hungria (BUX) e Polónia (WIG)	30
Figura 4 - Correlações entre Hungria e Polónia	31
Figura 5 - Evolução Histórica dos Índices Bolsistas da República Checa (PX) e Polónia (WIG)	33
Figura 6 - Correlação entre a República Checa e a Polónia	34
Figura 7 - Evolução Histórica dos Índices Bolsistas dos EUA (SP500) e da Hungria (BUX)	36
Figura 8 - Correlação entre os EUA e a Hungria	37
Figura 9 - Correlação entre a Hungria e os EUA (no dia anterior)	38
Figura 10 - Evolução Histórica dos Índices Bolsistas dos EUA (SP500) e da República Checa (PX)	40
Figura 11 - Correlação entre os EUA e a República Checa	41
Figura 12 - Correlação entre a República Checa e os EUA (no dia anterior)	42
Figura 13- Evolução Histórica dos Índices Bolsistas dos EUA (SP500) e da Polónia (WIG)	43
Figura 14 - Correlação entre os EUA e a Polónia	44
Figura 15 - Correlação entre a Polónia e os EUA (no dia anterior)	46

Glossário de Siglas

ARCH – *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*

BCE – Banco Central Europeu

BUX – Budapest Stock Exchange

DCC-GARCH – *Dynamic Conditional Correlation – Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*

EUA – Estados Unidos da América

FMI – Fundo Monetário Internacional

GARCH - *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*

OT's – Obrigações do Tesouro

PIB – Produto Interno Bruto

PIIGS – Portugal, Irlanda, Itália, Grécia e Espanha

PX – Prague Stock Exchange Index

SAX – Slovakia Stock Market

S&P500 – *Standard and Poors 500*

UE – União Europeia

UEM – União Económica e Monetária

WIG – Warsaw Stock Exchange Index

ZE – Zona Euro

Introdução

Tendo em conta os anos de instabilidade que se têm vivido recentemente e as notícias sobre os mercados financeiros que diariamente inundam a imprensa internacional, tornou-se inequívoca a necessidade de analisar a existência de contágio financeiro entre os mercados acionistas europeus. Também se tem tornado cada vez mais evidente o facto dos países emergentes serem mais sensíveis a choques macroeconómicos, tornando-os mais vulneráveis a crises externas.

Considerando estas duas certezas, foi formulada a questão geral de investigação: *Existe evidência de contágio financeiro entre os países do grupo Visegrád, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014?* Desta forma, com a investigação realizada ao longo deste trabalho pretende-se perceber quais as relações que existem entre os mercados acionistas dos países do grupo Visegrád.

Optou-se por estudar este grupo de países, constituído pela Eslováquia, Hungria, Polónia e República Checa, por ser um agregado que se uniu em 1991, com o objetivo de desenvolver as suas economias através das sinergias criadas entre eles, apagando assim os ideais comunistas deixados pela União Soviética.

Como afirma Borys (2011): «os mercados emergentes têm sido extensivamente estudados devido ao grande interesse dos investidores, que os veem como uma alternativa ao investimento nos mercados mais desenvolvidos». Assim, ao longo dos últimos anos têm sido diversos os autores que estudaram as relações existentes entre os mercados financeiros de países emergentes, com principal interesse em perceber se estes tinham sofrido de contágio por parte dos países mais desenvolvidos. Serwa e Bohl (2005) concluíram ter existido contágio para a Polónia e a República Checa com origem nos Estados Unidos da América, mas também demonstraram que a Europa Central e de Leste não foi mais suscetível ao contágio que os países da Europa Ocidental. Também Syllignakis e Kouretas (2011) mostraram ter existido contágio nos mercados acionistas de economias emergentes europeias durante a crise financeira de 2007-09, defendendo que a origem desse fenómeno foram os EUA e a Alemanha. As mesmas conclusões, mas referentes à Crise da Dívida Soberana na Grécia foram obtidas por Missio e Watzka (2011). Por oposição a estes estudos, Tamakoshi e Hamori (2011) defenderam que a interdependência dos países diminuiu desde o começo da crise.

Neste contexto, parece ser de extrema importância avaliar as relações existentes entre os mercados acionistas dos países do grupo Visegrád. Adicionalmente, também se pretende perceber se estes países foram vítimas de contágio por parte dos EUA.

Para concretizar a investigação, recorre-se a dados diários (entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014), referentes às cotações de fecho dos cinco índices de referência para os países em estudo: S&P500 (EUA), SAX (Eslováquia), BUX (Hungria), WIG (Polónia) e PX (República Checa).

À semelhança de trabalhos anteriores sobre o tema do contágio financeiro, também nesta investigação se recorre à utilização de modelos DCC-GARCH (*Dynamic Conditional Correlation – Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*), desenvolvidos por Engle (2002), por forma a obter as correlações dinâmicas (que variam ao longo do tempo) para os vários pares de países que serão analisados.

Com a análise das diferentes hipóteses, pôde concluir-se que praticamente em todas as crises identificadas (à exceção da crise financeira em 2009) para os mercados acionistas dos países do grupo Visegrád foi encontrada evidência de ter existido contágio financeiro. Relativamente às hipóteses que estudam a relação entre o índice de referência dos EUA e os índices de cada país da Europa Central, verificou-se que existem evidências de contágio financeiro nas principais crises, para todos os países europeus.

Por forma a obter estas conclusões, o trabalho encontra-se estruturado da seguinte maneira: no primeiro capítulo é feita uma breve descrição das duas crises principais vividas na última década, a Crise Financeira Global e a Crise da Dívida Soberana; no segundo capítulo é apresentado o enquadramento teórico (onde são definidos os termos mais relevantes para esta investigação) e a revisão de literatura; segue-se outro capítulo que contém a caracterização e vários estudos realizados aos países do grupo Visegrád; no quarto capítulo são expostos os dados e a metodologia a ser utilizada; por fim, no último capítulo é realizada a análise empírica para responder às duas questões de investigação.

Capítulo I: A Crise Financeira Global e a Crise da Dívida Soberana

1.1. A Crise Financeira do *Subprime* e Global

De entre os diversos fatores na origem da Crise Financeira (2007-09) que começou nos EUA, no sector financeiro, mas rapidamente alcançou proporções mundiais, podemos destacar três determinantes. Segundo Leão e Leão (2012), as instituições financeiras concediam elevadas quantias de crédito a pessoas e empresas que já tinham faltado ao compromisso de cumprirem as suas responsabilidades (daí pertencerem ao chamado segmento «*subprime*»), mas continuavam a fazê-lo porque pretendiam captar novos clientes e obter elevados rendimentos no curto prazo (que o conseguiam devido às elevadas taxas de juro cobradas aos devedores de alto risco - Leão e Leão, 2012). Também era prática comum entre as instituições bancárias o «*rolling over their debts*», ou seja, quando os seus empréstimos obtidos no passado atingissem a maturidade, contraíam novo empréstimo para pagar e substituir o anterior. Por fim, tornava-se cada vez mais frequente a titularização do crédito concedido (isto é, o crédito de alto risco era «fragmentado em pequenas unidades a que se fazia corresponder bocados de papel (títulos)» – Leão, 2009), permitindo a transferência dos riscos para outras instituições financeiras de todo o Mundo.

A crise foi despoletada quando os clientes do segmento *subprime* deixaram de pagar os seus créditos (prejudicando gravemente o desempenho do banco), fazendo com que perdessem o direito à casa, pois servia de garantia, que passava a pertencer ao próprio banco, que as voltavam a vender, tendo como consequência a redução do preço dos imóveis. Por outro lado, os títulos associados a esses créditos perderam drasticamente valor e começaram a ser denominados por «ativos tóxicos», porque podiam levar os seus detentores à falência (Leão e Leão, 2012). Com esta redução no valor dos títulos, as instituições financeiras sofreram elevadas perdas e, como não era conhecido o paradeiro exato dos títulos, gerou-se uma grande desconfiança em todo o sistema financeiro, reduzindo a liquidez do sistema interbancário, o que levou mesmo à extinção de determinadas maturidades, nomeadamente as maiores (passando a ser o Banco Central a assegurar o financiamento), e ao aumento das taxas de juro. Por sua vez, quando os bancos precisavam de novos empréstimos para pagar os anteriores, devido à desconfiança, não lhes eram concedidos, o que conduziu à falência de algumas instituições financeiras.

Contudo, tudo se agravou com a insolvência do banco de investimentos *Lehman Brothers* (em setembro de 2008), porque o receio aumentou consideravelmente devido à queda de um banco de grande dimensão e o medo transformou-se em pânico generalizado (Leão e Leão, 2012). Por fim, como os bancos não conseguiam obter crédito, também não tinham

possibilidades de o conceder às famílias, tendo a crise ultrapassado a fronteira do sistema financeiro, passando também a afetar a economia real.

Também os mercados acionistas sofreram com a crise, porque vários segmentos de negócios foram afetados, devido à menor disponibilização de crédito, que se refletiu no abrandamento da economia (Leão e Leão, 2012).

A crise também tomou maiores proporções por via das famílias, porque os americanos aplicam grande parte das suas poupanças em vários mercados, nomeadamente o imobiliário e dos ativos financeiros (Leão, 2009). Assim, a queda dos preços das casas fez com que se sentissem mais pobres (efeito riqueza), levando à redução do consumo e conseqüente diminuição da procura agregada, inclusive ao nível da economia global por consumirem produtos com origem em todo o Mundo. Também a redução no valor das carteiras de ativos fez aumentar o receio relativamente ao futuro e, conseqüentemente, causou a diminuição no consumo, afetando as empresas, que reduziram a sua produção e o investimento, levando mesmo algumas empresas a fazerem despedimentos, causando, assim, nova redução no consumo, voltando o ciclo ao início.

Como a crise se alastrou ao nível mundial, por vários canais, principalmente através das famílias e também dos mercados financeiros e da titularização, a crise passou a designar-se por Crise Financeira Global.

Esta foi uma crise já largamente estudada e investigada por diversos autores e perspectivas. Parece relevante a pesquisa de Caceres, Guzzo e Segoviano (2010) que analisaram, caracterizaram e identificaram quatro fases da Crise Financeira Global no mercado europeu, no caso particular dos efeitos sobre a dívida pública: a fase de Crescimento da Crise Financeira (julho 2007 – setembro 2008), quando os títulos da dívida pública de países considerados seguros beneficiaram da «fuga para a qualidade»; seguiu-se a «*systemic outbreak*» (outubro 2008 – março 2009), durante a qual os governos ajudaram as instituições financeiras, tendo as obrigações do tesouro (OT's) sofrido com o aumento das taxas de juro, porque deixaram de ser vistas como ativos sem risco; a terceira fase foi denominada de «*systemic response*» (entre abril e setembro 2009) e foi feita a correção nas *yields* das OT's, tendo na sua maioria baixado; e, por último a fase do «*sovereign risk*» que se traduziu no aumento substancial das taxas para as OT's.

1.2. A Crise da Dívida Soberana

Como já referido, a Crise Financeira, por ter afetado todo o mundo, tornou-se global. No entanto, relativamente à Zona Euro, o impacto ocorreu de forma assimétrica, porque deixou de

haver fluxos financeiros para alguns países como resultado de ajustamentos nas carteiras de investimentos, no preço dos ativos e nas perspectivas de crescimento (Lane, 2012), tendo sido os países com maior dependência do financiamento externo os mais atingidos. Para além destas correções, também vários países, no final de 2009, anunciaram o aumento significativo no défice público comparativamente ao inicialmente previsto (devido ao efeito da crise global). Contudo, tudo se agravou quando foi divulgada a nova previsão para o défice orçamental de 2009 da Grécia (o dobro em relação à conjectura inicial) e revistas as contas fiscais, que revelaram infrações às normas impostas pela Zona Euro.

Com estas notícias, ressurgiu a desconfiança nos mercados internacionais, nomeadamente com a possibilidade de incumprimento no pagamento da dívida da Grécia. Como consequência, o preço das suas OT's caiu bruscamente e as taxas de juro dispararam, o que fez aumentar ainda mais a dívida grega e os juros a pagar no futuro. Mas outros foram também os países afetados pela maior desconfiança: Irlanda, Portugal, Espanha e Itália, que viram as suas *yields* aumentar significativamente¹. Assim surgiu o que ficou posteriormente conhecido como a Crise da Dívida Soberana.

Lane (2012) fez a comparação entre as taxas de rendibilidade das obrigações do tesouro de sete países (França, Alemanha e os PIIGS – Portugal, Irlanda, Itália, Grécia e Espanha) e verificou que se destacam três períodos: o início de 2010, com as taxas da Grécia a diferenciarem-se significativamente do restante grupo (primeiro pedido de ajuda externa², em maio); depois a forte correlação entre as *yields* da Irlanda e Portugal até à primeira metade de 2011, tendo o primeiro solicitado ajuda externa em novembro de 2010 e Portugal um ano depois da Grécia; e por fim, também as taxas de Espanha e Itália se acompanhavam, mas ao nível intermédio entre os países estáveis financeiramente e os que foram ajudados. A juntar a toda a desconfiança por parte dos investidores, também as várias agências de *rating* financeiro ajudaram ao agravamento da situação económica (e à maior subida nas taxas de juro) em diversos países, quando reduziram o *rating* das dívidas públicas, por terem a perceção do aumento da probabilidade de incumprimento dos deveres financeiros.

¹ Contudo, nos países mais afetados a origem da crise foi diferente: a Espanha e Irlanda foram severamente atingidos pela bolha especulativa da Crise do *Subprime*, porque tinham investido muito dinheiro no sector da construção; mas a Irlanda foi dos países mais afetados pelos «ativos tóxicos»; já Portugal e a Grécia tinham elevado endividamento, para fazer face à diminuição da poupança doméstica.

² Este tipo de pedidos tinha como objetivo obter financiamento a uma taxa de juro mais baixa relativamente à praticada no mercado internacional e era foi concedido por um conjunto de instituições: a Comissão Europeia, o Banco Central Europeu (BCE) e o Fundo Monetário Internacional (FMI).

Capítulo II: Enquadramento Teórico e Revisão de Literatura

2.1. Contágio Financeiro

Para conseguir perceber se existiu contágio entre os mercados financeiros no Grupo Visegrád, é importante começar por definir o termo «contágio financeiro» e conhecer as diferentes formas de medição.

Pericoli e Sbracia (2003) reuniram as cinco definições de contágio mais utilizadas na literatura e as correspondentes formas de medição. A primeira definição descrita é que o contágio resulta do aumento significativo na probabilidade de um país entrar em crise, como consequência de outro país estar também em crise. Este conceito é aplicado principalmente às crises cambiais, devido às implicações internacionais de um colapso na taxa de câmbio. Para medir esta forma de contágio recorre-se à análise das alterações na probabilidade de crises cambiais, ou seja, para cada país/região em estudo considera-se uma média ponderada das variações das taxas de câmbio, taxas de juro de curto prazo e reservas internacionais. Assim, diz-se que um país foi contagiado quando esta média assume valores extremos.

Uma segunda definição sugere que o contágio ocorre quando a volatilidade no preço dos ativos é transmitida do país em crise para outros países. Ou seja, sabe-se que durante períodos de turbulência financeira a volatilidade dos preços dos ativos aumenta, então o contágio ocorre quando este aumento passa para outros mercados. Para quantificar esta forma de contágio avaliam-se os *volatility spillovers*, através da estimação de modelos multivariados GARCH.

Seguidamente, os autores também indicam que há quem tenha utilizado na literatura o termo contágio para quando os comovimentos dos preços dos ativos entre países não podem ser explicados pelas variáveis fundamentais (como o PIB, a inflação, as taxas de juro das OT's, ou o desemprego, por exemplo). Ou seja, esta definição aplica-se quando os modelos teóricos permitem a existência de equilíbrios múltiplos, devido a problemas de coordenação. Assim, se o crescimento de uma crise refletir a mudança arbitrária entre equilíbrios, tal significa que os fundamentais não conseguiram explicar essa mudança. Para examinar este fenómeno aplicam-se Modelos *Markov-Switching* que analisam os saltos entre equilíbrios múltiplos, mas que apresentam dois problemas: geralmente, o número de regimes é fixado exogenamente; e, a natureza de mudança entre equilíbrios pode não ser completamente explícita. Para além deste método, podem aplicar-se vários outros modelos econométricos, usando como variáveis explicativas os fundamentais.

Uma quarta definição sugere que o contágio advém do aumento significativo nos movimentos dos preços e quantidades dos ativos transacionados nos mercados (relativamente

ao período considerado normal ou de referência), devido a uma crise que exista num outro mercado ou grupo de mercados. Esta forma de contágio é mais frequentemente utilizada nos mercados financeiros, tendo ficado bem exemplificada no propagar da instabilidade financeira depois do *crash* no mercado acionista em Hong Kong, em 1997, ou na Crise da Rússia, no verão seguinte. A forma mais imediata de deteção deste tipo de contágio é através da comparação das correlações nas taxas dos retornos entre países, em períodos tranquilos e de crise.

Na última definição, diz-se que há contágio quando um canal de transmissão se intensifica ou, em especial, quando há mudanças significativas após choques num mercado. Isto acontece, principalmente, porque alguns canais de transmissão apenas são ativados durante uma crise financeira. A metodologia mais indicada para este tipo de análise é através de modelos econométricos que incluam variáveis relativas aos canais ou mecanismos de transmissão, assumindo o valor zero durante períodos tranquilos e se tornam positivos nos períodos turbulentos.

No entanto, a definição mais intuitiva e fácil de perceber, sendo utilizada por Harkmann (2014) e neste trabalho, foi mencionada por Forbes e Rigobon (2002): o «contágio» é o aumento significativo nas relações entre dois mercados depois de um choque num país. Os autores distinguem este conceito do termo interdependência, afirmando que este último é utilizado quando os comovimentos entre dois mercados não aumentam significativamente, mas mantem-se o alto nível de correlação, que sugere fortes relações comerciais. Desta forma, para se testar a existência de contágio, analisa-se os coeficientes de correlação: se aumentarem significativamente no decorrer de uma crise, é sinal de haver mais interdependência, o que constitui evidência de contágio.

Contudo, o principal objetivo destes autores era demonstrar que os coeficientes de correlação utilizados até então eram enviesados e, portanto, levariam a conclusões que poderiam não ser as corretas. Isto acontecia porque, como Forbes e Rigobon (2002) demonstraram, os coeficientes de correlação eram problemáticos devido ao enviesamento introduzido pelas alterações na volatilidade dos retornos dos mercados, isto é, heteroscedasticidade. Ou seja, sabe-se que durante as crises, os mercados apresentam maior volatilidade, logo as estimativas dos coeficientes de correlação tendem a aumentar e ser enviesados para cima e, portanto, os coeficientes são condicionais à volatilidade no mercado. Assim, para corrigir este enviesamento, os autores apresentam um método para tentar expurgar a heteroscedasticidade e calculam os novos coeficientes de correlação não condicionados (note-se que este ajustamento é baseado nas hipóteses de não omissão de variáveis e/ou presença de endogeneidade). Ao realizarem novos testes de contágio, com os coeficientes de correlação

ajustados, puderam concluir que não existiu aumento significativo durante a Crise Asiática de 1997, a desvalorização do peso mexicano em 1994 e o *crash* dos EUA em 1987. Ou seja, não houve evidência de contágio durante os períodos de crise em análise (que era a conclusão obtida com os testes aos coeficientes de correlação condicionados à heteroscedasticidade). Porém, as estimativas mostraram elevados níveis de comovimentos dos mercados, ao que os autores chamaram de interdependência.

