**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES**

CAROLINA MACAGNANI DOS SANTOS

**Comportamento dos mercados do BRICS a partir da Crise do *Subprime*:
uma análise dos fenômenos de interdependência e contágio**

Orientador: Prof. Dr. Tabajara Pimenta Júnior

**Ribeirão Preto
2015**

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Dante Pinheiro Martinelli
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Profa. Dra. Sonia Valle Walter Borges de Oliveira
Chefe do Departamento de Administração

CAROLINA MACAGNANI DOS SANTOS

**Comportamento dos mercados do BRICS a partir da Crise do *Subprime*:
uma análise dos fenômenos de interdependência e contágio**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Tabajara Pimenta Júnior

**Ribeirão Preto
2015**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Santos, Carolina Macagnani

Comportamento dos mercados do BRICS a partir da Crise do *Subprime*: uma análise dos fenômenos de interdependência e contágio. Ribeirão Preto, 2015.

186 p.:il.; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Finanças.

Orientador: Pimenta Júnior, Tabajara.

1. Séries temporais 2. Interdependência 3. Contágio 4. Emergentes 5. Desenvolvidos 6. Retornos 7. Volatilidade.

**A minha filha Joana, aos meus pais
Luiz Sérgio e Yeda, a minha irmã
Gabriela e ao meu marido Eduardo
Cicconi.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus por ter me cercado de anjos e por ter me presenteado com a graça de ser mãe de uma criança iluminada, corajosa e acima de tudo com um coração capaz de me abrigar e me proteger no seu imenso amor. Vivo todos os dias da minha vida por ela e foi graças a ela que fui capaz de concluir este trabalho.

Sou grata aos meus pais Luiz Sérgio e Yeda, minha irmã Gabriela, meu marido Eduardo Cicconi e a alguns amigos que me presenteiam com alegria e leveza. Apesar da rotina sufocante, espero que eles saibam o quanto os amo.

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Tabajara Pimenta Júnior que há mais de dez anos aceitou ser meu orientador na graduação e hoje continua presente em mais uma etapa da minha vida acadêmica. Agradeço também aos membros da banca e a todos os funcionários da pós-graduação da FEARP – USP.

E finalmente, meus mais sinceros e carinhosos agradecimentos ao Professor Luiz Eduardo Gaio que além de me ajudar a desvendar o mundo da econometria, me ensinou muito sobre generosidade.

*“É preciso ter caos e frenesi dentro de si
para dar à luz uma estrela dançante.”*

Friedrich Nietzsche

RESUMO

SANTOS, C. M. **Comportamento dos mercados do BRICS a partir da crise do *subprime*: uma análise dos fenômenos de interdependência e contágio.** 2015. 181 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Até a Crise do *Subprime* que teve início em 2008, o *Crash* da Bolsa de Nova York ocorrido em 1929 era considerado a crise de maior impacto. As repercussões desta crise entre vários mercados internacionais fez com que o termo “contágio” passasse a ser amplamente utilizado no contexto de turbulências do mercado financeiro que a partir de então, deixaram de ser locais e passaram a ter efeitos globais. Neste contexto, os países emergentes tem recebido bastante atenção, já que a maioria das crises que ocorreram antes da Crise do *Subprime*, tiveram início nestes mercados. Entre os países emergentes, o grupo do BRICS, composto por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul se destacam, especialmente após 2008, como economias emergentes cujos desempenhos econômicos foram superiores aos dos mercados desenvolvidos. Sabe-se que os movimentos de contágio entre mercados financeiros tendem a ocorrer a partir dos desenvolvidos em direção aos emergentes. Porém, a partir da grande importância atribuída ao grupo de países emergentes pertencentes ao BRICS, a hipótese de que estes mercados se comportariam como mercados desenvolvidos quando analisadas suas relações de interdependência e contágio com outros mercados emergentes se tornou interessante de ser testada. Para que este objetivo fosse alcançado, foram definidos quinze países alocados a três grupos, incluindo o grupo do BRICS. O grupo dos países desenvolvidos foi composto por Estados Unidos, Japão, Alemanha, Inglaterra e França. México, Indonésia, Turquia, Irã e Polônia formaram o grupo dos países emergentes não pertencentes ao BRICS. As análises foram feitas a partir de séries temporais de retornos dos principais índices de cada país, de 2008 a 2013. Inicialmente foram feitas as análises das estatísticas descritivas de cada série e depois foram identificadas as relações entre as séries de retornos dos mercados, para que então os fenômenos de interdependência e contágio pudessem ser investigados. Apesar dos resultados dos testes não terem mostrado que os países do BRICS se comportam como mercados desenvolvidos quando analisada sua influência sobre o comportamento dos outros mercados emergentes, verifica-se que seus países têm maior influência sobre os demais mercados do que os países do grupo dos emergentes não pertencentes ao BRICS.

Palavras-chave: séries temporais, interdependência, contágio, emergentes, desenvolvidos, retornos, volatilidade.

ABSTRACT

SANTOS, C. M. **Comportamento dos mercados do BRICS a partir da crise do *subprime*: uma análise dos fenômenos de interdependência e contágio.** 2015. 181 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Financial crisis can be defined as periods in which the volatility of asset returns is too high. Until the Subprime Crisis that began in 2008, the Crash of the New York Stock Exchange in 1929 was considered the most important crisis. Significant changes have occurred over the years and among these changes, a phenomenon started influencing the way the crisis began to be spread across the markets: financial globalization. The impact of this crisis among various international markets has made the term contagion become widely used in the context of financial market turmoil. In this context, emerging countries have received much attention, since most of the crisis that occurred before the Subprime Crisis, started in these markets. Among the emerging countries, the BRICS group consisting of Brazil, Russia, India, China and South Africa stand out, especially after 2008, as emerging economies which economic performance was better than those of developed markets. It is known that the movements of contagion between financial markets tend to occur from the developed markets towards emerging markets. For this reason, it became interesting to test the hypothesis that BRICS markets would behave as developed markets when analyzing their interdependence and contagion to other emerging markets. This thesis aims to investigate if the relationship of interdependence and contagion between the BRICS countries and other emerging markets is similar to that observed between developed countries and emerging BRICS. For that proposal, fifteen countries were allocated to three groups, including the BRICS group. The group of developed countries consisted of the United States, Japan, Germany, Britain and France. Mexico, Indonesia, Turkey, Iran and Poland formed the group of emerging countries outside the BRICS. Time series were composed of the most important stock indexes of each country, from 2008 to 2013. Although the results of the tests have not shown that the BRICS countries behave as developed markets it appears that their countries have a greater influence on other markets than the group of emerging countries outside the BRICS.

Keywords: time series, interdependence, contagion, emerging, developed, returns, volatility.

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Perdas com a crise do <i>Subprime</i> (US\$ bilhões).....	43
Tabela 5.1 – Estatísticas descritivas dos países desenvolvidos	114
Tabela 5.2 – Estatísticas descritivas dos países emergentes BRICS	115
Tabela 5.3 – Estatísticas descritivas dos países emergentes não BRICS	116
Tabela 5.4 – Estatísticas descritivas das carteiras	117
Tabela 5.5 – Teste Jarque-Bera: países desenvolvidos.....	118
Tabela 5.6 – Teste Jarque-Bera: países emergentes BRICS	118
Tabela 5.7 – Teste Jarque-Bera: países emergentes não BRICS.....	118
Tabela 5.8 – Teste Jarque-Bera das séries dos retornos das carteiras	118
Tabela 5.9 – Testes de estacionaridade: países desenvolvidos	123
Tabela 5.10. – Testes de estacionaridade: países emergentes BRICS	124
Tabela 5.11 – Testes de estacionaridade: países emergentes não BRICS	124
Tabela 5.12 – Testes de estacionaridade dos retornos das carteiras	125
Tabela 5.13 – Testes BDS dos retornos dos países desenvolvidos.....	126
Tabela 5.14 – Testes BDS dos retornos dos países emergentes BRICS	127
Tabela 5.15 – Testes BDS dos retornos dos países emergentes não BRICS.....	128
Tabela 5.16 – Testes BDS de linearidade dos retornos das carteiras.....	129
Tabela 5.17 – Causalidade de Granger: desenvolvidos e emergentes BRICS	133
Tabela 5.18 – Causalidade de Granger: carteiras dos desenvolvidos e emergentes BRICS	136
Tabela 5.19 – Causalidade de Granger: desenvolvidos e emergentes não BRICS	136
Tabela 5.20 – Causalidade de Granger: países desenvolvidos e emergentes não BRICS	138
Tabela 5.21 – Causalidade de Granger: emergentes BRICS e emergentes não BRICS	139
Tabela 5.22 – Causalidade de Granger: carteiras dos emergentes BRICS e não BRICS	141
Tabela 5.23 – Resultados dos Testes de Defasagem para o Modelo VAR.....	142
Tabela 5.24 – Coeficientes do Modelo VAR I.....	143
Tabela 5.25 – Coeficientes do Modelo VAR II.....	145