Para além das metodologias já descritas para tentar identificar a presença de contágio, Bae, Karolyi e Stulz (2003) propuseram uma nova abordagem econométrica para aplicar nos mercados financeiros. Para tal, analisaram os grandes retornos, tanto positivos como negativos, não calculando as correlações mas medindo as ocorrências conjuntas desses grandes retornos. Para exemplificarem a nova metodologia, recorreram aos retornos diários de índices da Ásia e América Latina (e também compararam com o índice de referência dos EUA e da Europa), para o período compreendido entre abril de 1992 e dezembro de 2000. Ao examinarem o contágio utilizaram três variáveis explicativas: as taxas de câmbio, as taxas de juro e a volatilidade no mercado. Desta forma, ao estudarem o contágio dentro da região, verificaram que difere entre os dois continentes, aparecendo muito mais forte e provável de propagação na América Latina que na Ásia. Aqueles autores também apuraram que os grandes retornos positivos e negativos são igualmente contagiantes na Ásia, embora na América Latina os negativos, ou seja, as grandes perdas, sejam mais contagiosas. Por fim, ao analisarem o contágio entre regiões concluíram que os EUA aparentam estar isolados de qualquer contágio proveniente da Ásia, mesmo durante a crise nesta região, em 1997. Com esta análise, os autores também afirmaram que o contágio pode ser previsível, estando sujeito às variáveis utilizadas como explicativas (taxas de juro regionais, alterações nas taxas de câmbio e volatilidade dos retornos acionistas).

Também Baur e Lucey (2009) definiram que o «contágio» resulta no aumento significativo dos coeficientes de correlação em períodos de crise comparativamente a um período considerado de estabilidade, tendo que resultar num nível de correlação positivo, porque para existir este fenómeno os comovimentos têm que ser no mesmo sentido (correlação positiva). Os autores introduziram, ainda, dois novos termos na literatura referente ao contágio financeiro: «fuga para a qualidade», que acontece quando os recursos aplicados em ações passam para obrigações, isto é, existe uma redução significativa nos coeficientes de correlação entre o mercado acionista e o mercado obrigacionista, em períodos de crise comparando com o período estável; e «fuga da qualidade» (de obrigações para ações) que é identificada pela redução significativa nos coeficientes de correlação entre o mercado obrigacionista e acionista em períodos de crise, relativamente ao tempo de estabilidade. Note-se que apesar das definições

terem sido, inicialmente, aplicadas para as correlações entre os mercados acionistas e obrigacionistas, pode fazer-se a analogia para os mercados de diferentes países.

Para por em prática os novos termos, Baur e Lucey (2009) realizaram uma análise empírica para oito países desenvolvidos (EUA, Reino Unido, Alemanha, Austrália, França, Japão, Itália e Canadá), e mostraram que a «fuga para a qualidade» existiu, ocorrendo frequentemente em períodos de crise. Também descobriram que essa fuga se deu ao mesmo tempo em vários países, podendo uma causa ser a presença de contágio. Os autores defendem, ainda, que a existência de fuga em períodos de crise representa boas notícias para os investidores internacionais, porque implica a presença de uma classe de ativos para os quais os preços aumentam em tempos de turbulência financeira e, por isso, os mercados financeiros que exibem fugas sofrem menores perdas que os mercados onde essas fugas não acontecem.

2.2. Estudos sobre o Contágio Financeiro

Gonzalo e Olmo (2005) aplicaram uma nova metodologia (desenvolvida pelos próprios) a três índices: *Dow Jones Corporate 2 Years Bond Index*, *Dow 30 Industrial Stock Price Index* e *Dow Jones Corporate 30 Years Bond Index*. Começaram por comparar o índice de obrigações a dois anos (considerado o mais seguro) e o índice de ações (mais arriscado), verificando que o primeiro é independente da evolução do segundo. Contudo, entre estes dois índices foi registada a existência do efeito de «fuga para a qualidade», o que indica efeito de substituição entre os dois instrumentos financeiros quando um deles estiver em crise, mas quando os dois mercados estão em período de agitação financeira é registado o efeito contágio. Por oposição, da análise feita entre o índice de ações e o das obrigações a 30 anos, conclui-se que são praticamente independentes, porque não há registos de contágio nem fuga.

Também Serwa e Bohl (2005) investigaram o contágio para os mercados de ações, em sete choques financeiros a nível mundial, comparando os mercados desenvolvidos da Europa Ocidental e os emergentes da Europa Central e de Leste (englobando a República Checa, a Hungria e a Polónia). Os autores concluíram que o contágio foi um fenómeno pouco frequente durante o período analisado. Para os países do grupo Visegrad apenas se registou o contágio à Polónia e República Checa na sequência dos choques nos EUA (ataques terroristas e *crash*). A principal conclusão da investigação de Serwa e Bohl (2005) foi o facto dos mercados da Europa Central e de Leste não serem mais suscetíveis ao contágio que os mercados mais desenvolvidos da Europa Ocidental.

Markwat, Kole e van Dijk (2009) examinaram a presença de efeito dominó na ocorrência de *crashes*. Com base nos dados para os mercados acionistas de países

desenvolvidos e emergentes da América Latina e Ásia (entre 1996-2007), encontraram uma forte evidência a favor do «efeito dominó», ou seja, se ocorrer um *crash* num determinado dia, há um aumento significativo na probabilidade de existirem *crashes* mais severos no dia seguinte. Desta forma, este efeito indica que os *crashes* de maior dimensão não acontecem de forma inesperada, mas evoluem progressivamente até alcançarem o nível mais global. Contudo, os autores também incluíram no seu estudo variáveis financeiras, nomeadamente taxas de câmbio, variações no mercado obrigacionista e acionista e taxas de juro, concluindo que estas fornecem importantes sinais de aviso antecipado, que poderão ser usados para evitar *crashes* de maior dimensão.

Hwang, In e Kim (2010) investigaram a presença de efeitos de contágio, durante a Crise do *Subprime*, nos mercados acionistas, diferenciando-se dos restantes estudos por conter uma amostra referente a 38 países (de várias regiões e de diferentes níveis económicos). Com a aplicação do modelo DCC-GARCH e considerando como período tranquilo 2005-07 e o de grande agitação financeira 2007-09, concluíram ter existido evidência de contágio financeiro nas primeiras fases da Crise do *Subprime*, havendo nas fases seguintes a mudança para o «comportamento de rebanho». Os autores defendem que uma justificação para estas descobertas se baseia no facto de na fase inicial os investidores não terem reconhecido que se estava perante uma crise financeira, ou tendo o seu conhecimento assumiram a sua origem como apenas um problema específico ao país. Com o evoluir da crise e a diminuição dos preços dos ativos de risco (causada pela menor procura como consequência dos efeitos de contágio), os investidores decidiram ajustar, novamente, as suas carteiras, substituindo os ativos arriscados por ativos sem risco. Os autores fazem também a comparação com a Crise Asiática (1997-2003), verificando que os efeitos de contágio foram mais austeros na Crise do *Subprime*, pois esta teve uma componente surpresa mais significativa.

Syllignakis e Kouretas (2011) também examinaram o problema do contágio nos mercados acionistas das economias emergentes europeias para a Crise Financeira Global. Para realizarem este estudo, recorreram a dados semanais de fecho dos índices acionistas entre os EUA (representante do mercado global), a Alemanha (referência regional) e a Rússia (considerado país dominante a nível económico e de poder político) e sete mercados da Europa Central e de Leste (incluindo a Eslováquia, Hungria, Polónia e República Checa), para o período compreendido entre outubro de 1997 a fevereiro de 2009, através do modelo DCC-GARCH. Em resultado dessa investigação, os autores descobriram que os mercados dos EUA e da Alemanha influenciam os mercados emergentes, o mesmo não acontecendo com o mercado da Rússia, que tem influência limitada. Desta forma, encontraram fortes evidências a favor dos

efeitos de contágio entre os países devido ao «comportamento de rebanho» durante a crise financeira de 2007-09, que justificam poder dever-se ao aumento da participação de investidores externos nos mercados emergentes (que decidiram retirar os seus investimentos destes países, por preferirem ativos mais seguros) e, também, ao aumento da liberalização financeira, principalmente depois da adesão à UE em 2004. Porém, nas Crises Asiáticas e da Rússia e na Bolha *dot.com*, as hipóteses de contágio foram refutadas.

Tamakoshi e Hamori (2011) ao estudarem as relações causais dos mercados acionistas entre os PIIGS e a Alemanha e Reino Unido fizeram descobertas surpreendentes e contraditórias às já existentes. Os autores dividiram a amostra total (de dados diários) em dois períodos: 2007-09 que incorpora a Crise Financeira Global; e, 2009-11, ou seja, o eclodir da Crise da Dívida Soberana na Zona Euro. Relativamente à primeira parte da amostra identificaram efeitos causais, tendo considerado Portugal e a Irlanda como as principais fontes de transmissão da crise porque foram os mais afetados pela crise de 2007-09. Para a amostra composta pela crise na Europa, registou-se o enfraquecimento significativo dos efeitos causais, existindo apenas causalidade à Granger em duas direções (com origem na Itália para a Irlanda e Reino Unido e da Alemanha para Irlanda). Os autores defendem que estes resultados implicam que a interdependência regional dos índices acionistas de todos os países diminuiu desde o começo da crise, o que contraria a linha de pensamentos assumida por inúmeros autores: a interdependência dos mercados tenderá a aumentar quando se está perante uma crise financeira.

Missio e Watzka (2011) através do modelo DCC-GARCH analisaram a existência de efeitos de contágio durante a Crise da Dívida Soberana ou, se pelo contrário, as dificuldades sentidas pelos países foram devidas a problemas nos fundamentais das economias afetadas. Para o estudo, os autores recorreram aos dados das taxas de referência das obrigações do tesouro a 10 anos para sete países (Portugal, Espanha, Itália, Bélgica, Áustria, Holanda e Grécia), em 2009-10. Como a Grécia foi o primeiro mercado onde se sentiram problemas relacionados com a Crise da Dívida Soberana, assumiu-se como a fonte de contágio, tendo influenciado Portugal, Espanha, Itália e Bélgica, com principal impacto no verão de 2010. No entanto, os autores também investigaram se o anúncio de *rating* negativo para a Grécia provocava alterações significativas nas correlações e, em consequência, instabilidade financeira nos outros países em estudo. Desta análise, verificou-se que as correlações entre Portugal e Grécia aumentaram nos dias de mudança de *rating*, o que significa que a má perceção dos investidores em relação à Grécia se alastra até Portugal, existindo contágio sobre os estados financeiros dos países. Contudo, também a Espanha foi atingida por estas notícias sobre a Grécia, ao contrário da Itália e Bélgica.

Arghyrou e Kontonikas (2012) investigaram o período da Crise da Dívida Soberana, tendo encontrado evidências de contágio, particularmente nos países periféricos. Os autores identificaram a Grécia como a inicial (entre novembro de 2009 e março de 2010) fonte de contágio, à qual mais tarde se juntaram a Espanha, Irlanda e Portugal. Contudo, os autores também identificaram dois tipos de contágio entre os grupos de países da periferia e do centro (mais desenvolvidos): em primeiro lugar, se um país periférico não cumprir as suas obrigações, pode funcionar como precedente para haver mais faltas, que provoca o aumento da divergência entre os dois grupos, resultante da maior taxa de juro exigida ao país incumpridor e, conseqüentemente, aos restantes países do grupo periférico, o fenómeno *intra-periphery contagion*; por outro lado, o incumprimento dos países periféricos faz aumentar a probabilidade de possíveis resgates que serão financiados pelos países com maior estabilidade financeira (os do grupo central). Contudo, para ajudar os países em dificuldades, os que se encontravam bem também poderão vir a necessitar de ajuda, aumentando o risco fiscal agregado ao nível da UE existindo, neste caso, contágio da periferia para o centro.

Samitas e Tsakalos (2013) também analisaram a existência de efeitos de contágio, com origem na Grécia, mas tinham como principal objetivo medir e quantificar a dependência do mercado grego e de outros países europeus (Reino Unido, Alemanha e França e os PIIGS). As duas metodologias aplicadas confirmaram os mesmos resultados: a crise proveniente dos EUA aumentou a correlação entre todos os mercados acionistas, mas a crise grega aparenta ter tido um impacto menor na correlação entre os mercados da Grécia e os restantes. Portanto, os autores confirmam que existiram efeitos de contágio durante os períodos de *crash*, mas não na Crise da Dívida Grega.

Por outro lado, Baruník e Vacha (2013) analisaram as dinâmicas das correlações entre os mercados acionistas da Europa Central e de Leste (Hungria, Polónia e República Checa) e o índice alemão, para dados entre janeiro de 2008 e novembro de 2009. Os autores verificaram que existiu maior conexão entre os mercados em períodos mais alargados (semanas ou meses), que em curtos espaços de tempo (cinco minutos). Foi feita a análise aos comovimentos entre os mercados emergentes durante a crise, tendo concluído que existia correlação positiva entre a República Checa e Polónia e a Hungria. Por fim, testou-se a hipótese de contágio entre a Alemanha e os restantes países, concluindo-se ter existido apenas na República Checa.

Recentemente, Harkmann (2014) investigou a possibilidade de ter existido contágio dos mercados acionistas da Zona Euro para oito mercados da Europa Central e de Leste: incluindo a Hungria, Polónia e República Checa; entre janeiro de 2002 e dezembro de 2012. Para tal, aplicou o modelo DCC-GARCH para cada par de mercados, e concluiu que durante a crise as

correlações aumentaram substancialmente, sugerindo efeitos de contágio e, ainda, que muitos episódios da Crise da Dívida Soberana coincidiram com os valores mais extremos para as correlações. O autor defende também que, ao longo do período em análise, as correlações dinâmicas aumentaram, o que se deveu à maior integração financeira.

Para além dos inúmeros estudos realizados para os mercados acionistas, também já foram concretizadas diversas análises sobre o contágio financeiro nos mercados obrigacionistas, nomeadamente Gabrisch e Orlowski (2010) que caracterizaram os mercados obrigacionistas dos países que se juntaram mais recentemente à UE e consideraram ter vindo a prosseguir políticas monetárias flexíveis: Eslováquia, Eslovénia, Hungria, Polónia e República Checa. Aqueles autores começaram por descrever a evolução dos prémios de risco das obrigações para cada país, afirmando que inicialmente (antes da adesão) era elevado para todos; com a preparação para a adesão à UE, esse prémio reduziu-se; mas, depois de entrarem na união, em 2004, o prémio de risco evoluiu em diferentes direções: a Eslováquia, Eslovénia e República Checa (que queriam adotar a moeda única) moviam-se alinhados com as taxas gerais da Zona Euro, o que indicava melhorias na sua estabilidade financeira e solvabilidade; também a Polónia reduziu muito o seu prémio; mas, pelo contrário, a Hungria manteve o risco elevado, por causa da deterioração dos seus fundamentais, juntamente com o contágio da Crise Financeira Global. Os autores justificam estas diferenças com as várias disciplinas fiscais, fundamentos macroeconómicos e estrutura de risco dos fluxos de capitais.

Também, Dajcman (2012) analisou os comovimentos entre os retornos de mercados acionistas e as variações nas taxas das OT's de países europeus: Alemanha, Espanha, Irlanda, Itália e Portugal. Para determinar a presença do efeito «fuga para a qualidade», o autor propôs um novo indicador capaz de detetar quando há fugas de ações mais arriscadas para OT's (percecionadas como mais seguras). O autor concluiu que os comovimentos variaram ao longo da amostra e que as correlações foram mais elevadas durante as crises financeiras (com exceção para a Crise da Dívida Soberana). O autor confirma, também, que a Crise Financeira Global causou o aumento do indicador criado para todos os países, por haver preferência pelas OT's (devido à perceção de maior segurança). No entanto, na Crise da Zona Euro, o fenómeno de «fuga para a qualidade» só está presente na Alemanha, significando que os investidores trocaram ações por OT's alemãs, havendo a redução do indicador nos restantes países, onde as OT's aparentavam ser mais arriscadas.

Capítulo III: Os países do Grupo Visegrád

Decorria o ano de 1335 quando três reis (Carlos I da Hungria, Casimiro III da Polónia e João I da Boémia) se reuniram, na cidade húngara de Visegrád, com o objetivo de criar novas rotas comerciais que evitassem a passagem pela capital da Áustria, de forma a facilitar a entrada noutros mercados europeus, notando-se desde cedo a pretensão de existir entreajuda entre os países, intensificando a cooperação mútua.

No entanto, foi a 15 de fevereiro de 1991 que se concretiza a formação do atual grupo Visegrád, resultado da reunião entre os chefes de Estado da República da Checoslováquia e da Polónia e o primeiro ministro da Hungria. A constituição desta nova aliança, entre a Checoslováquia (que se viria a desintegrar, dando origem à República Checa e Eslováquia), Hungria e Polónia, teve por base quatro motivos de grande importância: a ambição de eliminar os últimos vestígios do bloco comunista na Europa Central; superar as aversões históricas entre os países; a ideia de que com o esforço comum seria mais fácil alcançar um conjunto de objetivos (transformação social e participar no processo de integração europeia); e, por fim, tentar uma aproximação das ideias das elites políticas mais influentes. Estes objetivos foram cumpridos, particularmente a inclusão da UE, no alargamento de 2004.

3.1. Caracterização dos países do Grupo Visegrád

Numa primeira fase desta investigação, torna-se importante conhecer melhor as economias dos quatro países que fazem parte do grupo Visegrád, nomeadamente através da caracterização de alguns dos indicadores económicos considerados mais relevantes.

Começando por analisar os dados gerais dos quatro elementos (Quadro A1 do Anexo), verifica-se que têm diversos aspetos em comum, para além da, já referida, adesão conjunta à UE em maio de 2004 (mas apenas a Eslováquia integrou a Zona Euro), nomeadamente o principal sector da economia ter sido, em 2014, a Indústria para três dos quatro países e, também, o destino de maior quota de exportações, bem como a origem das importações da Alemanha. Contudo, através dos principais parceiros comerciais evidencia-se a grande importância e relevo que existe dentro do próprio grupo. Pode ainda concluir-se que a Eslováquia é o país de menor dimensão e com menos população, por oposição à Polónia que é o de maior dimensão e mais povoado; estes factos refletem-se também nos lugares reservados a cada Estado-Membro no Parlamento Europeu, que variam entre 13 e 51 deputados.

O indicador mais relevante sobre o «estado de saúde» de um determinado país é o Produto Interno Bruto (PIB), porque reflete tudo o que é produzido no próprio país, sendo usual analisar-se a sua taxa de crescimento (Figura A1 do Anexo), comparando com o nível europeu,

com o objetivo de perceber se tem existido maior proximidade entre os dois grupos de países, quer antes, quer após a adesão à UE. Assim, ao analisar este indicador verifica-se que a evolução é muito semelhante entre os quatro países do grupo até 2004. Posteriormente, a Eslováquia e República Checa cresceram mais, juntamente com a Polónia (à exceção de 2005), por oposição, a Hungria após a adesão à UE sofreu uma queda no seu crescimento, aproximando-se mais dos níveis europeus. Todos os países refletiram as dificuldades vividas em 2009, com taxas de crescimento negativas (exceto a Polónia). Nos últimos cinco anos, o grupo acompanhou a evolução da média europeia. Desta forma, verifica-se que os países quando não têm crescimento idêntico ao nível europeu, geralmente estão melhor posicionados.

A forma como evoluiu a taxa de desemprego (Figura A2 do Anexo) nos países do grupo Visegrád é muito semelhante à registada pela UE e Área Euro, pois quando crescem (ou retraem), o mesmo se verifica nos países da Europa Central, geralmente. É, porém, de notar que até 2004, o desemprego na Polónia e Eslováquia era muito elevado (próximo de 20%), mas conseguiram reduzir para cerca de metade em 2008 (ano com os valores mais baixos), aproximando-se da taxa média europeia. Nos últimos anos, apenas a Eslováquia se manteve acima dos valores registados para a Zona Euro.

Também ao nível da Balança Comercial (Figura A3 do Anexo) se registaram melhorias significativas para a República Checa e Hungria após a adesão à UE, passando a registar excedente comercial, conseguindo melhores resultados que a média da UE a 28 países. A Polónia foi o Estado-Membro que mais tempo necessitou para deixar de registar défices, tendo conseguido somente nos últimos dois anos. Apesar de apenas existirem dados disponíveis para a Eslováquia desde 2008, quatro anos depois ultrapassou a média europeia, tendo excedentes comerciais superiores a 3% do PIB. Contudo, é de salientar o forte acompanhamento nas tendências seguidas pela UE, porque há redução do défice para todos os países em conjunto e o crescimento também é feito de forma uniforme.

Também se analisa o excedente/défice público que resulta da comparação entre as receitas e despesas efetuadas pelo Estado. Desta forma, existe excedente (défice) público quando as receitas (despesas) superam as despesas (receitas). Analisando a Figura A4 (do Anexo), verifica-se que, ao longo dos catorze anos em estudo, apenas a Alemanha³ conseguiu por seis vezes ter mais receitas que despesas (excedente público). Contudo, também se conclui

³ Note-se que neste caso a comparação é feita relativamente à Alemanha porque os dados referentes à UE apenas estão disponíveis desde 2006, parecendo plausível considerar a Alemanha como o país mais representativo da UE.

que os países da Europa Central, geralmente, seguem a tendência alemã, com o agravamento do déficit em conjunto (por exemplo, em 2001 e 2009) e as melhorias em simultâneo (como em 2007 e 2014).

Por fim, também com análise ao nível das taxas de juro das OT's a 10 anos (Figura A5 do Anexo) dos países em estudo, se verifica que os membros do grupo Visegrád acompanham de perto a evolução da UE a 28 países. Contudo, é de salientar que a Hungria é o Estado-Membro que apresenta taxas mais elevadas e a República Checa consegue, frequentemente, financiar-se nos mercados a uma taxa mais baixa que a média europeia.

Resumindo, apura-se que os países pertencentes ao grupo Visegrád se têm aproximado cada vez mais da média da UE, o que poderá indicar a maior integração financeira com os seus principais parceiros comerciais.

3.2. Estudos feitos aos países do grupo Visegrád

Gilmore, Lucey e McManus (2008) caracterizaram e descreveram a evolução de vários países da Europa Central, nomeadamente a Hungria, Polónia e República Checa, que eram os países que tinham concretizado o maior progresso relativamente à liberalização dos preços, do comércio e dos fluxos de capitais. Estes países distinguem-se também por terem desenvolvido fortes relações comerciais com a Europa Ocidental e terem ancorado as suas políticas às aplicadas na UE, o que antevia que poderiam existir ligações de longo prazo entre os dois grupos de países. Para além destes fatores, os autores também defendem que o aumento das transações financeiras da Europa Ocidental (como investimento direto estrangeiro) contribuíram para o crescimento dos mercados acionistas do grupo Visegrád, por constituírem uma fonte externa de financiamento. Assim, os autores confirmaram a existência de uma relação de longo prazo entre os países da Europa Central e Ocidental, através de testes de cointegração, para o período 1995-2005.

Uma abordagem bastante diferente seguiram Kasch-Haroutounian e Price (2001), demonstrando que os mercados acionistas dos quatro países do grupo Visegrád também exibiam as características típicas das séries financeiras (tal como os retornos), nomeadamente a transmissão da volatilidade. Verificaram também que os retornos referentes a todos os mercados são positivamente correlacionados e especialmente significativos entre os retornos da Hungria e da Polónia e da Hungria e República Checa. Contudo, também revelaram que a volatilidade do mercado polaco é afetada pela volatilidade e choques dos retornos com origem no mercado húngaro, mas que o inverso não se verifica.

Dritsaki (2011) testou se os mercados acionistas dos países integrantes do grupo Visegrád seguiam um processo de passeio aleatório (ou seja, os movimentos passados nos preços dos ativos não ajudavam a prever as variações futuras, não sendo possível aos investidores obter ganhos acima da média), tendo rejeitado a hipótese com recurso à análise de autocorrelação e a testes de raízes unitárias. O autor estudou também o nível de eficiência e a relação existente entre os mercados (através de dados mensais, entre 1997-2010), obtendo coeficientes de correlação positivos, indicando que os índices se moviam na mesma direção, com a relação mais significativa entre a Hungria e a República Checa e, concluiu também que a Eslováquia era o país menos relacionado com os parceiros comerciais e a nível mais global, aparentando ser relativamente fechada perante influência dos investidores externos.

3.3. Integração Financeira

Torna-se, também, importante analisar o nível de integração financeira entre os países em estudo, pois quanto maior for o seu grau de interdependência, mais provável será a transmissão de choques e, conseqüentemente, mais efeitos de contágio poderão existir entre as economias e/ou os mercados financeiros (Cappiello et al., 2006). Os mesmos autores concluíram no seu estudo (referente aos mercados acionistas) que ao longo dos processos de adesão à UE o grau de integração dos vários mercados aumentou, destacando-se os grandes comovimentos dos retornos entre os três países do Visegrád e também em relação à Zona Euro.

Gilmore, Lucey e McManus (2008) também analisaram o maior grau de integração entre os mercados, apresentando como fatores justificativos: o aumento significativo das ligações comerciais, que ajudaram na maior proximidade com a Alemanha e a tentativa de seguir as mesmas linhas orientadoras para o quadro económico, financeiro e legal da UE.

Também, Horvath e Petrovski (2013) estudaram os comovimentos existentes nos mercados acionistas entre a Europa Ocidental e a Central, incluindo a República Checa, Hungria e Polónia, tendo demonstrado que o nível de comovimentos é mais elevado dentro dos países da Europa Central. No entanto, os mercados acionistas desta região comovem-se fortemente com a Europa Ocidental (com correlação média de 0,6). Também foi avaliado o grau de integração entre os mercados, verificando-se que a Europa Central está muito integrada com os mercados desenvolvidos, tal como se tinha previsto com a análise aos principais indicadores económicos.

Parece, portanto, relevante verificar se realmente as crises financeiras recentes e intrínsecas a cada país tiveram repercussões no grupo Visegrád.

Capítulo IV: Metodologia e Dados

4.1. Dados utilizados

Para se perceber se existiu contágio nos mercados financeiros dos países que fazem parte do grupo Visegrád, quer internamente, mas também de fora para dentro do grupo, serão utilizados dados diários para as cotações de fecho de vários mercados acionistas (no Quadro B1 do Anexo são apresentadas as estatísticas descritivas dos índices de mercado): EUA (S&P500), Eslováquia (SAX), Hungria (BUX), Polónia (WIG) e República Checa (PX). O período em análise compreenderá os últimos catorze anos completos: janeiro de 2000 a dezembro de 2014 (num total de 3913 observações). As cotações foram retiradas da base de dados *Bloomberg*.

Com base nas cotações de fecho dos mercados (y_t) foram calculados os retornos (r_t) para cada índice através da diferenciação do logaritmo⁴:

$$r_t = \log(y_t) - \log(y_{t-1}) \quad (1)$$

Note-se que para os dias em que não houve negociação (como férias ou feriados nacionais) assume-se a cotação de fecho do último dia útil, o que se traduz em retornos nulos.

Na Quadro 1 são apresentadas algumas estatísticas descritivas para as séries dos retornos.

Quadro 1 - Estatísticas Descritivas das Séries dos Retornos

Índice Acionista	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Jarque-Bera
EUA	0.000089	-0.094695	0.109572	0.012606	11596.44
Eslováquia	0.000270	-0.148101	0.118803	0.011746	45593.67
Hungria	0.000163	-0.126489	0.131777	0.015554	6343.691
Polónia	0.000057	-0.084428	0.081548	0.015441	1133.011
República Checa	0.000171	-0.161855	0.123641	0.014313	26494.89

Foram também realizados testes às raízes unitárias para garantir a estacionaridade das séries dos retornos, nomeadamente testes *Augmented Dickey-Fuller (ADF)*, *Phillips-Perron (PP)* e *KPSS* (Quadros B2 e B3 do Anexo).

⁴ É feita esta transformação porque a série original das cotações de fecho não é estacionária, nem em média nem variância, sendo preciso estabilizá-la. Em primeiro lugar, começa por se estabilizar a variância aplicando o logaritmo; mas como a série continua com média crescente, faz-se a diferenciação e consegue-se a estacionaridade da série (Nicolau, 2012).

Nos testes ADF e PP a hipótese nula a ser testada é a mesma: $H_0: r_t \sim I(1)$, ou seja, irá ser testada a hipótese de que as séries dos retornos têm uma raiz unitária, o que significa que não são estacionária. Por oposição, o teste KPSS tem como hipótese nula: $H_0: r_t \sim I(0)$. Ao concretizar estes testes, rejeitou-se H_0 (nos dois primeiros testes) e aceitou-se H_0 no teste KPSS, confirmando a estacionaridade das séries.

4.2. Metodologia

Tal como defendido por Pericoli e Sbracia (2003), para além das várias definições para o fenómeno de contágio, existem diversos métodos para a sua identificação. Tendo em conta a definição aplicada neste trabalho, de que o contágio existe quando se verifica aumento significativo nas relações entre dois mercados depois de um choque num país (Forbes e Rigobon, 2002), fará sentido analisar a evolução dos coeficientes de correlação ao longo do tempo de modo a perceber se aumentam significativamente no decorrer de uma crise, o que levará a concluir que terá existido contágio.

Contudo, como demonstrado por Forbes e Rigobon (2002), a análise simples aos coeficientes de correlação poderia levar a conclusões erradas, porque esses parâmetros seriam enviesados devido à presença de heteroscedasticidade (a variância não é constante), ou seja, alterações na volatilidade dos retornos dos mercados tendem a aumentar durante os períodos de crise, fazendo também aumentar as estimativas para os coeficientes de correlação, tornando-se enviesados para cima. Estes seriam, portanto, coeficientes de correlação condicionados pela volatilidade no mercado.

Devido a estes problemas de enviesamento, Engle (2002) e Engle e Sheppard (2001) desenvolveram uma nova metodologia de análise que tem em conta a dinâmica nas correlações condicionais: os modelos *Dynamic Conditional Correlation – Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (DCC-GARCH). Desde então, tem sido muito frequente recorrer-se a este tipo de modelos quando se pretende analisar os comovimentos entre os mercados, nomeadamente para averiguar a existência de contágio financeiro, por permitir a correção à heteroscedasticidade.

Por serem uma particularização dos modelos GARCH, beneficiam das suas vantagens, principalmente do facto de «replicarem o fenómeno de volatilidade não constante» (Nicolau, 2012).

Considere-se o modelo:

$$y_t = \mu_t + u_t \quad (2)$$

Sendo $\mu_t = E(y_t | \mathfrak{F}_{t-1})$ a média condicional, então u_t segue um modelo GARCH(p,q) se

$$u_t = h_t \varepsilon_t \quad (3)$$

com

$$h_t^2 = \omega + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q u_{t-q}^2 + \beta_1 h_{t-1}^2 + \dots + \beta_p h_{t-p}^2 \quad (4)$$

$$\text{e } \varepsilon_t \sim N(0,1) \text{ e } u_t \sim N(0, H_t) \quad (5)$$

onde h_t^2 é a variância condicional e H_t representa a matriz de covariâncias variáveis no tempo. Como $\text{var}(y_t | y_{t-1}, y_{t-2}, \dots) = \text{var}(u_t | u_{t-1}, u_{t-2}, \dots)$, ao modelar a variância condicional do erro implicitamente está-se a obter a variância condicional da própria variável.

Contudo, importa analisar as especificidades do modelo DCC-GARCH que, como argumenta Engle (2002), têm a «flexibilidade dos modelos GARCH univariados em conjunto com modelos parcimoniosos para as correlações». Também Pereira (2013) defende que «os modelos DCC-GARCH multivariados permitem modelar a variância e a correlação condicional de várias séries e consiste numa combinação não linear de modelos GARCH univariados».

Assim, tal como nos estudos feitos por Hwang, In e Kim (2010), Missio e Watzka (2011) e Dajcman (2012), a estimação da matriz de covariâncias condicional envolve dois passos: em primeiro lugar, são estimados modelos GARCH para cada série dos resíduos dos retornos acionistas (obtidos pela modelação ARMA, por exemplo), conseguindo estimativas para os desvios-padrão; de seguida, com essas estimativas, calculam-se os resíduos estandardizados que serão utilizados na modelação da correlação condicional que é variável ao longo do tempo.

Ou seja, começa por se estimar os modelos ARMA(p,q) para as séries dos retornos dos mercados acionistas:

$$r_t = \phi_1 r_{t-1} + \dots + \phi_p r_{t-p} + \theta_1 u_{t-1} + \dots + \theta_q u_{t-q} + u_t \quad (6)$$

sendo ϕ_i os coeficientes do processo autorregressivo e θ_i os parâmetros referentes às médias móveis. Com base nos resíduos deste modelo (que já não apresentam autocorrelação) faz-se a estimação GARCH da variância condicional de acordo com (4).

Considerando um GARCH(1,1) tem-se:

$$h_t = \omega + \alpha u_{t-1}^2 + \beta h_{t-1} \quad (7)$$

onde h_t é a variância, u_t são os resíduos do modelo ARMA e ω , α e β os parâmetros a serem estimados.

Desta forma, com as estimativas da equação GARCH univariada (7), a variância condicional h_t é usada para derivar os resíduos GARCH estandardizados ε_t de (5):

$$\varepsilon_{i,t} = \frac{u_{i,t}}{\sqrt{h_{ii,t}}} \quad (8)$$

Será com estes resíduos estandardizados que se estimam os parâmetros de correlação dinâmicos através do modelo DCC(1,1)-GARCH:

$$Q_t = (1 - a - b)\bar{Q} + a(\varepsilon_{t-1}\varepsilon'_{t-1}) + bQ_{t-1} \quad (9)$$

Onde Q_t é a matriz de covariâncias dos resíduos estandardizados que varia no tempo ($Q_t = [q_{ij,t}]$); \bar{Q} é a matriz de covariâncias não condicional dos resíduos estandardizados ($\bar{Q} = [\varepsilon_t\varepsilon'_t]$); a e b são escalares tal que $a + b < 1$ e serão estimados pelo DCC.

Para determinar a matriz de correlação dinâmica R_t calcula-se:

$$R_t = Q_t^{*-1} Q_t Q_t^{*-1} \quad (10)$$

sendo Q_t^* a matriz diagonal composta pelas raízes quadradas dos elementos da diagonal de Q_t :

$$\begin{bmatrix} \sqrt{q_{11}} & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \sqrt{q_{kk}} \end{bmatrix} \quad (11)$$

Assim, ao multiplicar pela inversa, os elementos de R_t serão os coeficientes de correlação entre dois ativos e a diagonal de R_t será composta por 1, pois os elementos da matriz R_t são do tipo:

$$\rho_{ij,t} = \frac{q_{ij,t}}{\sqrt{q_{ii}q_{jj}}} \quad (12)$$

Por fim, consegue determinar-se a matriz de covariâncias variáveis no tempo:

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (13)$$

Onde D_t é a matriz diagonal dos desvios-padrão ao longo do tempo dos modelos GARCH univariados: $\sqrt{h_{it}}$.

Apresentado o modelo, pode passar-se à estimação proposta por Engle (2002), que define o estimador de máxima verosimilhança:

$$L = -\frac{1}{2} \sum_{t=1}^T (n \log(2\pi) + 2 \log|D_t| + u'_t D_t^{-2} u_t - \varepsilon'_t \varepsilon_t + \log|R_t| + \varepsilon'_t R_t^{-1} \varepsilon_t) \quad (14)$$

Depois, denotando os parâmetros de D_t por θ e os parâmetros adicionais de R_t por ϕ , pode obter-se a função de verosimilhança como resultado da soma da parte da volatilidade e da correlação:

$$L(\theta, \phi) = L_v(\theta) + L_c(\theta, \phi) \quad (15)$$

O termo da volatilidade corresponde a:

$$L_v(\theta) = -\frac{1}{2} \sum_{t=1}^T [n \log(2\pi) + 2 \log|D_t| + u'_t D_t^{-2} u_t] \quad (16)$$

e a componente da correlação é:

$$L_c(\theta, \phi) = -\frac{1}{2} \sum_{t=1}^T [\log|R_t| + \varepsilon'_t R_t^{-1} \varepsilon_t - \varepsilon'_t \varepsilon_t] \quad (17)$$

Por fim, faz-se a maximização da verosimilhança determinando:

$$\hat{\theta} = \arg \max\{L_v(\theta)\} \quad (18)$$

E, com base neste resultado, obtém-se:

$$\max_{\phi} \{L_c(\hat{\theta}, \phi)\} \quad (19)$$

Desta forma, pode exemplificar-se o modelo a ser estimado pelo DCC(1,1)-GARCH(1,1) para o caso da Hungria (bux) e da República Checa (px):

$$\begin{aligned} r_{bux,t} &= \mu_{bux} + u_{bux,t} \\ r_{px,t} &= \mu_{px} + u_{px,t} \\ h_{bux,t} &= \omega_{bux} + \alpha_{bux} u_{bux,t-1}^2 + \beta_{bux} h_{bux,t-1} \\ h_{px,t} &= \omega_{px} + \alpha_{px} u_{px,t-1}^2 + \beta_{px} h_{px,t-1} \\ Q_{DCC,t} &= (1 - a_{DCC} - b_{DCC})\bar{Q} + a_{DCC}(\varepsilon_{t-1}\varepsilon'_{t-1}) + b_{DCC}Q_{t-1} \end{aligned}$$

4.3. Aplicação do modelo às séries em estudo

Para a realização do estudo do contágio, recorreu-se numa primeira etapa à modelação ARMA dos retornos (segundo a equação (6)), através do programa econométrico EViews. Para determinar os *lags* ótimos das componentes AR e MA, foram estimadas as Funções de Autocorrelação (FAC) e Funções de Autocorrelação Parcial (FACP) para cada série. Como existiam vários modelos que satisfaziam as hipóteses de «bons modelos» (ou seja, todos os coeficientes estimados eram estatisticamente significativos e os resíduos não sofriam de autocorrelação) foi utilizado o critério de minimização de informação de Schwarz⁵ para escolher os melhores modelos (Quadros B4 a B8 do Anexo): para a Hungria obteve-se o AR(6), com a restrição de $\phi_3 = \phi_5 = 0$; no caso da República Checa utilizou-se o modelo MA(3); para a Eslováquia o modelo escolhido foi o ARMA(1,4), impondo $\theta_2 = \theta_3 = 0$; os retornos da Polónia foram modelados com um ARMA(2,2); e, por fim, para os EUA foi selecionado o

⁵ Existem dois critérios de informação utilizados com maior frequência para determinar o melhor modelo: *Akaike* (AIC) e *Schwarz* (SC), baseados na função de verosimilhança. Como o objetivo é minimizar o critério de informação, perante vários modelos deve escolher-se o que apresenta menor valor de AIC e/ou SC. Porém, pode ocorrer que a minimização do critério leve a escolher dois modelos diferentes (um para cada critério), não sendo a eleição conclusiva. Com base em estudos divulgados, o AIC seleciona modelos aproximados do correto, mas em grandes amostras tende a escolher o modelo errado, geralmente o maior; por oposição, o SC tem demonstrado selecionar o modelo mais adequado em amostras de grande dimensão (Nicolau, 2012).

modelo AR(8), com $\phi_3 = \phi_4 = \phi_6 = 0$. Note-se que para estes modelos, para além dos resíduos serem não autocorrelacionados, devem sofrer de efeitos ARCH para se justificar a aplicação dos modelos GARCH.