Tabela 5.26 – Coeficientes do Modelo VAR III.....	146
Tabela 5.27 – Coeficientes do Modelo VAR IV	148
Tabela 5.28 – IRF - Resultados significativos para o Modelo I.....	149
Tabela 5.29 – IRF - Resultados significativos para o Modelo II.....	150
Tabela 5.30 – IRF - Resultados significativos para o Modelo III.....	150
Tabela 5.31 – IRF - Resultados significativos para o Modelo IV	151
Tabela 5.32 – Decomposição da Variância: desenvolvidos Modelo I.....	152
Tabela 5.33 – Decomposição da Variância: emergentes BRICS – Modelo I	154
Tabela 5.34 – Decomposição da Variância: desenvolvidos – Modelo II.....	156
Tabela 5.35 – Decomposição da Variância: emergentes não BRICS – Modelo II ..	157
Tabela 5.36 – Decomposição da Variância: Emergentes BRICS – Modelo III	159
Tabela 5.37 – Decomposição da Variância: emergentes não BRICS – Modelo III..	160
Tabela 5.38 – Decomposição da Variância Carteiras – Modelo IV	162
Tabela 5.39 – Teste Heteroscedasticidade	163
Tabela 5.40 - Modelo Diagonal VECM MGARCH-M: Modelo I.....	164
Tabela 5.41 - Modelo Diagonal VECM MGARCH-M: Modelo II.....	166
Tabela 5.42 - Modelo Diagonal VECM MGARCH-M: Modelo III.....	167
Tabela 5.43 - Modelo Diagonal VECM MGARCH-M: Modelo IV	169

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Países que foram os principais destinos para investimentos	17
Figura 5.1 - Retornos diários: países desenvolvidos	107
Figura 5.2 - Retornos diários: países emergentes BRICS.....	109
Figura 5.3 - Retornos diários: países emergentes não BRICS.....	109
Figura 5.4 - Retornos diários das carteiras	110
Figura 5.5 - Histogramas dos índices dos países desenvolvidos	111
Figura 5.6 - Histogramas dos índices dos países emergentes.....	112
Figura 5.7 - Histogramas dos índices dos países emergentes não BRICS.....	112
Figura 5.8 - Histogramas das carteiras	113
Figura 5.9 - Gráficos de quantis dos países desenvolvidos	119
Figura 5.10 - Gráficos de quantis dos países emergentes BRICS	120
Figura 5.11 - Gráficos de quantis dos países emergentes não BRICS	121
Figura 5.12 - Gráficos de quantis das carteiras.....	122
Figura 5.13 – Correlação condicional entre países desenvolvidos do Modelo	171
Figura 5.14 – Correlação condicional entre países desenvolvidos e BRICS do Modelo I	173
Figura 5.15 – Correlação condicional entre BRICS e não BRICS do Modelo I	173
Figura 5.16 – Correlação condicional entre desenvolvidos do Modelo II	174
Figura 5.17 – Correlação condicional entre desenvolvidos e não BRICS do Modelo II	175
Figura 5.18 – Correlação condicional entre não BRICS do Modelo II	176
Figura 5.19 – Correlação condicional entre BRICS do Modelo III	177
Figura 5.20 – Correlação condicional entre BRICS não BRICS do Modelo III	178
Figura 5.21 – Correlação condicional entre não BRICS do Modelo III	178
Figura 5.22 – Correlação condicional entre as carteiras do Modelo IV	179