Depois de estimados os modelos ARMA foram obtidos os resíduos e exportados para o software RATS, por forma a fazer a estimação do modelo DCC-GARCH, que irá utilizar os resíduos estandardizados dos modelos GARCH univariados para obter as estimativas dos parâmetros da equação DCC (9). Para chegar ao modelo final, do tipo, DCC-GARCH(p,q) terá que se testar a presença de efeitos ARCH nos resíduos finais, devendo não se rejeitar a hipótese nula, por forma a que não restem quaisquer tipo de efeitos ARCH⁶.

4.4. Identificação dos períodos de crise e testes de contágio

Para perceber se houve contágio entre os dois mercados em estudo, em primeiro lugar, torna-se indispensável identificar as crises que terão existido em cada um dos países em análise, ao longo da amostra.

Assim, seguindo a metodologia adotada por Martins (2012), considera-se que um mercado está em crise quando existem, pelo menos, cinco dias em cinco semanas, em que os retornos dos mercados acionistas foram inferiores ao dobro do desvio-padrão negativo da amostra total. Adicionalmente, admite-se que a crise se prolonga se houver novo retorno anormalmente negativo nos dez dias seguintes. É, ainda, importante referir que se considera como período estável ou de referência os vinte dias que antecedem cada crise.

Tendo por base esta metodologia, foram identificados quatro períodos de crise para os EUA e Hungria; cinco na República Checa; e, sete na Polónia. Para a Eslováquia apenas foi identificado um período de crise e de curta duração, o que comprova as conclusões de Dritsaki (2011) que afirmava que a Eslováquia se apresentava fechada perante a influência de investidores estrangeiros e, por isso, não será considerada para o estudo.

Contudo, existem diversos períodos de crise que ocorrem em simultâneo em vários países, geralmente não coincidindo totalmente nos dias de começo e de fim considerando-se, nestes casos, como crise o período de tempo mais alargado (junção das duas crises individuais) e a origem será o país onde se registaram primeiro os retornos anormalmente negativos.

⁶ Foi realizada uma análise preliminar, recorrendo ao programa EViews, para tentar perceber quais os modelos GARCH a serem estimados na segunda etapa (os que eliminavam a presença de efeitos ARCH), tendo-se obtido os modelos: GARCH(1,1) para a Hungria, República Checa e Eslováquia; GARCH(3,3) para a Polónia; e, para os EUA o GARCH(2,2).

Quadro 2 - Períodos de Crise Identificados

Mercado de Origem	Causa Identificada	Início da Crise	Fim da Crise	Dias de Crise	Dias de Stress ⁷
S&P500	Rutura da bolha <i>dot.com</i>	10-07-2002	05-08-2002	19	7
	Lehman Brothers	04-09-2008	11-12-2008	71	25
	Indicadores económicos	07-01-2009	05-03-2009	42	9
	Descida de <i>rating</i> dos EUA ⁸	02-08-2011	03-10-2011	45	11
Hungria	Liberalização do mercado de trabalho ⁹	17-05-2006	13-06-2006	20	6
	Crise do Subprime	08-09-2008	21-11-2008	55	15
	Crise Financeira global	17-02-2009	30-03-2009	30	6
	Segundo resgate à Grécia	06-05-2010	08-06-2010	24	5
República Checa	Crise Política na República Checa	13-11-2000	30-11-2000	14	5
	Liberalização do mercado de trabalho	15-05-2006	13-06-2006	22	6
	Crise do Subprime	08-09-2008	21-11-2008	55	21
	Segundo resgate à Grécia	07-05-2010	08-06-2010	23	5
	Crise da Dívida Soberana	07-09-2011	06-10-2011	22	6
Eslováquia	Crise Financeira global	26-02-2009	16-03-2009	13	5
Polónia		13-03-2000	17-04-2000	26	6
	Crise da Bolha <i>dot.com</i>	22-09-2000	18-10-2000	19	5
		05-02-2001	12-03-2001	26	6
	Liberalização do mercado de trabalho	15-05-2006	13-06-2006	22	6
	Crise do Subprime	05-09-2008	20-10-2008	55	17
	Crise Financeira global	14-01-2009	17-02-2009	25	9
	Crise da Dívida Soberana	03-08-2011	22-09-2011	37	8

⁷ Considera-se por “Dias de *Stress*” os dias em que se registaram, efetivamente, perdas superiores a duas vezes o desvio-padrão negativo da amostra total, ou seja, os retornos anormalmente negativos.

⁸ No dia 2 de agosto de 2011, as principais agências de notação financeira baixaram o *rating* dos EUA, o que precipitou o início da Crise da Dívida Soberana na Zona Euro.

⁹ Em maio de 2006, vários países da UE abriram o seu mercado de trabalho aos países que fizeram parte do alargamento de 2004.

Por fim, para testar a existência de contágio analisam-se os comovimentos entre os mercados dos países em estudo, com base na investigação feita por Baur e Lucey (2009) e com as respetivas adaptações para os mercados acionistas realizadas por Martins (2012):

Quadro 3 - Interpretação dos resultados do coeficiente de correlação

Coeficiente é positivo, varia positivamente e mantém-se positivo	Contágio
Coeficiente é positivo, varia negativamente e mantém-se positivo	Não existe nada
Coeficiente é positivo, varia negativamente e torna-se negativo	Fuga
Coeficiente é negativo, varia positivamente e mantém-se negativo	Não existe nada
Coeficiente é negativo, varia negativamente e mantém-se negativo	Fuga
Coeficiente é negativo, varia positivamente e torna-se positivo	Contágio

Capítulo V: Análise Empírica

Para concretizar a análise à presença de efeitos de contágio entre os diferentes pares de países, começa por se fazer uma caracterização da evolução histórica dos índices bolsistas em estudo, com o objetivo de perceber se existem fortes ligações, que poderão justificar a presença de contágio. Segue-se uma investigação à evolução dos coeficientes de correlação, para avaliar se exibem tendência ou se se apresentam estáveis. Por fim, concretiza-se a análise empírica, centrada na avaliação dos coeficientes de correlação para os períodos identificados como crise (no capítulo anterior), em comparação com os respetivos períodos de referência, por forma a testar a existência de contágio.

5.1. Contágio Financeiro entre os países do grupo Visegrád

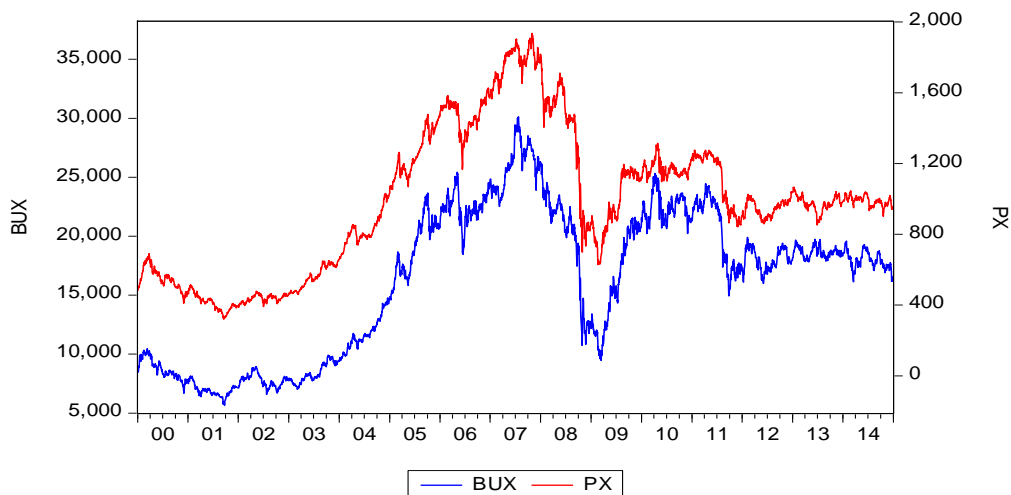
Neste primeiro grupo de hipóteses, o objetivo é responder à principal questão de investigação: *Existe evidência de contágio financeiro entre os países do grupo Visegrád, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014?*

5.1.1. Hungria e República Checa

Hipótese 1.1: Existe evidência de contágio entre os mercados acionistas da Hungria e da República Checa, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014

Nesta hipótese será analisada a relação que existe entre o mercado acionista da Hungria e o mercado acionista da República Checa, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014, com o objetivo de avaliar a existência de contágio entre os dois mercados.

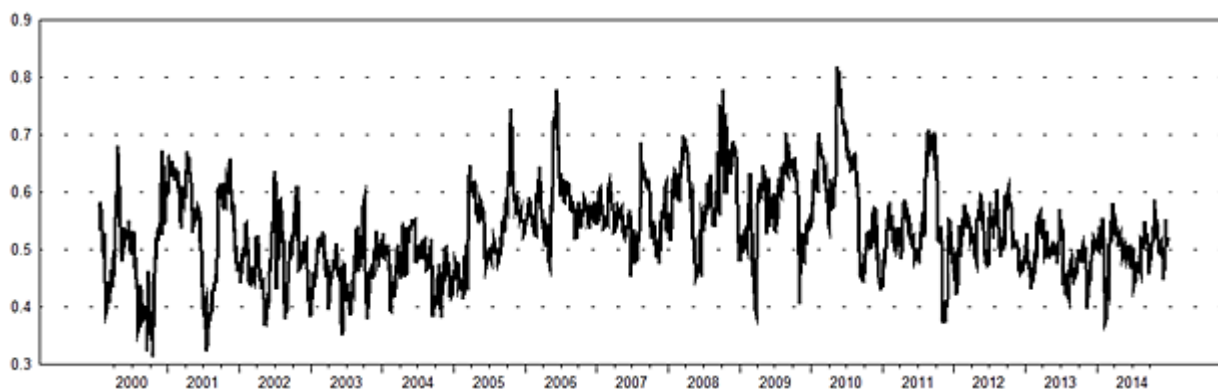
Figura 1 - Evolução Histórica dos Índices Bolsistas da Hungria (BUX) e da República Checa (PX)



Começando por analisar a evolução histórica dos dois índices bolsistas em estudo (Figura 1), verifica-se que os mercados se acompanham ao longo de toda a amostra, progredindo de forma idêntica. Por seguirem o mesmo padrão, apura-se uma ligeira queda até 2001, à qual se seguem anos de grande expansão até 2007, particularmente após 2004, aquando da adesão à UE pelos dois países. De referir, no entanto, uma ligeira queda em 2006 (tendo sido um dos períodos de crise identificados no capítulo anterior) e grandes perdas no decorrer da Crise Financeira (após a qual conseguiram recuperar ligeiramente) e da Crise da Dívida Soberana. Note-se, porém, que desde 2011, os mercados se têm mantido em níveis bastante estáveis.

Para analisar a evolução dos coeficientes de correlação, foi estimado o modelo DCC(1,1)-GARCH(1,1) (como descrito no capítulo anterior – Quadro C1 do Anexo) e testada a hipótese de não restarem efeitos ARCH univariados nos resíduos (Quadro C2 do Anexo). Desta forma, foi possível obter as estimativas para a série das correlações entre o mercado acionista húngaro e o mercado acionista checo:

Figura 2 - Correlação entre a Hungria e a República Checa



Com a análise ao gráfico verifica-se que a correlação entre os índices bolsistas da Hungria e da República Checa, ao longo dos últimos catorze anos, foi sempre positiva (com média de 0.5308 – Quadro C3 do Anexo) o que significa que os dois índices variam no mesmo sentido (como se tinha concluído pela análise à evolução histórica dos dois mercados), tal como tinha sido defendido por Baruník e Vacha (2013). Contudo, registam-se algumas variações ao longo da amostra, que podem indicar a presença de contágio. Verifica-se, também, que em alguns momentos a correlação atinge valores superiores ou próximos de 0.7, que correspondem aos períodos de crise identificados, nomeadamente em 2000, 2006, 2008, 2010 e 2011, o que se encaixa na teoria económica e, também, mostra evidência que poderá ter existido contágio.

Ao efetuar a análise mais detalhada aos exatos valores dos coeficientes de correlação entre os dois mercados acionistas (Quadro 4), para os períodos de crise identificados em ambos

os índices, regista-se a presença de efeitos de contágio nas três crises internas a um ou aos dois países em estudo, apenas havendo um período em que não se regista aumento das correlações (correspondente à Crise Financeira), pois nas outras duas crises externas houve, também, contágio mas induzido por evento externo¹⁰.

Quadro 4 - Análise às Crises Identificadas nos Índices Bolsistas da Hungria e República Checa

Mercado de Origem da Crise	Período de Crise	Correlação antes do período de Crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
República Checa	13-11-2000 a 30-11-2000	0.4546	0.5574	Contágio
República Checa ¹¹	15-05-2006 a 13-06-2006	0.5071	0.6751	Contágio
Crise do <i>Subprime</i>	08-09-2008 a 21-11-2008	0.5584	0.6742	Contágio (induzido por evento externo)
Crise Financeira Global	17-02-2009 a 30-03-2009	0.5189	0.5107	Não existe nada
Hungria ¹²	6-05-2010 a 08-06-2010	0.5929	0.7584	Contágio
Crise da Dívida Soberana	07-09-2011 a 06-10-2011	0.6738	0.6801	Contágio (induzido por evento externo)

Assim, há registo de ter existido contágio em todos os períodos de crise identificados nos países em análise e também contágio induzido por evento externo quando há crises externas, como foi o caso da Crise do *Subprime* e a Crise da Dívida Soberana.

¹⁰ Não se poderá chamar contágio por a origem da crise foi externa aos dois países em análise, o que significa que apenas ocorre contágio quando o país de origem está a ser analisado.

¹¹ Considera-se como país de origem da crise a República Checa, porque foi onde o período de maior agitação começou primeiro, apesar de ter ocorrido em simultâneo nos dois mercados.

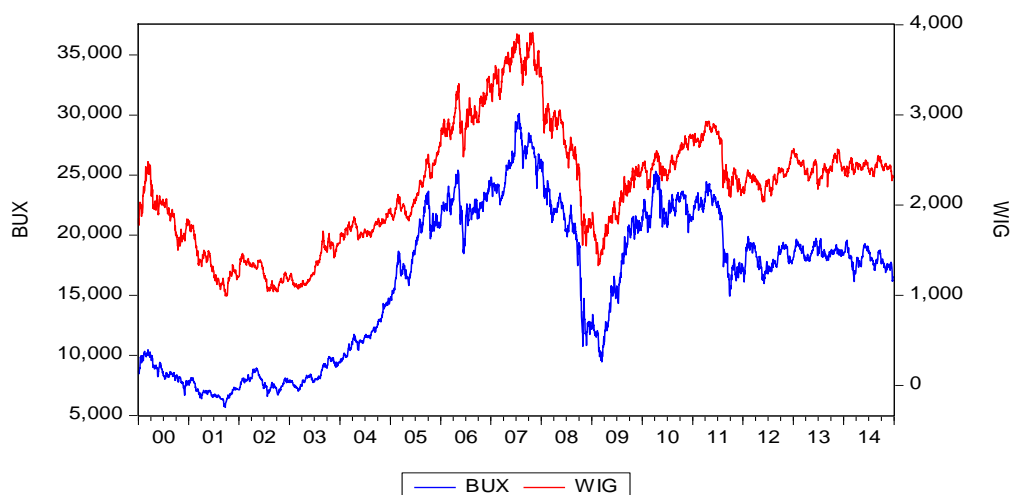
¹² Também neste caso os períodos de crise foram registados nos dois mercados, mas considera-se como origem a Hungria porque foi onde teve início mais cedo, pois na República Checa começou apenas no dia seguinte.

5.1.2. Hungria e Polónia

Hipótese 1.2: Existe evidência de contágio entre os mercados acionistas da Hungria e da Polónia, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014

Nesta segunda hipótese será analisada a relação existente entre o mercado acionista da Hungria e o mercado acionista da Polónia, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014, com o intuito de avaliar a existência de contágio entre os dois mercados.

Figura 3 - Evolução Histórica dos Índices Bolsistas da Hungria (BUX) e Polónia (WIG)



Através da evolução histórica dos índices bolsistas da Hungria e Polónia verifica-se que, tal como no par de países anterior, as duas séries se acompanham praticamente de forma perfeita no início da amostra, pois quando uma sofre perdas acontece o mesmo com a outra e, também, se registam expansões simultâneas nos dois mercados acionistas. No entanto, nota-se que, entre 2006 e 2009, os índices sofreram uma mudança de comportamento. Após a crise de 2006, o mercado da Polónia conseguiu recuperar mais rapidamente e logo em 2007, apesar de se começarem a fazer sentir os efeitos da Crise do *Subprime*, registou dois picos de valores históricos. Porém, no início de 2008 sofreu uma queda muito acentuada, tendo depois conseguido manter-se, por breves meses, em níveis estáveis. Mas, com a falência do *Lehman Brothers* e os restantes fenómenos da crise financeira, voltou a registar duas perdas significativas, até atingir o valor mínimo da segunda parte da amostra. A partir daí, entrou em nova expansão até à crise europeia, quando teve uma quebra que o fez baixar de nível, mas onde se tem mantido desde então. Por outro lado, o mercado acionista húngaro, depois da crise de 2006 demorou algum tempo até conseguir recuperar as perdas que tinha sofrido, mas no início de 2007 beneficiou de uma grande expansão, fazendo com que atingisse o valor máximo da amostra. No entanto, rapidamente voltou a sofrer com uma recessão progressiva, até à queda mais acentuada a partir de meados de 2008, tendo-se mantido em baixos níveis durante a crise

financeira. Contudo, ultrapassado o período de maior agitação financeira, o índice da Hungria registou uma expansão acentuada, até ao início de 2010. Desde então, o mercado tem-se mantido em níveis estáveis, mas por dois «degraus», devido à queda que deu com a Crise da Dívida Soberana. Desta forma, será de esperar que a série dos coeficientes de correlação se mantenha positiva e relativamente estável até à crise de 2006, momento a partir do qual haverá alterações de sinal e valores, devendo aumentar, novamente, durante a crise financeira e da ZE.

Para analisar a evolução dos coeficientes de correlação, foi estimado o modelo DCC(1,1)-GARCH(1,1) e testada a hipótese de não restarem efeitos ARCH univariados nos resíduos (Quadro C4 do Anexo). Sendo, assim, foi possível obter as estimativas para a série das correlações entre o mercado acionista húngaro e o mercado acionista polaco:

Figura 4 - Correlações entre Hungria e Polónia



Ao observar a Figura 4 com a evolução da série das correlações entre os retornos dos mercados acionistas concluiu-se que são registadas as alterações que se tinham previsto: correlação positiva até 2006, sofrendo aí uma enorme queda, a partir do qual se tem mantido em níveis muito próximos de zero, mas com picos que coincidem com os períodos de crise. É também de salientar que foram registadas diversas oscilações nas correlações que indiciam a presença de efeitos de contágio.

Ao efetuar a análise mais detalhada aos exatos valores dos coeficientes de correlação entre os dois mercados acionistas, para os períodos de crise identificados em ambos os índices (oito no total), regista-se a presença de efeitos de contágio em vários momentos:

Quadro 5 - Crises Identificadas nos Mercados Acionistas húngaro e polaco

Mercado de Origem da Crise	Período de Crise	Correlação antes do período de Crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
Polónia	13-03-2000 a 17-04-2000	0.139743667	0.304361655	Contágio

Polónia	22-09-2000 a 18-10-2000	0.364828218	0.404687447	Contágio
Polónia	05-02-2001 a 12-03-2001	0.467538119	0.522402285	Contágio
Polónia ¹³	15-05-2006 a 13-06-2006	0.548062713	0.663370173	Contágio
Crise do <i>Subprime</i> ¹⁴	05-09-2008 a 21-11-2008	0.050530627	0.089349773	Contágio (induzido por evento externo)
Crise Financeira Global ¹⁵	14-01-2009 a 30-03-2009	0.146982122	0.033404721	Não existe nada
Hungria	06-05-2010 a 08-06-2010	-0.020679622	0.006330272	Contágio
Crise da Dívida Soberana ¹⁶	03-08-2011 a 22-09-2011	-0.028932717	0.104892525	Contágio (induzido por evento externo)

Verifica-se, portanto, que para os oito períodos de crise identificados, apenas em 2009 não se averigua a presença de efeitos de contágio, talvez por a crise não ter sido sentida em simultâneo nos dois mercados. Contudo, nos restantes sete momentos, houve evidências de contágio, quando as crises são intrínsecas aos países em estudo, mas também contágio induzido por eventos externos, no caso das crises terem origem num país diferente dos que estão em análise.

5.1.3. República Checa e Polónia

Hipótese 1.3: Existe evidência de contágio entre os mercados acionistas da República Checa e da Polónia, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014

Nesta hipótese pretende-se analisar a relação que existe entre o índice bolsista da República Checa e o índice bolsista da Polónia, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014, com o objetivo de avaliar a existência de contágio entre os dois índices.

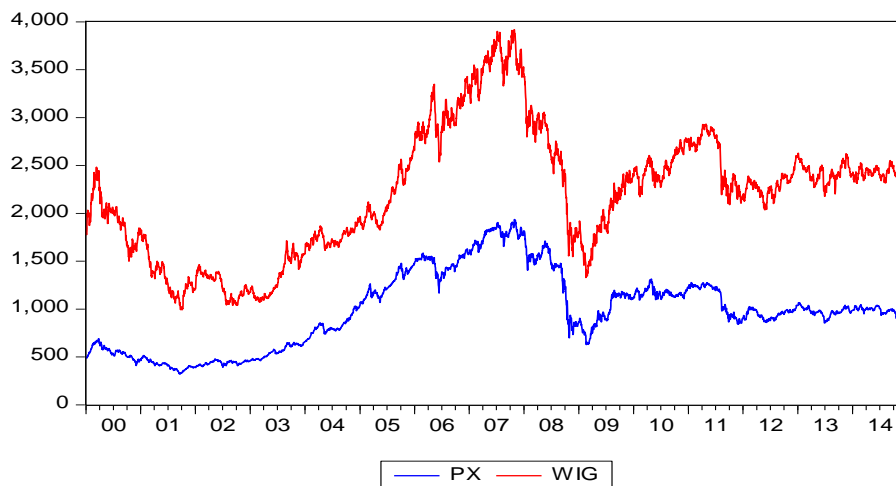
¹³ A crise de 2006 foi identificada nos dois mercados, mas considera-se como origem a Polónia por ter sido onde começou primeiro, pois na Hungria apenas teve início no dia 17 de maio.

¹⁴ Considera-se como data de início a registada para a Polónia (por ser sido primeiro), mas a data de fim é a registada na Hungria (porque terminou mais tarde).

¹⁵ Esta crise foi sentida pelos dois países em análise em dois períodos diferentes, apenas coincidindo o dia 17 de fevereiro de 2019 (que foi o último dia de crise para a Polónia e o primeiro para a Hungria), por este motivo, considera-se como crise o período completo.

¹⁶ Esta crise apesar de ser internacional, apenas foi registada na Polónia.

Figura 5 - Evolução Histórica dos Índices Bolsistas da República Checa (PX) e Polónia (WIG)



Com a análise da Figura 5 referente à evolução histórica das cotações de fecho dos dois mercados em investigação, conclui-se que também este par exibe um comportamento similar, apesar da série da Polónia apresentar maior sensibilidade às flutuações (porque as oscilações são mais acentuadas). Logo no início da amostra, o índice WIG regista perdas mais significativas que no índice PX, mas a partir do final de 2001 os dois mercados iniciam a rota ascendente, que termina com a Crise do *Subprime*. No entanto, a partir de 2006 a evolução dos dois mercados começa a distanciar-se: o índice checo demora mais tempo a conseguir recuperar da crise e cresce de forma bastante mais lenta; por outro lado, o mercado da Polónia consegue recuperar muito rapidamente das perdas sofridas com a crise de 2006, tendo beneficiado de uma expansão bastante pronunciada. Estas diferenças na evolução deverão levar à redução significativa nos coeficientes de correlação. Contudo, também durante a Crise do *Subprime*, há diferenças entre os mercados, pois a bolsa da República Checa mantém-se relativamente estável até à Crise da Dívida Soberana, que originou uma espécie de «degrau» para níveis mais baixos, mas estáveis até ao final da amostra; por outro lado, o mercado acionista da Polónia, depois de terminada a Crise Financeira Global teve novo período expansionista que findou com a Crise da Dívida Soberana, a partir da qual também tem mantido níveis relativamente estáveis, apesar das oscilações.

Por forma a examinar a evolução dos coeficientes de correlação entre os dois mercados, foi estimado o modelo DCC(1,1)-GARCH(1,1) e testada a hipótese de não restarem efeitos ARCH univariados nos resíduos (Quadro C5 do Anexo). Com base no modelo foi estimada a série das correlações entre os índices bolsistas da República Checa e da Polónia.

Figura 6 - Correlação entre a República Checa e a Polónia



Relativamente à evolução da correlação entre os dois mercados (Figura 6) verifica-se que na primeira metade da amostra era positiva (tal como esperado), mas desde 2007 tem-se mantido em níveis muito próximos de zero (que indicia não haver relação entre os índices) ou mesmo negativos, à exceção da crise financeira e da Crise da Dívida Soberana (que alcançou o nível semelhante aos máximos anteriores). Também é comprovada a queda significativa nas correlações após a crise de 2006. Estes resultados são, de alguma forma, contraditórios aos obtidos por Baruník e Vacha (2013) que afirmavam haver correlação positiva entre os dois países.

Quadro 6 - Análise às Crises Identificadas nos Índices Bolsistas da República Checa e Polónia

Mercado de Origem da Crise	Período de Crise	Correlação antes do período de Crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
Polónia	13-03-2000 a 17-04-2000	0.281668279	0.498549627	Contágio
Polónia	22-09-2000 a 18-10-2000	0.382685572	0.486434341	Contágio
República Checa	13-11-2000 a 30-11-2000	0.518357239	0.448869261	Não existiu nada
Polónia	05-02-2001 a 12-03-2001	0.558002515	0.562697306	Contágio
Polónia e República Checa ¹⁷	15-05-2006 a 13-06-2006	0.456509242	0.653822502	Contágio
Crise do Subprime ¹⁸	05-09-2008 a 21-11-2008	0.006185172	0.089342234	Contágio (induzido por evento externo)

¹⁷ Crise sentida nos dois países, exatamente com a mesma data de início e fim.

¹⁸ A Crise do Subprime teve impacto na Polónia entre 5 de setembro e 20 outubro e na República Checa entre 8 de setembro e 21 de novembro.

Crise Financeira Global ¹⁹	14-01-2009 a 17-02-2009	0.089102761	0.087723888	Não existiu nada
República Checa	07-05-2010 a 08-06-2010	-0.016743329	-0.000915078	Fuga
Crise da Dívida Soberana ²⁰	03-08-2011 a 06-10-2011	0.058524088	0.130579562	Contágio (induzido por evento externo)

Analisando, de forma mais aprofundada, a correlação entre os retornos dos mercados acionistas checo e polaco, constata-se que, nos nove períodos de crise identificados, existem evidências de efeitos de contágio em seis, dos quais dois foram em resultado de crises externas aos países (a Crise do *Subprime* e a da Dívida Soberana). Destacam-se ainda dois períodos em que não se registam quaisquer efeitos (na crise da República Checa em 2000 e na Crise Financeira Global), pois durante a crise as correlações diminuem; em 2010, também foi identificada uma crise no índice checo da qual resultaram fluxos de fuga entre os mercados.

5.1.4. Conclusões dos Testes de Contágio aos Países do Grupo Visegrád

Relativamente à primeira hipótese sob investigação, que teve como objetivo perceber se existiu contágio financeiro entre os países do grupo Visegrád, pôde concluir-se que houve diversos períodos identificados como crise (pela metodologia descrita no capítulo anterior) em que se registaram efeitos de contágio, quando as crises eram intrínsecas aos países em estudo, e também efeitos de contágio induzidos por crises externas, nomeadamente a Crise do *Subprime* e a Crise da Dívida Soberana. Destaca-se, ainda, que para o episódio da Crise Financeira Global, em 2009, não foi encontrado, para nenhum par de países em estudo, qualquer evidência de ter existido contágio financeiro. Houve apenas quatro períodos em que não se registaram quaisquer efeitos e apenas um momento em que se concluiu ter existido fluxos de fuga entre mercados (da República Checa para a Polónia). Desta forma, são corroboradas, em parte, as conclusões obtidas por Syllignakis e Kouretas (2011) e Harkmann (2014), pois referiam ter existido contágio nos países da Europa Central, durante a crise financeira 2007-09.

¹⁹ Apenas a Polónia foi afetada.

²⁰ Existem diferenças nos períodos em que as crises foram sentidas em cada país: na República Checa entre 7 setembro e 6 de outubro; na Polónia entre 3 de agosto e 22 setembro.

5.2. Contágio Financeiro durante as Crises nos EUA

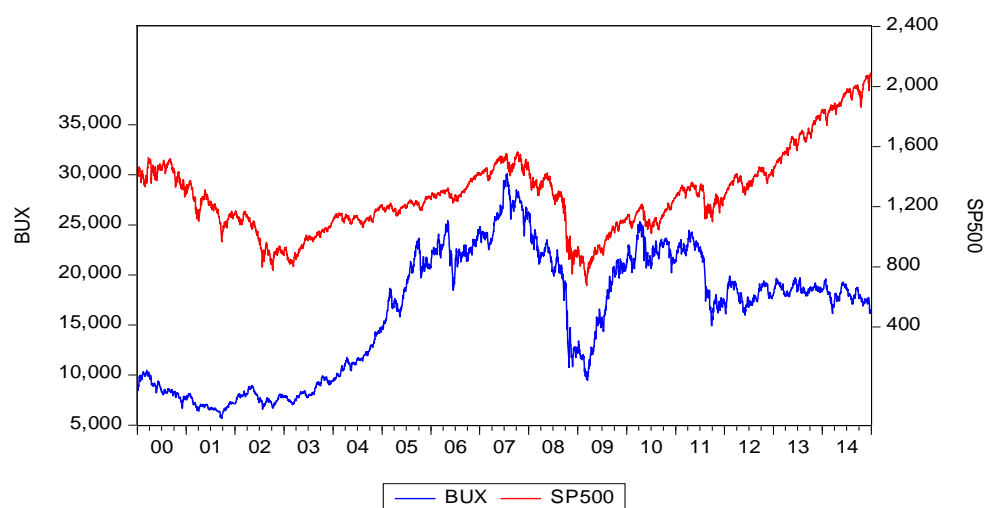
Neste segundo grupo de hipóteses, o objetivo é responder à segunda questão de investigação: *Existe evidência de contágio financeiro com origem nos EUA, nomeadamente durante a Crise do Subprime e a Crise Financeira Global?*

5.2.1. Estados Unidos da América e Hungria

Hipótese 2.1: Existe evidência de contágio entre o mercado acionista norte-americano e o mercado húngaro, durante a Crise Financeira 2007-09

Como este novo grupo de hipóteses pretende-se avaliar a relação existente entre o mercado acionista norte-americano²¹ e os mercados acionistas dos países que integram o grupo Visegrád, começando por examinar a relação entre o mercado acionista norte-americano e o mercado acionista húngaro, com particular incidência sobre a Crise Financeira de 2007-09.

Figura 7 - Evolução Histórica dos Índices Bolsistas dos EUA (SP500) e da Hungria (BUX)



De forma análoga às hipóteses anteriores, começa por se estudar a evolução histórica dos índices bolsistas dos dois países em análise: Figura 7. A primeira conclusão que se pode retirar pela observação do gráfico é que os índices parecem aproximar-se significativamente durante a Crise Financeira 2007-09, pois aparentam sofrer dos mesmos fenómenos (expansões e recessões) em simultâneo, o que sugere que a correlação será mais elevada durante esse

²¹ Considera-se como índice representativo dos EUA o índice S&P500 por dois principais motivos: primeiro, por ser o índice líder a nível mundial influenciando os restantes mercados acionistas; segundo por ser muito representativo da economia global, ao incluir pelo menos uma empresa de cada sector, englobando as 500 empresas mais importantes.

período. No entanto, pode verificar-se que no início da amostra, os índices tinham comportamentos díspares, porque enquanto o mercado húngaro esteve em queda até meados de 2001 e desde aí se expandiu expressivamente até à crise, o índice norte-americano viveu uma recessão até ao início de 2003 (a chamada Crise da Bolha *dot.com*), sendo apenas a partir daí que sentiu melhorias, mas muito ligeiras (crescimento pouco significativo) até à Crise do *Subprime*. Também após esta crise os comportamentos dos mercados se afastaram, particularmente depois da Crise da Dívida Soberana, pois o mercado da Hungria estabilizou, ao contrário do índice de referência dos EUA, que no final da amostra registou valores máximos.

De forma a avaliar os coeficientes de correlação, foi estimado o modelo DCC(1,1)-GARCH(2,2)²² e testada a hipótese de não restarem efeitos ARCH univariados nos resíduos (Quadro C6 do Anexo). Tornou-se, então, possível obter as estimativas para a série das correlações entre os dois mercados:

Figura 8 - Correlação entre os EUA e a Hungria



Ao analisar o gráfico, não se encontram as conclusões que seriam esperadas: correlações que deveriam aumentar significativamente no decorrer da Crise 2007-09 e diminuir no fim do período em estudo.

Contudo, devido à diferença horária que existe entre os países da Europa Central e os EUA, é provável que as notícias que atingem a grande potência mundial apenas cheguem aos países do grupo Visegrád no dia seguinte. Por este motivo, optou-se por construir a série com os coeficientes de correlação entre o mercado húngaro e o mercado norte-americano, mas com este desfasado um dia, tendo-se obtido o gráfico (com recurso a novo modelo DCC(1,1)-GARCH(2,2) e concretizado novo teste aos efeitos ARCH – Quadro C7 do Anexo):

²² Para conseguir eliminar os efeitos ARCH foram precisos dois desfasamentos, quer da componente ARCH e também GARCH.

Figura 9 - Correlação entre a Hungria e os EUA (no dia anterior)



Esta evolução para a série das correlações entre os dois mercados parece bastante mais sensata e correta, porque transmite a grande intensificação na correlação que se registou nos períodos de crise, principalmente na crise financeira após a queda do banco de investimentos *Lehman Brothers*. Assim, torna-se possível concluir que na primeira parte da amostra, os índices acionistas da Hungria e dos EUA moviam-se na mesma direção, pois a correlação foi sempre positiva. Após da crise financeira, a evolução dos dois índices deixou de ser tão coincidente, pois a correlação aproximou-se muito de zero, havendo mesmo alguns períodos em que se registam direções oposta para cada mercado (quando os coeficientes de correlação são negativos).

Quadro 7 - Análise às Crises Identificadas nos Índices Bolsistas dos EUA e Hungria

Mercado de Origem da Crise	Período de Crise	Correlação antes do período de Crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
EUA	10-07-2002 a 05-08-2002	0.231091533	0.26407304	Contágio
Hungria	17-05-2006 a 13-06-2006	0.263480725	0.332149256	Contágio
EUA ²³	04-09-2008 a 11-12-2008	0.345210797	0.5036701	Contágio
EUA ²⁴	07-01-2009 a 30-03-2009	0.512224781	0.433204355	Não existe nada
Hungria	06-05-2010 a 08-06-2010	0.113551721	-0.017904409	Fuga

²³ Crise do *Subprime* que na Hungria apenas teve impacto entre 8 de setembro e 21 de novembro de 2008.

²⁴ A Crise Financeira Global apenas se começou a fazer sentir na Hungria a 17 de fevereiro, mas ao contrário dos EUA (que terminou a 5 de março), prolongou-se até ao final do mês de março.

EUA ²⁵	02-08-2011 a 03-10-2011	0.033893646	0.05602833	Contágio
-------------------	----------------------------	-------------	------------	-----------------

Assim, ao analisar com mais detalhe os valores exatos para os coeficientes de correlação entre o índice acionista húngaro e o norte-americano (desfasado um dia), registam-se alterações significativas em relação às conclusões obtidas através da análise à primeira série de correlações contemporâneas (Quadro C8 do Anexo). Torna-se então possível concluir que existiu contágio entre os dois mercados nas principais crises financeiras dos últimos catorze anos (com exceção para a crise em 2009): na crise da Bolha *dot.com*, na do *Subprime* e também na crise da Dívida Soberana. Há também registo de ter existido fluxos de fuga entre os índices quando a Hungria sofreu com a crise associada à liberalização do mercado de trabalho, o que terá a sua justificação económica, pois quando há maior agitação financeira nos mercados emergentes, os investidores tenderão a refugiar-se nos índices considerados mais estáveis, como o S&P500.

Desta forma há indicações que as notícias referentes aos EUA apenas terão impacto no mercado húngaro no dia seguinte, o que se deve às diferenças horárias de funcionamento entre os países, porque quando a bolsa de valores dos EUA começa a funcionar, restam poucas horas de negociação ao mercado húngaro que não consegue absorver de imediato as notícias que surgem relativamente aos EUA e, muito menos, os anúncios divulgados depois da hora de fecho.

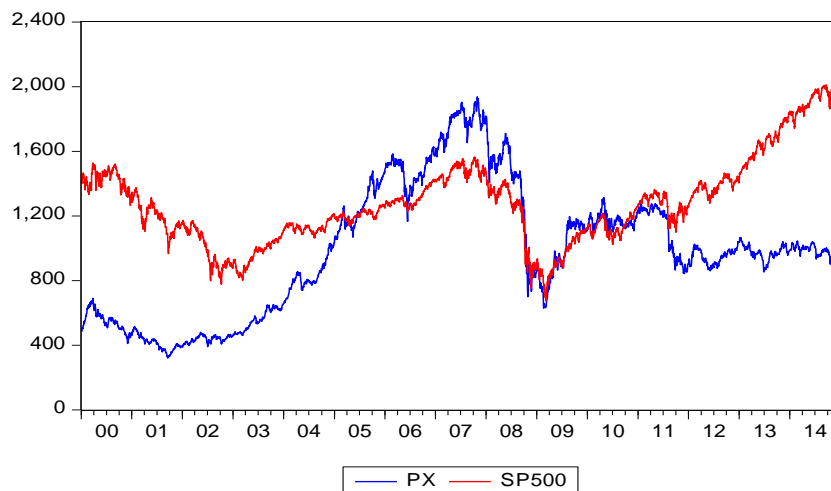
5.2.2. Estados Unidos da América e República Checa

Hipótese 2.2: Existe evidência de contágio entre o mercado acionista norte-americano e o mercado checo, nomeadamente durante a Crise Financeira 2007-09

Com esta hipótese pretende estudar-se a relação que existe entre o mercado acionista dos EUA e o mercado acionista da República Checa, com especial ênfase no período que inclui a crise financeira 2007-09, de forma a comprovar, ou não, a presença de efeitos de contágio.