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Estudos empíricos sobre interdependência e contágio	81
Quadro 4.1 – Séries históricas analisadas	86
Quadro 4.2 – Índices de bolsas utilizados na pesquisa.....	86
Quadro 4.3 – Fases da pesquisa e suas etapas	87
Quadro 5.1 – Resumo das estatísticas descritivas.....	131
Quadro 5.2 – Causalidade de Granger: desenvolvidos e BRICS	134
Quadro 5.3 – Causalidade de Granger: desenvolvidos e emergentes não BRICS ..	137
Quadro 5.4 – Causalidade de Granger: emergentes BRICS e emergentes não BRICS	140
Quadro 5.5 – Resumo do VAR Modelo I	144
Quadro 5.6 – Resumo do VAR Modelo II	146
Quadro 5.7 – Resumo do VAR Modelo III	147
Quadro 6.1 – Resumo das hipóteses do trabalho	182

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1 - Evolução do PIB por grupos de países.....	16
Gráfico 1.2 - Crescimento do BRICS e México	17
Gráfico 2.1 - Índice de Preços dos Imóveis nos EUA.....	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Objetivos do Trabalho	20
1.2. Hipóteses	21
1.3. Contribuições do Estudo	22
1.4. Estrutura do Trabalho	23
2. A Globalização Financeira e as Crises	24
2.1. A Globalização Financeira	26
2.2. As Crises Financeiras	33
2.3. Crise do <i>Subprime</i>	39
2.4. Considerações sobre o Capítulo	44
3. A Teoria sobre a Transmissão de Crises entre Mercados	46
3.1. Interdependência e Contágio	47
3.2. Causas para o Contágio	55
3.3. Evidências Empíricas de Contágio	62
3.4. Considerações sobre o Capítulo	80
4. Metodologia	84
4.1. Classificação da Pesquisa	84
4.2. Definição da Amostra	85
4.3. Análise das Características das Séries Temporais	87
4.3.1. <i>Análise das Estatísticas Descritivas</i>	88
4.3.2. <i>Teste de Normalidade Jarque-Bera</i>	88
4.3.3. <i>Teste de Estacionaridade</i>	89
4.3.3. <i>Teste de Linearidade</i>	95
4.4. Análise das Relações entre os Retornos e da Interdependência	97
4.4.1. <i>Aplicação do Teste de Causalidade de Granger</i>	97
4.4.2. <i>Aplicação dos Testes de Defasagens do Modelo VAR</i>	99
4.4.3. <i>Estimação do Modelo VAR</i>	100
4.4.4. <i>Análise das Funções de Resposta a Impulso</i>	101
4.4.5. <i>Análise da Decomposição da Variância</i>	102