²⁵ A Crise da Dívida Soberana não foi identificada na Hungria.

Figura 10 - Evolução Histórica dos Índices Bolsistas dos EUA (SP500) e da República Checa (PX)



Começando por comparar a evolução dos dois índices acionistas em estudo (Figura 10), pode fazer-se a divisão da amostra em três períodos, considerando para cada subamostra tendências de evolução, entre os índices, distintas: num primeiro momento, os dois mercados apresentam movimentos díspares, pois o S&P500 começa por registar uma quebra seguida de alguma estabilização, enquanto o índice PX assinala uma quebra muito ligeira e, posteriormente, uma expansão bastante acentuada; no decorrer de 2004, quando a República Checa aderiu à UE, os dois índices tiveram a mesma valorização por alguns meses, aos quais se seguiram períodos em que o mercado checo e o americano apresentavam tendências muito semelhantes, porque cresciam os dois em simultâneo e também sofriam quedas ao mesmo tempo (o que sugere correlação positiva), principalmente durante a crise de 2007-09; contudo, a partir da crise da Dívida Soberana a evolução dos dois mercados diferencia-se substancialmente, porque o índice checo sofre uma quebra acentuada e mantém-se nesses níveis até ao final da amostra e, por oposição, o mercado acionista dos EUA tem-se valorizado significativamente, encontrando-se em níveis máximos.

Para concretizar a análise ao progresso dos coeficientes de correlação foi estimado o modelo DCC(1,1)-GARCH(2,2) e testada a hipótese de não restarem efeitos ARCH univariados nos resíduos (Quadro C9 do Anexo). Com este modelo foram obtidas as estimativas para a série das correlações contemporâneas entre o mercado acionista norte-americano e o mercado checo:

Figura 11 - Correlação entre os EUA e a República Checa



Tal como acontecia na hipótese anterior, verifica-se que a evolução das correlações entre os dois mercados não corresponde ao que seria esperado, com base na evolução dos próprios índices. Isto porque no início e no fim da amostra seria expectável que as correlações fossem menores, mas é quando mais aumentam, sendo mesmo em alguns casos positivas, onde seria previsto terem valores negativos por apresentarem tendências contrárias. Por oposição, durante o período em que os mercados se mantêm mais próximos (entre 2005 e 2011) é quando a correlação diminui, principalmente em meados de 2008, atingindo o valor mínimo (tendo sido a queda mais acentuada). Desta forma, ao analisar detalhadamente os valores dos coeficientes de correlação contemporânea ao longo da amostra entre os dois índices (Quadro C10 do Anexo), verifica-se que apenas se encontra evidência de contágio em dois períodos e que correspondem às crises com origem na República Checa (o que não teria qualquer justificação económica). Para os restantes momentos de agitação financeira não existe qualquer efeito, à exceção da crise do *Subprime* em que se verificam fluxos de fuga entre os mercados. Assim se comprova novamente que as notícias referentes aos EUA demoram, sensivelmente, um dia a chegar aos mercados da Europa Central.

Em semelhança ao que foi feito na hipótese anterior, também foi estimada a série de correlações entre o índice de referência dos EUA e o índice checo, mas com o primeiro desfasado um dia, para que as notícias da potência mundial cheguem no dia seguinte aos mercados da Europa Central. Assim, foi estimado o modelo DCC(1,1)-GARCH(2,2), considerando os retornos desfasados do S&P500, e realizados testes aos efeitos ARCH dos resíduos (Quadro C11 do Anexo), tendo-se obtido nova estimativa para a série das correlações dinâmicas:

Figura 12 - Correlação entre a República Checa e os EUA (no dia anterior)



Com a análise a este novo gráfico, podem ser retiradas conclusões completamente opostas às obtidas pelo gráfico anterior: no início da amostra, as correlações são relativamente estáveis e baixas (com exceção para a rutura da Bolha *dot.com*, em 2002); a meio de 2005, as correlações aumentam ligeiramente, o que traduz a maior aproximação na evolução dos dois índices; segue-se um período de maior agitação, devido à crise financeira, tendo-se registado o valor máximo para o coeficiente de correlação no pico da crise do *Subprime*, após o qual os mercados parecem evoluir de forma distinta, pois a correlação diminui. No entanto, é importante salientar o novo pico registado em 2011, que coincide com a Crise da Dívida Soberana.

Assim sendo, também se torna evidente que os acontecimentos dos EUA apenas têm reflexo no mercado checo no dia seguinte, sendo uma justificação possível a diferença horária do funcionamento das bolsas de valores.

Quadro 8 - Análise às Crises Identificadas nos Índices Bolsistas da República Checa e EUA

Mercado de Origem da Crise	Período de Crise	Correlação antes do período de Crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
República Checa	13-11-2000 a 30-11-2000	0.243759795	0.233963568	Não existe nada
EUA	10-07-2002 a 05-08-2002	0.223891348	0.315330305	Contágio
República Checa	15-05-2006 a 13-06-2006	0.309996422	0.322373535	Contágio
EUA ²⁶	04-09-2008 a 11-12-2008	0.269984094	0.419880272	Contágio
EUA ²⁷	07-01-2009 a 05-03-2009	0.410365574	0.399562713	Não existe nada

²⁶ A Crise do *Subprime* foi sentida na República Checa entre 8 de setembro e 21 de novembro de 2008.

²⁷ A Crise Financeira Global não foi identificada na República Checa como crise.

República Checa	07-05-2010 a 08-06-2010	0.17934946	0.113048801	Não existe nada
EUA ²⁸	02-08-2011 a 06-10-2011	0.157637942	0.098609907	Não existe nada

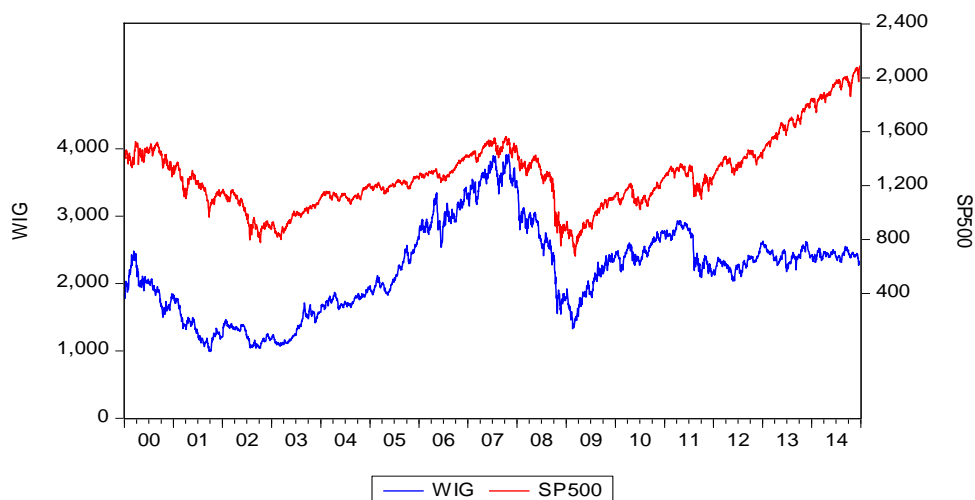
Ao efetuar a análise mais detalhada ao exatos valores dos níveis de correlação entre o índice americano e o índice checo, para os períodos identificados como sendo de crise, registam-se três momentos em que terá efetivamente existido efeitos de contágio, correspondendo aos períodos de crise nos EUA (crise da *dot.com* e do *Subprime*) e, também, na crise da República Checa associada à liberalização do mercado de trabalho. Para todos os restantes períodos identificados como crise, não se verifica qualquer fenómeno relevante para os mercados financeiros. Desta forma, confirmam-se as conclusões obtidas por Serwa e Bohl (2005) de que existiu contágio entre o mercado acionista norte-americano e o checo.

5.2.3. Estados Unidos da América e Polónia

Hipótese 2.3: Existe evidência de contágio entre os mercados acionistas dos EUA e da Polónia, nomeadamente durante a Crise Financeira 2007-09

Nesta hipótese será analisada a relação existente entre o mercado acionista norte-americano e o mercado polaco, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014, com maior preocupação sobre a crise financeira de 2007-09, pretendendo avaliar a existência de contágio nos períodos de crise identificados para os dois índices.

Figura 13- Evolução Histórica dos Índices Bolsistas dos EUA (SP500) e da Polónia (WIG)



²⁸ A Crise da Dívida Soberana foi identificada na República Checa entre 7 de setembro e 6 de outubro de 2011; mas nos EUA terminou a 3 de outubro.

Importa começar por examinar a evolução dos mercados acionistas dos EUA e da Polónia para perceber as relações dinâmicas que demonstram ao longo da amostra. Desta forma, verifica-se que, de entre os três países do grupo Visegrád, a Polónia é o que apresenta comportamento mais idêntico ao índice americano, pois os dois sofrem quedas até finais de 2002, seguindo-se um período expansionista até 2007 (mais pronunciado no mercado polaco). Depois os dois índices tiveram o impacto negativo da crise de 2007-09, seguido de nova expansão até à Crise da Dívida Soberana, a partir da qual existe algum distanciamento, porque com o choque da crise europeia, o mercado da Polónia não tem conseguido recuperar, mantendo níveis relativamente estáveis, por oposição ao índice dos EUA que retomou a tendência ascendente, ultrapassando os valores máximos anteriores.

No sentido de ser avaliada a correlação entre os dois mercados, foi criado o modelo econométrico $DCC(1,1)-IGARCH(2,1)^{29}$ e testada a hipótese de não restarem efeitos ARCH univariados nos resíduos (Quadro C12 do Anexo). Com base neste modelo foi estimada a série das correlações entre os dois mercados:

Figura 14 - Correlação entre os EUA e a Polónia



De acordo com a Figura 14 torna-se perceptível que a correlação entre o mercado acionista norte-americano e o polaco foi, durante toda a amostra, positivo, o que significa que os retornos dos dois mercados variaram sempre no mesmo sentido (tal como se tinha concluído pela análise da evolução dos dois índices). Verifica-se também que há diversos momentos em que as correlações sofrem aumentos inesperados, o que poderá indicar a presença de efeitos de contágio. De referir também que é a partir de 2006 que a correlação entre os mercados aumenta mais vincadamente, principalmente em 2008 e 2011 (quando se deram as maiores crises

²⁹ Note-se que o modelo utilizado para testar esta hipótese é o IGARCH, que significa que é um GARCH Integrado porque a soma dos coeficientes, para cada equação, dos componentes ARCH e GARCH é igual a um.

financeiras dos últimos catorze anos). Após a Crise da Dívida Soberana, a tendência da correlação inverteu-se, passando a decrescente e, mesmo no final da amostra, manteve-se estável, perto dos 0.3 (o que é significativamente diferente das duas hipóteses anteriores, em que as correlações diminuía logo a partir de 2009).

Com esta análise é, então, possível concluir que o mercado polaco consegue absorver de forma mais imediata e instantânea as notícias divulgadas no mercado norte-americano, não sendo necessário esperar pelo dia seguinte para que essa nova informação tenha impacto no índice da Polónia. Uma justificação económica para estes factos, resulta da maior dimensão do mercado acionista polaco, juntamente com o grande grau de abertura e exposição face a investidores estrangeiros.

Quadro 9 - Análise às Crises Identificadas nos Mercados Acionistas dos EUA e da Polónia

Mercado de Origem da Crise	Período de Crise	Correlação antes do período de Crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
Polónia	13-03-2000 a 17-04-2000	0.326117004	0.273030454	Não existe nada
Polónia	22-09-2000 a 18-10-2000	0.205212937	0.191174197	Não existe nada
Polónia	05-02-2001 a 12-03-2001	0.242754302	0.253097241	Contágio
EUA	10-07-2002 a 05-08-2002	0.267326032	0.276144339	Contágio
Polónia	15-05-2006 a 13-06-2006	0.230678326	0.236753528	Contágio
EUA ³⁰	04-09-2008 a 11-12-2008	0.337609074	0.428678738	Contágio
EUA ³¹	07-01-2009 a 05-03-2009	0.439242134	0.425290854	Não existe nada
EUA ³²	02-08-2011 a 03-10-2011	0.418740948	0.495393069	Contágio

Por fim, analisam-se os exatos valores dos coeficientes de correlação para os períodos de crise identificados e comparam-se com as correlações registadas nos períodos considerados tranquilos para perceber se houve, efetivamente, efeitos de contágio entre os mercados: Quadro

³⁰ A crise na Polónia teve início no dia 5 de setembro e terminou a 20 de outubro de 2008.

³¹ Também esta crise se fez sentir por um período de tempo mais curto na Polónia: entre 14 de janeiro e 17 de fevereiro de 2009.

³² Tal como nas crises anteriores, esta apenas foi identificada na Polónia entre 3 de agosto e 22 de setembro de 2011.

9. Tal como seria esperado, dos oito períodos de crise, existem evidências de contágio em quatro deles, com destaque para as crises que têm início nos EUA (nomeadamente, a Crise da Bolha *dot.com*, do *Subprime* e a Crise da Dívida Soberana), note-se também que durante duas crises identificadas na Polónia (em 2001 e 2006) foi encontrado efeito de contágio. Verifica-se, ainda, que novamente não há qualquer efeito durante a Crise Financeira Global em 2009, que pode ser justificado pelo facto de ser uma crise que já tinha tido o seu início anteriormente, sendo este um segundo choque, mas em que o primeiro terá provocado maior impacto.

À semelhança do que foi feito para as hipóteses anteriores, também foi estimada a série de correlações entre os retornos do S&P500, desfasados um dia, e o índice da Polónia. Para conseguir obter o modelo final, por forma a que não sofresse de efeitos ARCH, apenas foi possível com a estimação do modelo DCC(1,1)-GARCH(3,3). Os resultados dos testes aos efeitos ARCH³³ dos resíduos do modelo são apresentados no Quadro C13 do Anexo e obteve-se nova estimativa para a série das correlações dinâmicas:

Figura 15 - Correlação entre a Polónia e os EUA (no dia anterior)



Pode verificar-se que a evolução das correlações foi significativamente diferente face à última análise, porque quando considerados os retornos dos EUA desfasados um dia, os coeficientes de correlação dinâmicos permanecem praticamente estáveis, ao longo de toda a amostra, à exceção da Crise Financeira Global.

Por fim, ao examinar os valores exatos dos coeficientes de correlação entre estes dois índices (Quadro C14 do Anexo) conclui-se que em quase todos os períodos identificados como crise foram encontradas evidências de ter existido efeitos de contágio, exceto nas últimas duas crises (a Crise Financeira Global – à semelhança do que acontecia anteriormente – mas, também, na Crise da Dívida Soberana). De forma genérica, estes resultados corroboram os obtidos em cima com os mercados desfasados, no sentido em que provam a existência de contágio entre os mercados. Contudo, é preciso salientar que este modelo apresenta vários

³³ Note-se que apenas não se rejeita a hipótese nula ao nível de significância de 1%

problemas de especificação, nomeadamente com um dos parâmetros do DCC, entre outros, a não ser estatisticamente significativo, bem como coeficientes negativos (Quadro C15 do Anexo).

5.2.4. Conclusões dos Testes de Contágio entre os EUA e os Países do Grupo Visegrád

Tal como seria de esperar, houve diversas crises, com origem na grande potência mundial, em que foram encontradas evidências de contágio financeiro para os países do grupo Visegrád, nomeadamente quando ocorreu a rutura na Bolha *dot.com*, a Crise do *Subprime* e, para alguns casos, a Crise da Dívida Soberana.

Com a análise às séries das correlações entre os EUA e a Hungria e a República Checa, foi possível concluir que esses mercados apenas refletem a informação transmitida pelo índice de referência norte-americano no dia seguinte, sendo uma justificação possível o fuso horário diferente, que se reflete em horas de negociação distintas.

Desta forma, no índice da Hungria foi encontrada evidência de contágio em quatro períodos de crise: três com origem nos EUA e uma na Hungria (em 2006); também na crise identificada na Hungria em 2010 existiram fluxos de fuga para os EUA.

Para a Crise Financeira de 2009, em nenhuma das hipóteses em estudo foi encontrada evidência de existir contágio.

Relativamente à República Checa, foram três os períodos em que se registou ter havido contágio (nas crises da Bolha *dot.com* e do *Subprime*, e também na crise com origem na República Checa em 2006). Nos outros quatro períodos de maior agitação financeira identificados, quer para os EUA quer para o país do grupo Visegrád, não houve qualquer efeito.

Por fim, na Polónia as informações provenientes dos EUA têm impacto no próprio dia, tendo-se encontrado evidência de contágio em cinco momentos: duas crises com origem no próprio país (em 2001 e 2006) e três com início no mercado norte-americano (*dot.com*, *Subprime* e Dívida Soberana). Estas diferenças comportamentais podem justificar-se pelos diferentes níveis e graus de abertura dos mercados acionistas a investidores estrangeiros.

|

Conclusão

Com a realização deste estudo, o principal objetivo foi investigar a existência de contágio financeiro entre os mercados acionistas dos países do grupo Visegrád (Eslováquia, Hungria, Polónia e República Checa), por forma a conseguir responder à pergunta geral de investigação: *Existe evidências de contágio financeiro entre os países do grupo Visegrád, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014?* Adicionalmente, também se analisou a presença de efeitos de contágio entre o índice acionista representativo dos EUA (por ser o país onde tiveram início as principais crises da última década e meia, nomeadamente a Crise do *Subprime*) e os três mercados europeus. Para investigar estas hipóteses foi aplicado o modelo DCC-GARCH, desenvolvido por Engle (2002), aos retornos diários dos cinco índices, para o período compreendido entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014.

Começou por se identificar os períodos de crise a ser analisados em cada país, por metodologia específica, considerando-se um período de crise quando existiam cinco dias, em cada cinco semanas, com retornos anormalmente negativos. Como para a Eslováquia apenas foi identificado um período de crise, referente à crise financeira de 2009, comprovaram-se as conclusões obtidas por Dritsaki (2011) que afirmava que a Eslováquia se apresentava fechada perante a influência dos investidores estrangeiros. Com base nesta informação, exclui-se do estudo o índice acionista eslovaco.

Assim, ao analisar a primeira hipótese em estudo, concluiu-se que entre os índices acionistas da Hungria e República Checa e, também, entre a Hungria e Polónia existiram efeitos de contágio financeiro em todos os períodos de crise identificados à exceção da Crise Financeira Global em 2009. Na hipótese em que foram analisados os mercados acionistas checo e polaco, registou-se evidência de contágio em seis crises (duas com origem externa, três que decorreram na Polónia e uma que ocorreu em simultâneo nos dois países); em duas crises não há registo de qualquer efeito, mas na crise de 2010, associada ao segundo resgate da Grécia, apura-se ter existido fuga entre os mercados, o que significa, segundo Baur e Lucey (2009), que os investidores preferiram retirar os seus investimentos do mercado checo (origem da crise) para os aplicarem na bolsa polaca. Desta forma, pode concluir-se que existem fortes relações comerciais entre os três países, porque quando um mercado é afetado por uma crise, a mesma se propaga rapidamente para os outros países, o que indica a presença de contágio financeiro.

Na segunda hipótese em estudo, o objetivo foi responder à pergunta de investigação: *Existe evidência de contágio financeiro com origem nos EUA, nomeadamente na Crise do Subprime e a Crise Financeira Global?*

Com a análise às séries das correlações entre os EUA e a Hungria e a República Checa, verificou-se que é apenas no dia seguinte que as notícias oriundas dos EUA têm impacto nos mercados acionistas dos países do grupo Visegrád. Quanto à Polónia, as novas informações divulgadas no mercado norte-americano são imediatamente absorvidas e refletidas no seu próprio índice acionista. Estas diferenças comportamentais podem dever-se a vários fatores, particularmente à grande diferença que existe na dimensão dos mercados acionistas, bem como no grau de abertura ao exterior dos mercados, ou seja, a Polónia é significativamente mais influenciada perante as decisões de investidores externos que a Hungria ou a República Checa.