4.5. Verificar Índícios de Contágio nas Relações entre os Mercados.....	103
4.5.1. <i>Testes de Heteroscedasticidade sobre os Resíduos do Modelo VAR....</i>	103
4.5.2. <i>Modelagem Multivariada da Variância Condicional.....</i>	105
5. Resultados.....	106
5.1. Análise das Características das Séries Temporais.....	106
5.1.1. <i>Análise das Estatísticas Descritivas.....</i>	107
5.1.2. <i>Teste de Normalidade.....</i>	117
5.1.3. <i>Teste de Estacionaridade</i>	122
5.1.4. <i>Teste de Linearidade</i>	126
5.1.5. <i>Considerações sobre as Características das Séries Temporais.....</i>	130
5.2. Análise das Relações dos Retornos e da Interdependência.....	131
5.2.1. <i>Teste de Causalidade de Granger.....</i>	131
5.2.2. <i>Aplicação dos Testes de Defasagens do Modelo VAR.....</i>	141
5.2.3. <i>Estimação do Modelo VAR</i>	142
5.2.4. <i>Análise das Funções de Resposta a Impulso</i>	148
5.2.5. <i>Decomposição da Variância</i>	152
5.3. Análise do Contágio entre os Mercados	163
5.3.1. <i>Teste de Heteroscedasticidade dos Resíduos do Modelo VAR.....</i>	163
5.3.2. <i>Modelagem Multivariada da Variância Condicional.....</i>	164
5.3.3. <i>Análise da Correlação Condicional</i>	169
6. Conclusões.....	180
Referências.....	185

1. INTRODUÇÃO

Crise financeira, segundo Allen e Gale (2004), pode ser definida como sendo uma profunda queda no valor dos ativos que afeta a solvência de um grande número de bancos e a capacidade dos mesmos de honrar seus compromissos com seus depositantes. Corseti, Pericolli e Sbracia (2010) definiram crise financeira como períodos em que a volatilidade dos retornos dos ativos é excessivamente alta.

Até a Crise do *Subprime*, o *Crash* da Bolsa de Nova York ocorrido em 1929 era considerado a crise de maior impacto, tanto pelos seus efeitos quanto pelo período necessário para a recuperação do mercado norte-americano e de outros mercados também afetados. Na época, a grande desvalorização dos preços das ações negociadas na Bolsa de Nova York gerou pânico entre os investidores, resultando em uma crise até então sem precedentes, que perdurou até o início da Segunda Guerra Mundial.

Mesmo tendo todo este impacto, o *Crash* da Bolsa de Nova York de 1929 se propagou entre outros países de maneira muito mais lenta quando comparado com o que ocorreu na transmissão das crises mais recentes. Esta lentidão também pode ser observada no próprio processo de recuperação do mercado norte-americano e das principais economias atingidas.

A Crise do *Subprime*, que teve início em 2008 quando o sistema financeiro norte-americano começou a entrar em colapso devido à falência de instituições que operavam no mercado de hipotecas, pode ser considerada tão ou até mais grave do que a o *Crash* da Bolsa de Nova York de 1929. Sobre a Crise do *Subprime*, Vizi (2011, p. 1) destacou que a mesma pode ser considerada “a maior crise do capitalismo moderno desde 1929, que lançou dúvidas, questionou conceitos e promoveu mudanças no cenário econômico e político internacional”.

Sabe-se que o contexto observado nas décadas de 1920 e 1930 era claramente diferente do contexto atual em diversos aspectos como o emprego da tecnologia da informação na transmissão de dados, a abertura comercial e financeira dos mercados, as políticas e ferramentas de controle adotadas pelos países sobre os mercados financeiros e até mesmo o entendimento sobre os motivos que poderiam explicar a ocorrência de crises financeiras.

Mudanças significativas ocorreram com o passar dos anos e entre estas mudanças, um fenômeno se destaca como influenciador da maneira como as crises passaram a se propagar entre os mercados: a globalização financeira. A globalização financeira, iniciada na década de 1990, trouxe a integração dos mercados financeiros e de capitais e com isso, turbulências em um mercado facilmente passaram a afetar outros mercados que muitas vezes, não pertenciam à mesma área geográfica ou que nem sempre mantinham trocas comerciais em volumes significativos.

Mendoza e Quadrini (2010) destacaram que a globalização financeira exerceu um importante papel nas crises financeiras recentes e Kose, Prasad e Terrones (2003) destacaram que houve um aumento na volatilidade dos mercados emergentes associado à globalização.

Claessens e Forbes (2004) apontaram que antes de 1997, “contágio” era utilizado quase sempre para expressar a propagação de doenças e dificilmente estabeleciam-se associações deste termo a turbulências do mercado financeiro. As mudanças começaram a ser observadas após aquele ano, a partir da crise cambial que teve início na Tailândia e rapidamente se espalhou para o Leste Asiático, Brasil e Rússia. Os efeitos desta crise chegaram inclusive aos Estados Unidos e à Europa, com o colapso de um grande fundo de *hedge* norte-americano, o *Long-Term Capital Management* (LTCM). As repercussões desta crise entre vários mercados internacionais fez com que o termo “contágio” passasse a ser amplamente utilizado no contexto de turbulências do mercado financeiro que a partir de então, deixaram de ser locais e passaram a ter efeitos globais. Assim, os fenômenos de interdependência e contágio passaram a ser intensamente analisados nos meios político e acadêmico e também pelos diversos agentes do mercado financeiro.

O contágio, segundo Forbes e Rigobon (2002), pode ser definido como um aumento significativo nas correlações entre países, posterior a uma crise em um país ou grupo de países. Observa-se por meio da interpretação deste conceito que se dois mercados apresentam grande correlação em períodos de estabilidade, mesmo que esta correlação aumente quando um deles estiver em crise, é possível que não haja contágio e o fenômeno seja caracterizado como interdependência entre os mercados.

Os fenômenos de interdependência e contágio se tornaram alvo de uma grande quantidade de publicações no meio acadêmico, que geralmente

apresentaram como objetivo verificar, a partir da definição de Forbes e Rigobon (2002), a ocorrência de contágio durante as crises mais recentes. Há também os estudos que se dedicaram a analisar os fatores que explicam a ocorrência de crises financeiras, e conseqüentemente, o contágio.

Neste contexto, os países emergentes tem recebido bastante atenção, já que a maioria das crises que ocorreram antes da Crise do *Subprime*, tiveram início nestes mercados. Foi o caso das crises dos anos de 1990: a da moratória do México (1994), a Crise Asiática (1997) e a Crise Russa (1998).

Entre os países emergentes, o grupo do BRICS, composto por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul se destacaram, especialmente após 2008, como economias emergentes cujos desempenhos econômicos foram superiores aos dos mercados desenvolvidos, muito afetados pelos impactos negativos da Crise do *Subprime*.

A sigla BRICS foi inicialmente formulada pelo economista-chefe da *Goldman Sachs*, Jim O'Neill, em um estudo publicado em 2001, intitulado *Building Better Global Economic BRICs*. Neste relatório, Brasil, Rússia, Índia e China receberam grande destaque pelo seu potencial de crescimento, maior inclusive do que o crescimento esperado para os países do G7.

Em 2006 o conceito deu origem a um agrupamento propriamente dito, incorporado à política externa de Brasil, Rússia, Índia e China e em 2011, por ocasião da III Cúpula, a África do Sul passou a fazer parte do agrupamento, que adotou a sigla BRICS.

Em um texto divulgado pelo jornal O Estado de São Paulo em 1 de janeiro de 2012, escrito por Jim O'Neill 10 anos após ter criado o acrônimo BRIC, verifica-se que a história dos países pertencentes ao grupo foi ainda melhor do que as previsões que haviam sido feitas em 2001. A previsão que Jim havia feito era a de que, em um cenário otimista os países do BRICS chegariam a representar coletivamente 14% do Produto Interno Bruto (PIB) global, em relação aos seus então 8%. Durante os 10 anos, este grupo cresceu e passou a ser responsável por cerca de 19% do PIB.

Outros dados que chamam a atenção são, por exemplo, o fato da China ter alcançado o dobro do tamanho da Alemanha e ter passado à frente do Japão. Além disso, o Brasil superou a Itália e atualmente é a sétima economia do mundo. Nos dez anos desde a criação do BRICS, os países do grupo cresceram de US\$ 3

trilhões para certa de US\$ 13 trilhões. Um dos argumentos apontados por Jim O'Neill é o de que os países deste grupo, além do México, Indonésia, Coréia e Turquia, deveriam ser denominados mercados de crescimento, de maneira a destacar a sua importância para o restante das economias do mundo.