Concretizando a análise entre o S&P500 e os três índices acionistas do grupo Visegrád, verifica-se que em todos foi identificada evidência de contágio financeiro nas crises da *Bolha dot.com* e do *Subprime* e, por oposição, para nenhum dos três mercados se registou qualquer efeito na crise financeira de 2009. Isto pode dever-se ao facto da crise ter começado com a falência do *Lehman Brothers*, em setembro de 2008, e em 2009 ter ocorrido apenas um choque mais acentuado, devido à divulgação de indicadores económicos dos EUA que se apresentavam mais deteriorados do que o expectável. Note-se, assim, que a Crise do *Subprime* é mais sentida em 2008, e em 2009 não são encontradas evidências de efeitos de contágio, porque, de certa forma, os mercados e investidores já estavam à espera da intensificação da crise, tendo internalizado a mudança. São também curiosas as conclusões obtidas em relação ao contágio durante a Crise da Dívida Soberana, porque não foi encontrada evidência de ter existido na República Checa.

Importa também referir que, para os três mercados, se encontrou evidência de contágio para os EUA durante a crise de 2006. Apesar de este fenómeno ter uma direção estranha (porque seria de esperar que ocorresse contágio apenas quando as crises tivessem origem no mercado norte-americano), pode ser justificada pelo facto da crise ter alcançado proporções europeias. Ou seja, se a crise atingiu o nível europeu tornou-se mais provável o contágio aos EUA (por parte de Estados-Membros de maior dimensão), que se refletiu pelos vários países da Europa Central. É, ainda, de salientar que existiu um momento em que foram identificados fluxos de fuga, com origem no mercado húngaro e ocorreu na crise associada ao segundo resgate da Grécia, o que tem justificação económica plausível: com maior insegurança nos mercados europeus, devido à possibilidade de incumprimento da Grécia, os investidores internacionais optaram por retirar os seus investimentos dos mercados acionistas mais arriscados, preferindo os índices considerados mais seguros, como o S&P500.

Em suma, verificou-se uma grande interdependência entre os mercados dos países do grupo Visegrád, o que reflete a forte integração financeira que existe entre eles. Contudo,

também se verifica que, cada vez mais, os mercados acionistas estão integrados globalmente (tal como tinham concluído Capiello et al. (2006) e Horvath e Petrovski (2013)), porque todas as crises financeiras mundiais foram transmitidas, por via de contágio, aos mercados emergentes da Europa Central.

Tendo em consideração estas conclusões, futuramente, poderá investigar-se a relação existente entre os países do grupo Visegrád e a Grécia, por ser a origem das crises mais recentes a nível europeu. Também será interessante perceber porque é que a Eslováquia ainda permanece tão imune a influências externas, principalmente por se estar numa era dominada pela globalização. Por fim, parece, ainda, relevante realizar um estudo semelhante, mas considerando diferentes definições de crise.

Referências Bibliográficas

- Arghyrou, Michael G. e Alexandros Kontonikas (2012) “The EMU Sovereign-Debt Crisis: Fundamentals, Expectations and Contagion.” *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 22 (4): 658–77.
- Bae, Kee-Hong, Andrew G. Karolyi e Rene M. Stulz (2003) “A New Approach to Measuring Financial Contagion.” *Review of Financial Studies* 16 (3): 717–63.
- Baruník, Jozef e Lukas Vacha (2013) “Contagion among Central and Eastern European Stock Markets during the Financial Crisis.” *Czech Journal of Economics and Finance* 63 (5): 443–54.
- Baur, Dirk G. e Brian M. Lucey (2009) “Flights and contagion—An Empirical Analysis of Stock–bond Correlations.” *Journal of Financial Stability* 5 (4): 339–52.
- Borys, Magdalena Morgese (2011) “Testing Multi-Factor Asset Pricing Models in the Visegrád Countries.” *Czech Journal of Economics and Finance* 61 (2): 118–40.
- Caceres, Carlos, Vincenzo Guzzo e Miguel Segoviano (2010) "Sovereign Spreads: Global Risk Aversion, Contagion Or Fundamentals?" *IMF Working Papers*. Vol. 10.
- Cappiello, Lorenzo *et al* (2006) "Financial Integration of New EU Member States". *Working Paper Series* 683.
- Dajcman, Silvo (2012) “Comovement between Stock and Bond Markets and the ‘flight-to-Quality’ during Financial Market Turmoil – a Case of the Eurozone Countries Most Affected by the Sovereign Debt Crisis of 2010–2011.” *Applied Economics Letters* 19: 1655–62.
- Dritsaki, Chaido (2011) “The Random Walk Hypothesis and Correlation in the Visegrad Countries Emerging Stock Markets.” *The Romanian Economic Journal* XIV (40): 25–56.
- Engle, Robert (2002) “Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models.” *Journal of Business & Economic Statistics* 20 (3): 339–50.
- Engle, Robert F. e Kevin Sheppard (2001) "Theoretical and Empirical Properties of Dynamic Conditional Correlation Multivariate GARCH". *NBER Working Paper Series*.
- Forbes, Kristin J e Roberto Rigobon (2002) “No Contagion , Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements.” *The Journal of Finance* LVII (5): 2223–61.
- Gabrisch, Hubert e Lucjan T. Orłowski (2010) “Interest Rate Convergence in Euro-Candidate Countries: Volatility Dynamics of Sovereign Bond Yields.” *Emerging Markets Finance and Trade* 46 (6): 69–85.
- Gilmore, Claire G., Brian M. Lucey e Ginette M. McManus (2008) “The Dynamics of Central

- European Equity Market Comovements.” *The Quarterly Review of Economics and Finance* 48: 605–22.
- Gonzalo, Jesus e Jose Olmo (2005) "Contagion versus Flight to Quality in Financial Markets" *Working Paper 05-18*.
- Harkmann, Kersti (2014) “Stock Market Contagion from Western Europe to Central and Eastern Europe During the Crisis Years 2008-2012.” *Eastern European Economics* 52 (3): 55–65.
- Horvath, Roman e Dragan Petrovski (2013) “International Stock Market Integration: Central and South Eastern Europe Compared.” *Economic Systems* 37..
- Hwang, Inchang, Francis In e Tongsuk Kim (2010) "Contagion Effects of the U.S. Subprime Crisis on International Stock Markets" *Finance and Corporate Governance Conference*.
- Kasch-Haroutounian, Maria e Simon Price (2001) “Volatility in the Transition Markets of Central Europe.” *Applied Financial Economics* 11: 93–105.
- Lane, Philip R (2012) “The European Sovereign Debt Crisis.” *The Journal of Economic Perspectives* 26 (3): 49–68.
- Leão, Emanuel (2009) “A Actual Crise Económica E a Sua Origem Na Esfera Financeira.” *Revista Dirigir*.
- Leão, Emanuel e Pedro Leão (2012) "The Subprime Crisis and the Global Public Policy Response" *Dinamia'Cet Working Paper*.
- Markwat, Thijs, Erik Kole e Dick van Dijk (2009) “Contagion as a Domino Effect in Global Stock Markets.” *Journal of Banking & Finance* 33 (11): 1996–2012.
- Martins, Sandro (2012) *Contágio Financeiro No Mercado Acionista E Obrigacionista Português Durante Os Períodos de Crise de 2008 a 2011*, Dissertação de Mestrado em Economia Monetária e Financeira, Lisboa, ISCTE
- Missio, Sebastian e Sebastian Watzka (2011) "Financial Contagion and the European Debt Crisis" *CESifo working paper: Monetary Policy and International Finance* 3554.
- Nicolau, João (2012) *Modelação de Séries Temporais Financeiras*. Coimbra: Almedina.
- Pereira, Inês (2013) *Contágio Da Crise Da Dívida Soberana Na área Do Euro No Período de 2007 a 2013: Os Casos de Portugal, Grécia E Irlanda*, Dissertação de Mestrado em Economia Monetária e Financeira, Lisboa, ISCTE
- Pericoli, Marcello e Massimo Sbracia (2003) “A Primer on Financial Contagion.” *Journal of Economic Surveys* 17 (4): 571–608.
- Samitas, Aristeidis e Ioannis Tsakalos (2013) “How Can a Small Country Affect the European Economy? The Greek Contagion Phenomenon.” *Journal of International Financial*

Markets, Institutions and Money 25 (July). Elsevier B.V.: 18–32.

Serwa, Dobromił e Martin T. Bohl (2005) “Financial Contagion Vulnerability and Resistance: A Comparison of European Stock Markets.” *Economic Systems* 29 (September): 344–62.

Syllignakis, Manolis N. e Georgios P. Kouretas (2011) “Dynamic Correlation Analysis of Financial Contagion: Evidence from the Central and Eastern European Markets.” *International Review of Economics & Finance* 20 (4).

Tamakoshi, Go e Shigeyuki Hamori (2011) “Transmission of Stock Prices amongst European Countries before and during the Greek Sovereign Debt Crisis.” *Economics Bulletin* 31 (4): 3339–53.

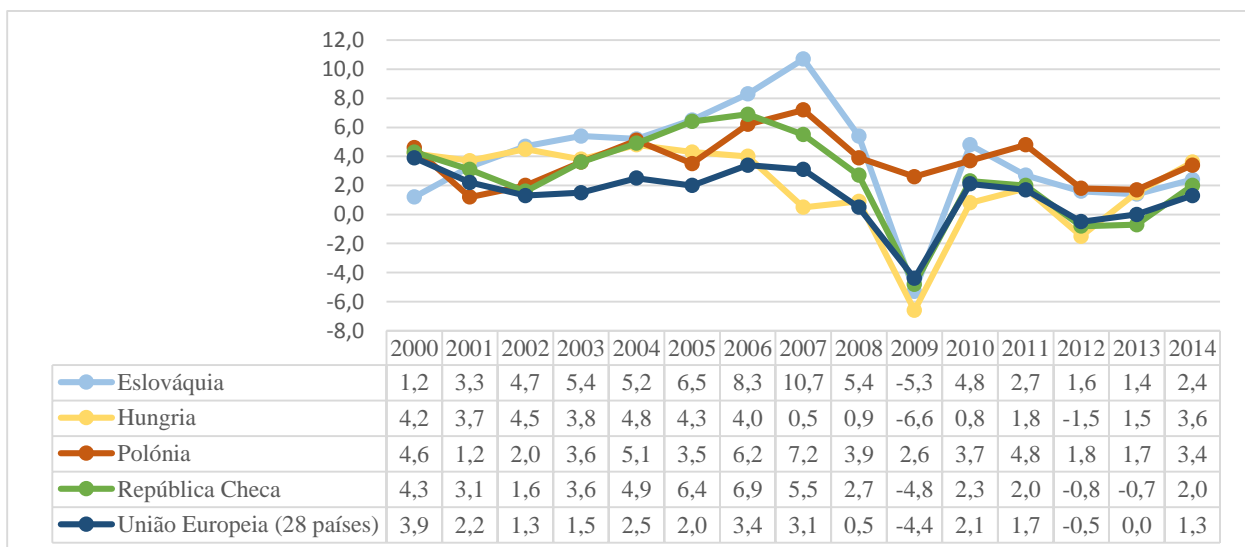
Anexos

Quadro A1 - Dados Gerais sobre os países do Grupo Visegrád

	Eslováquia	Hungria	Polónia	República Checa
Capital	Bratislava	Budapeste	Varsóvia	Praga
Superfície (km2)	49,035	93,024	312,679	78,867
População (2014)	5,415,949	9,879,000	38,495,659	10,512,419
População (em % do total da EU, 2014)	1.1	1.9	7.6	2.1
Língua oficial	Eslovaco	Húngaro	Polaco	Checo
Sistema Político	República Parlamentar			
Adesão à EU	Maio 2004			
Lugares no Parlamento Europeu	13	21	51	21
Moeda	Euro (janeiro 2009)	Forint húngaro (HUF)	Zlóti polaco (PLN)	Coroa checa (CZK)
Principais setores da economia (2014)	Industria (24,7%)	Industria (26,4%)	Comércio grossista e retalhista (27,1%)	Industria (32,6%)
Destino das exportações	Alemanha República Checa Polónia	Alemanha Áustria Roménia	Alemanha Reino Unido Rep. Checa	Alemanha Eslováquia Polónia
Origem das importações	Alemanha Rep. Checa Áustria	Alemanha Áustria Rússia	Alemanha Rússia China	Alemanha Eslováquia Polónia

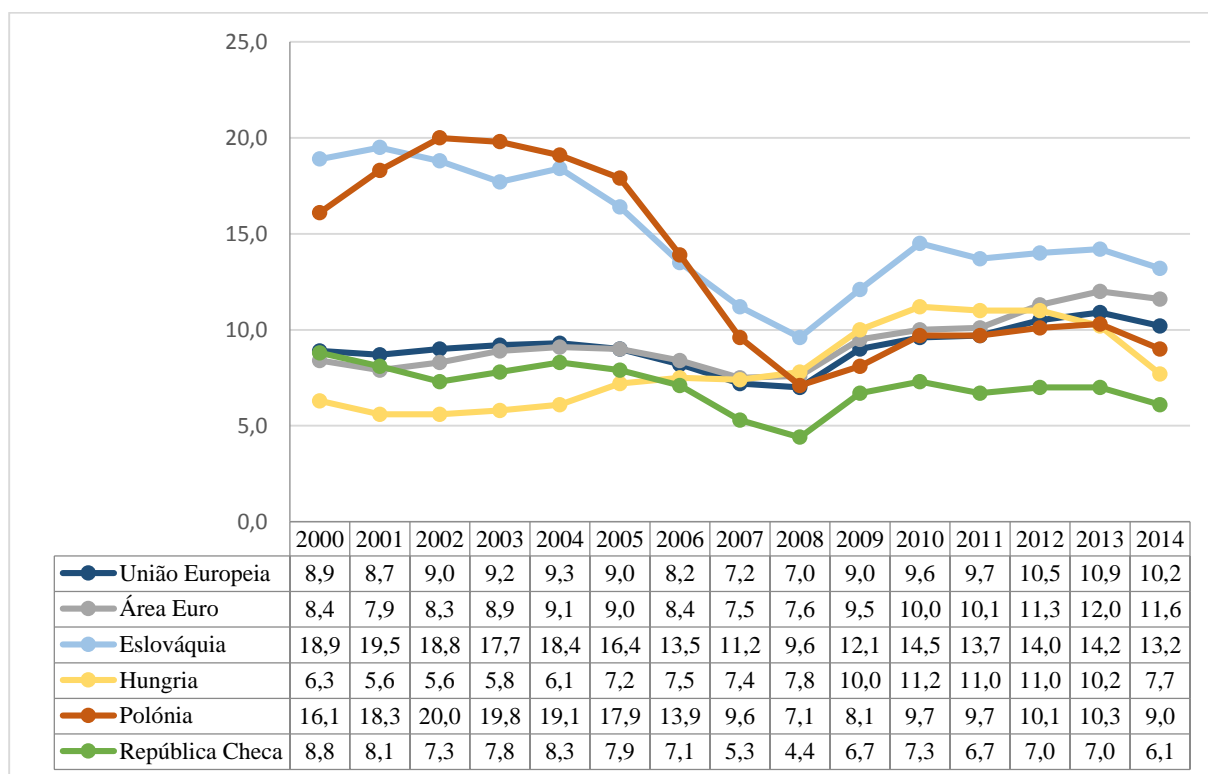
Fonte: <http://europa.eu/about-eu/countries/member-countries/>

Figura A1 - Taxa de Crescimento do PIB (%)



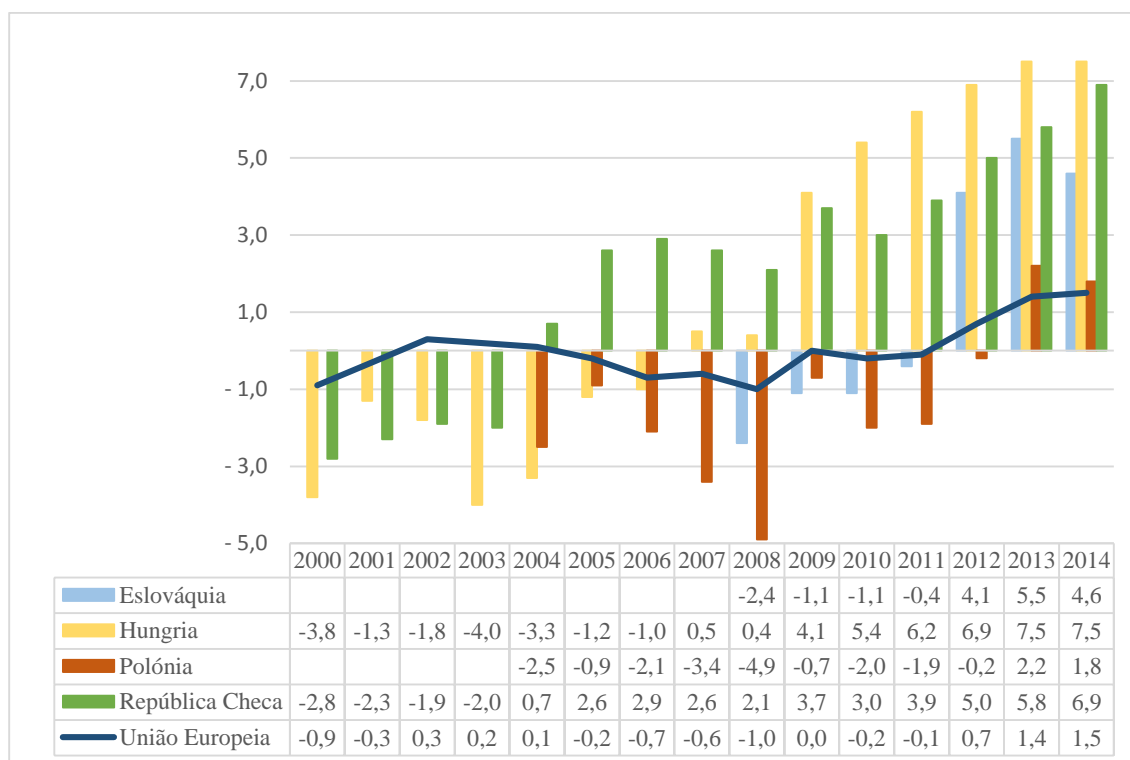
Fonte: Pordata

Figura A2 - Taxa de Desemprego (%)



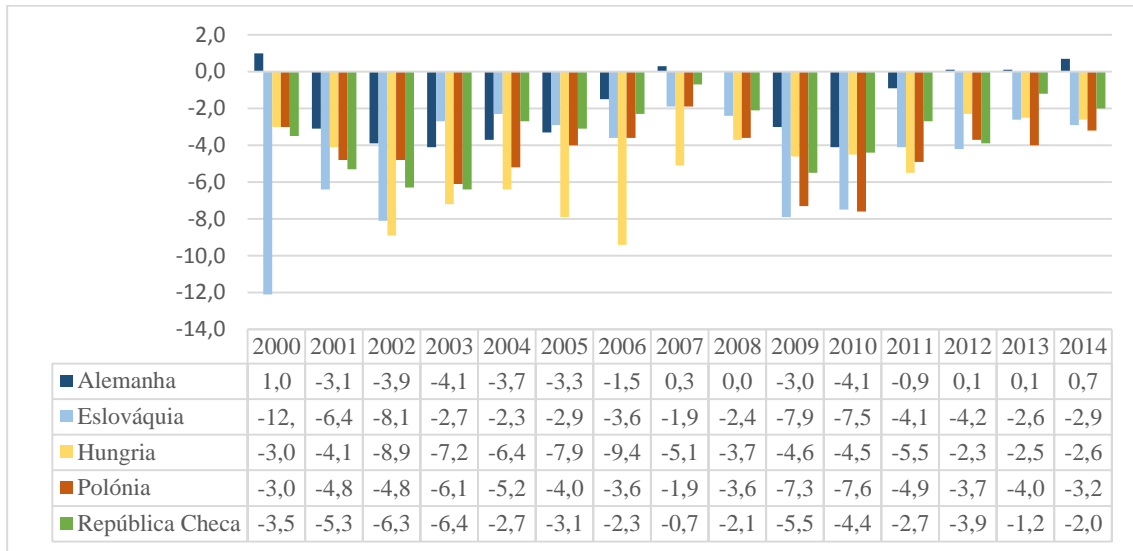
Fonte: Eurostat

Figura A3 - Saldo da Balança Comercial (em % do PIB)



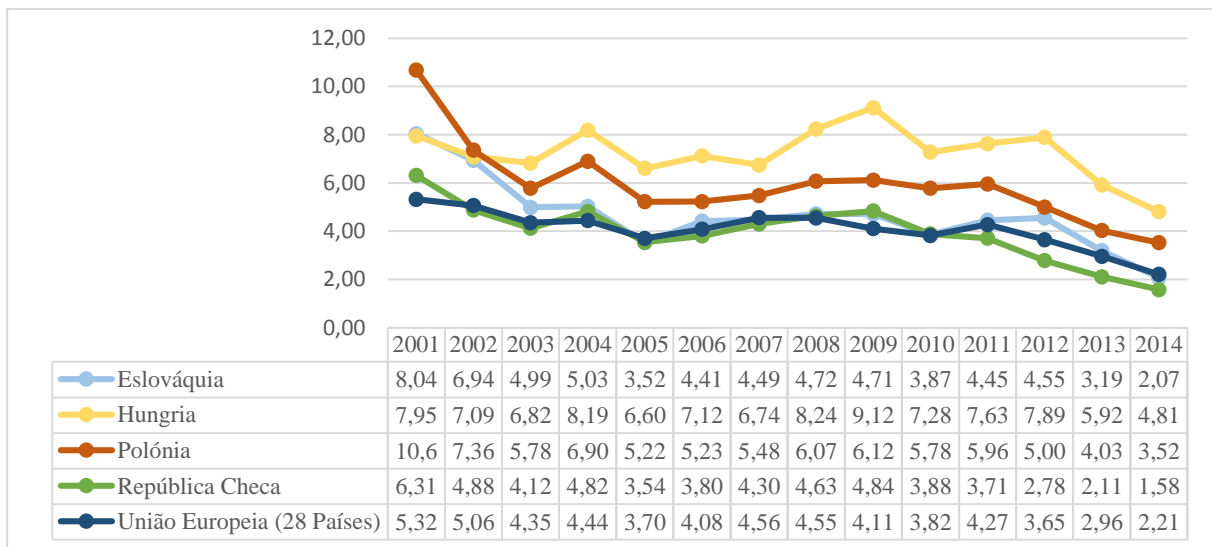
Fonte: Pordata

Figura A4 - Excedente/Défice público (em % do PIB)



Fonte: Pordata

Figura A5 - Taxa de Juro das Obrigações do Tesouro a 10 anos (%)



Quadro B1 - Estatísticas Descritivas dos Índices Bolsistas

Índice	Média	Máximo	Mínimo	Crescimento Máximo	Variação na amostra
S&P500	1 282,29	29/12/2014 2 090,57	09/03/2009 676,53	2009-2014 209%	41%
SAX	249,55	14/03/2005 507,98	10/03/2000 70,19	2000-2005 624%	187%
BUX	16 307,10	24/07/2007 30 118,12	21/09/2001 5 370,98	2001-2007 431%	90%
WIG	2 204,30	29/10/2007 3 917,87	03/10/2001 990,23	2001-2007 296%	25%
PX	987,35	30/10/2007 1 936,10	17/09/2001 319,60	2001-2007 506%	95%

Fonte: Elaborado pela aluna

Quadro B2 - Testes às Raízes Unitárias das Séries das Cotações de Fecho dos Índices Acionistas

Séries das Cotações de fecho dos índices de:	P-value		Estat. Teste	Resultado
	ADF	PP	KPSS	
EUA	0.9315	0.9534	2.419111	Séries com uma raiz unitária, logo são não estacionárias
Eslováquia	0.575	0.5535	1.968671	
Hungria	0.4691	0.4866	3.99423	
Polónia	0.4572	0.4634	2.703844	
República Checa	0.5384	0.5249	2.669927	

Quadro B3 - Testes às Raízes Unitárias das Séries dos Retornos dos Índices Acionistas

Séries dos Retornos	P-value		Estat. Teste	Resultado
	ADF	PP	KPSS	
EUA	0.0001	0.0001	0.307757	Séries estacionárias
Eslováquia	0.0001	0.0001	0.964041	
Hungria	0.0000	0.0001	0.167152	
Polónia	0.0001	0.0001	0.085279	
República Checa	0.0001	0.0001	0.253808	

Quadro B4 – Estimação do modelo AR(6) para os retornos do índice acionista da Hungria

Dependent Variable: RBUX				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1/12/2000 12/31/2014				
Included observations: 3906 after adjustments				
Convergence achieved after 2 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.051911	0.015925	3.259816	0.0011
AR(2)	-0.059829	0.015980	-3.743865	0.0002
AR(4)	0.069636	0.015952	4.365321	0.0000
AR(6)	-0.039819	0.015960	-2.494908	0.0126
R-squared	0.013328	Mean dependent var		0.000159
Adjusted R-squared	0.012569	S.D. dependent var		0.015545
S.E. of regression	0.015447	Akaike info criterion		-5.501822
Sum squared resid	0.931017	Schwarz criterion		-5.495401
Log likelihood	10749.06	Hannan-Quinn criter.		-5.499543
Durbin-Watson stat	2.006254			
Inverted AR Roots	.50+.24i	.50-.24i	.01-.66i	.01+.66i
	-.49+.24i	-.49-.24i		

Quadro B5 – Estimação do modelo MA(3) para os retornos do índice acionista da República Checa

Dependent Variable: RPX				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1/04/2000 12/31/2014				
Included observations: 3912 after adjustments				
Convergence achieved after 6 iterations				
MA Backcast: 12/30/1999 1/03/2000				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	0.070137	0.015978	4.389592	0.0000
MA(2)	-0.037834	0.016006	-2.363710	0.0181
MA(3)	-0.045462	0.015978	-2.845248	0.0045
R-squared	0.008239	Mean dependent var		0.000171
Adjusted R-squared	0.007732	S.D. dependent var		0.014313
S.E. of regression	0.014257	Akaike info criterion		-5.662325
Sum squared resid	0.794588	Schwarz criterion		-5.657515
Log likelihood	11078.51	Hannan-Quinn criter.		-5.660618
Durbin-Watson stat	2.001658			
Inverted MA Roots	.37	-.22+.27i	-.22-.27i	

Quadro B6 – Estimação do modelo ARMA(1,4) para os retornos dos índices acionistas da Eslováquia

Dependent Variable: RSAX				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1/05/2000 12/31/2014				
Included observations: 3911 after adjustments				
Convergence achieved after 15 iterations				
MA Backcast: 12/30/1999 1/04/2000				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.560497	0.192888	-2.905820	0.0037
MA(1)	0.510755	0.198516	2.572872	0.0101
MA(4)	-0.040995	0.014182	-2.890689	0.0039
R-squared	0.004420	Mean dependent var		0.000270
Adjusted R-squared	0.003910	S.D. dependent var		0.011748
S.E. of regression	0.011725	Akaike info criterion		-6.053443
Sum squared resid	0.537242	Schwarz criterion		-6.048632
Log likelihood	11840.51	Hannan-Quinn criter.		-6.051736
Durbin-Watson stat	1.990470			
Inverted AR Roots	-.56			
Inverted MA Roots	.36	-.11-.40i	-.11+.40i	-.66

Quadro B7 – Estimação do modelo ARMA(2,2) para os retornos do índice acionista da Polónia

Dependent Variable: RWIG				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1/06/2000 12/31/2014				
Included observations: 3910 after adjustments				
Convergence achieved after 22 iterations				
MA Backcast: 1/04/2000 1/05/2000				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.398876	0.039912	9.993822	0.0000
AR(2)	-0.899191	0.036784	-24.44548	0.0000
MA(1)	-0.394608	0.041987	-9.398317	0.0000
MA(2)	0.891422	0.038749	23.00512	0.0000
R-squared	0.007627	Mean dependent var		6.77E-05
Adjusted R-squared	0.006865	S.D. dependent var		0.015436
S.E. of regression	0.015383	Akaike info criterion		-5.510101
Sum squared resid	0.924288	Schwarz criterion		-5.503686
Log likelihood	10776.25	Hannan-Quinn criter.		-5.507825
Durbin-Watson stat	1.946722			
Inverted AR Roots	.20-.93i	.20+.93i		
Inverted MA Roots	.20-.92i	.20+.92i		

Quadro B8 – Estimação do modelo AR(8) para os retornos do índice acionista dos EUA

Dependent Variable: RSP500				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1/14/2000 12/31/2014				
Included observations: 3904 after adjustments				
Convergence achieved after 3 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.088860	0.015977	-5.561770	0.0000
AR(2)	-0.049159	0.015980	-3.076218	0.0021
AR(5)	-0.034798	0.015911	-2.186970	0.0288
AR(7)	-0.028327	0.015980	-1.772673	0.0764
AR(8)	0.035919	0.015944	2.252851	0.0243
R-squared	0.012997	Mean dependent var	8.99E-05	
Adjusted R-squared	0.011985	S.D. dependent var	0.012591	
S.E. of regression	0.012516	Akaike info criterion	-5.922384	
Sum squared resid	0.610751	Schwarz criterion	-5.914354	
Log likelihood	11565.49	Hannan-Quinn criter.	-5.919534	
Durbin-Watson stat	1.999492			
Inverted AR Roots	.57	.48-.43i	.48+.43i	.01+.67i
	.01-.67i	-.45-.51i	-.45+.51i	-.72

Contágio Financeiro no grupo Visegrád

Quadro C1 – Output da estimação do modelo DCC(1,1)-GARCH(1,1) para a Hungria e República Checa, obtido pelo software RATS

MV-GARCH, DCC - Estimation by BFGS

Convergence in 35 Iterations. Final criterion was 0.0000000 <= 0.0000100

Daily(5) Data From 2000:01:12 To 2014:12:31

Usable Observations 3906

Log Likelihood 23673.7667

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. Mean(1)	0.0005068435	0.0001849475	2.74047	0.00613510
2. Mean(2)	0.0006883971	0.0001397871	4.92461	0.00000085
3. C(1)	0.0000050251	0.0000009977	5.03652	0.00000047
4. C(2)	0.0000042373	0.0000007381	5.74099	0.00000001
5. A(1)	0.0685657705	0.0081946418	8.36715	0.00000000
6. A(2)	0.0921356565	0.0098178079	9.38454	0.00000000
7. B(1)	0.9109753081	0.0106414266	85.60650	0.00000000
8. B(2)	0.8850933955	0.0113190356	78.19512	0.00000000
9. DCC(1)	0.0265119386	0.0079859697	3.31981	0.00090077
10. DCC(2)	0.9522286844	0.0187651526	50.74452	0.00000000
11. Shape	7.7630326722	0.5792599762	13.40164	0.00000000

Quadro C2 - Teste aos Efeitos ARCH univariados da Hipótese 1.1

DCC(1,1)-GARCH(1,1)	Lags	Estatística de teste	P-Value
Resíduos da série da Hungria	4	2.319	0.05471
Resíduos da série da República Checa	4	0.973	0.42099

Quadro C3 – Estatísticas Descritivas dos Coeficientes de Correlação de cada Hipótese

Hipóteses	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
BUX_PX	0.530793	0.076019	0.311318	0.81806
BUX_WIG	0.228106	0.237324	-0.239312	0.758861
PX_WIG	0.203707	0.223425	-0.221361	0.454603
SP500_BUX	0.087672	0.080705	-0.156464	0.301533
SP500(-1)_BUX	0.202239	0.128166	-0.116738	0.670466
SP500_PX	0.05456	0.07779	-0.18657	0.194792
SP500(-1)_PX	0.210912	0.109801	-0.048159	0.537413
SP500_WIG	0.343455	0.092957	0.157468	0.565514

Quadro C4 - Teste aos Efeitos ARCH univariados da Hipótese 1.2

DCC(1,1)-GARCH(1,1)	Lags	Estatística de teste	P-Value
Resíduos da série da Hungria	4	1.468	0.2092
Resíduos da série da Polónia	4	3.030	0.0166 ³⁴

Quadro C5 - Teste aos Efeitos ARCH univariados da Hipótese 1.3

DCC(1,1)-GARCH(1,1)	Lags	Estatística de teste	P-Value
Resíduos da série da República Checa	4	0.428	0.7882
Resíduos da série da Polónia	4	3.015	0.0170

³⁴ Considera-se que não há efeitos ARCH univariados para a série da Polónia ao nível de significância de 1%.

Quadro C6 - Teste aos Efeitos ARCH univariados da Hipótese 2.1

DCC(1,1)-GARCH(2,2)	Lags	Estatística de teste	P-Value
Resíduos da série dos EUA	4	0.438	0.7816
Resíduos da série da Hungria	4	0.658	0.6215

Quadro C7 - Teste aos Efeitos ARCH univariados da Hipótese 2.1 (com os EUA desfasados)

DCC(1,1)-GARCH(2,2)	Lags	Estatística de teste	P-Value
Resíduos da série dos EUA	4	0.597	0.66454
Resíduos da série da Hungria	4	1.290	0.27166

Quadro C8 - Análise às Crises Identificadas nos Índices Bolsistas dos EUA e da Hungria

Mercado de Origem da Crise	Período de Crise	Correlação antes do período de Crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
EUA	10-07-2002 a 05-08-2002	0.181987052	0.171047194	Não existiu nada
Hungria	17-05-2006 a 13-06-2006	0.06345294	0.112459344	Contágio
EUA	04-09-2008 a 11-12-2008	-0.004009402	-0.074517077	Não existiu nada
EUA	07-01-2009 a 30-03-2009	-0.088782114	-0.068521257	Não existiu nada
Hungria	06-05-2010 a 08-06-2010	0.031617804	0.059957739	Contágio
EUA	02-08-2011 a 03-10-2011	0.0445155	0.043110809	Não existiu nada

Quadro C9 - Teste aos Efeitos ARCH univariados da Hipótese 2.2

DCC(1,1)-GARCH(2,2)	Lags	Estatística de teste	P-Value
Resíduos da série dos EUA	4	0.942	0.4386
Resíduos da série da República Checa	4	0.500	0.7357

Quadro C10 - Análise às Crises Identificadas nos Índices Bolsistas dos EUA e da República Checa

Mercado de Origem da Crise	Período de Crise	Correlação antes do período de Crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
República Checa	13-11-2000 a 30-11-2000	0.053514904	0.072879041	Contágio
EUA	10-07-2002 a 05-08-2002	0.130971866	0.121715094	Não existe nada
República Checa	15-05-2006 a 13-06-2006	0.074523832	0.089510187	Contágio
EUA	04-09-2008 a 11-12-2008	0.005983805	-0.085437441	Fuga
EUA	07-01-2009 a 05-03-2009	-0.108994152	-0.095192928	Não existe nada
República Checa	07-05-2010 a 08-06-2010	-0.044081834	-0.02970556	Não existe nada
EUA	02-08-2011 a 06-10-2011	-0.027911054	-0.00504232	Não existe nada

Quadro C11 - Teste aos Efeitos ARCH univariados da Hipótese 2.2 (com os EUA desfasados)

DCC(1,1)-GARCH(2,2)	Lags	Estatística de teste	P-Value
Resíduos da série dos EUA	4	0.555	0.69544
Resíduos da série da República Checa	4	0.404	0.80623

Quadro C12 - Teste aos Efeitos ARCH univariados da Hipótese 2.3

DCC(1,1)-GARCH(2,1)	Lags	Estatística de teste	P-Value
Resíduos da série dos EUA	4	0.433	0.7849
Resíduos da série da Polónia	4	3.260	0.0112

Quadro C13 - Teste aos Efeitos ARCH univariados da Hipótese 2.3 (com EUA desfasados)

DCC(1,1)-GARCH(3,3)	Lags	Estatística de teste	P-Value
Resíduos da série dos EUA	4	0.156	0.96032
Resíduos da série da Polónia	4	2.719	0.02812

Quadro C14 - Análise às Crises Identificadas nos Índices Bolsistas da Polónia e dos EUA

Mercado de Origem da Crise	Período de Crise	Correlação antes do período de Crise	Correlação durante o período de crise	Resultado
Polónia	13-03-2000 a 17-04-2000	0,219290446	0,224902837	Contágio
Polónia	22-09-2000 a 18-10-2000	0,246938255	0,250825067	Contágio
Polónia	05-02-2001 a 12-03-2001	0,257909099	0,260549026	Contágio
EUA	10-07-2002 a 05-08-2002	0,210375512	0,215119767	Contágio
Polónia	15-05-2006 a 13-06-2006	0,212321994	0,215985141	Contágio
EUA	04-09-2008 a 11-12-2008	0,230087833	0,283407065	Contágio
EUA	07-01-2009 a 05-03-2009	0,309220649	0,283358234	Não existe nada
EUA	02-08-2011 a 03-10-2011	0,196138118	0,19618284	Não existe nada

Quadro C15 – Output da estimação do modelo DCC(1,1)-GARCH(3,3) para a Polónia e EUA (dia anterior), obtido pelo software RATS

MV-GARCH, DCC - Estimation by BFGS

Convergence in 88 Iterations. Final criterion was 0.0000000 <= 0.0000100

Daily(5) Data From 2000:01:17 To 2014:12:31

Usable Observations 3903

Log Likelihood 23820.8951

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. Mean(1)	0.000447405	0.000170809	2.61933	0.00881024
2. Mean(2)	0.000713736	0.000117490	6.07488	0.00000000
3. C(1)	0.000000755	0.000000225	3.34914	0.00081062
4. C(2)	0.000002917	0.000000560	5.20996	0.00000019
5. A{1}(1)	0.013776646	0.010713840	1.28587	0.19848709
6. A{1}(2)	0.002354195	0.012944621	0.18187	0.85568739
7. A{2}(1)	-0.004787002	0.020136288	-0.23773	0.81209044
8. A{2}(2)	0.137703673	0.015929000	8.64484	0.00000000
9. A{3}(1)	0.033212830	0.014879511	2.23212	0.02560714
10. A{3}(2)	0.117928888	0.018807545	6.27030	0.00000000
11. B{1}(1)	2.109761178	0.052985645	39.81760	0.00000000
12. B{1}(2)	-0.179949799	0.046353452	-3.88212	0.00010355
13. B{2}(1)	-1.978757422	0.094652682	-20.90546	0.00000000
14. B{2}(2)	0.701254842	0.076287881	9.19222	0.00000000
15. B{3}(1)	0.826793769	0.050253182	16.45257	0.00000000
16. B{3}(2)	0.220708202	0.090679746	2.43393	0.01493586
17. DCC(1)	0.001870491	0.002006890	0.93203	0.35131885
18. DCC(2)	0.992658556	0.005559552	178.55010	0.00000000
19. Shape	7.926084554	0.583325640	13.58775	0.00000000