Durante a V Cúpula do BRICS, em 27 de Março de 2013, foi anunciada a criação de um Banco Internacional do grupo, que ainda não foi oficializada mas deve se concretizar nos próximos anos. O objetivo com a criação deste Banco é fomentar e garantir o desenvolvimento da economia dos países-membros do BRICS e de demais nações subdesenvolvidas ou em desenvolvimento. Outra medida adotada foi a criação de um contingente de reserva no valor de US\$100 bilhões. Tal medida foi tomada com o objetivo de garantir a estabilidade econômica dos 5 países que fazem parte do grupo.

De acordo com a revista *The Economist*, os cinco países que compõem o BRICS foram responsáveis por 55% do crescimento global de 2010 a 2013. A importância do crescimento do BRICS para o crescimento global pode ser visualizada no Gráfico 1.1

Gráfico 1.1 - Evolução do PIB por grupos de países
Fonte: *The Economist* (2013)

O poder de crescimento de Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul também pode ser visualizado no Gráfico 1.2. Nele pode-se observar que em 2009, alguns países do BRICS, exceto China e Índia, também sofreram com a Crise do *Subprime*. Porém, no ano seguinte, os países do grupo continuaram a ter taxas de crescimento positivas.

Gráfico 1.2 - Crescimento do BRICS e México
- Crescimento Real do PIB (2005 = 100)

Fonte: Secretaria de Política Econômica/Ministério da Fazenda (2013)

Os países do BRICS também se destacam na atração de investimentos externos. Em Abril de 2013, os países que mais receberam investimentos foram China, Índia e Brasil, conforme pode ser observado na Figura 1.1.

Figura 1.1 - Países que foram os principais destinos para investimentos

Fonte: Secretaria de Política Econômica/Ministério da Fazenda (2013)

O contexto analisado pelo presente trabalho corresponde ao período que se inicia com a Crise do *Subprime* e se estende até 2013. Os reflexos da crise iniciada em 2008, impactaram diversos países, especialmente as economias desenvolvidas. Em 2011, o continente europeu enfrentou dificuldades de retomar o crescimento econômico, enfrentando elevadas taxas de desemprego e alguns países tentaram sem sucesso combater as crises fiscais. Desde o início da crise em 2008, o desemprego na zona do euro aumentou consideravelmente. Em dezembro de 2007,

a taxa era de pouco mais de 7%, passando para quase 8% no fim de 2008 e depois ficou na casa dos 10%. Terminou 2011 com 10,4% e atingiu, em novembro de 2012, quase 12%. Dois milhões a mais de pessoas perderam o trabalho e os desocupados eram 18,82 milhões (EUROSTAT, 2013).

Nos Estados Unidos os reflexos da Crise do *Subprime* se fizeram persistentes até recentemente. A economia norte-americana sentiu os impactos negativos gerados pelo baixo crescimento, alto endividamento e taxas de desemprego crescentes. Philips (2012) destaca que a combinação do elevado endividamento das famílias, de cerca de 90% do PIB e da baixa taxa de poupança de 4,2% da renda dificultaram a recuperação da economia. Segundo a autora, recuperar-se de uma crise financeira como a de 2008 leva muito mais tempo do que sair de uma recessão induzida pela inflação, como a ocorrida nos Estados Unidos no início da década de 80.

Neste período, sabe-se que os mercados dos países do BRICS também foram afetados pela Crise do *Subprime*, verificando-se desta forma a possibilidade de ter havido contágio. Desta forma, entende-se que os mercados emergentes e os mercados desenvolvidos apresentam comportamentos e características diferentes. Na literatura Bekaert e Harvey (1997) definiram alguns aspectos que podem ser utilizados para diferenciar o comportamento dos retornos dos ativos nos mercados de capitais emergentes e desenvolvidos.

- Os mercados emergentes são mais voláteis que os desenvolvidos;
- Há diferenças entre os comportamentos das volatilidades dos países emergentes, diferenças estas que diminuem em períodos de crises financeiras internacionais;
- Há uma baixa correlação entre os retornos dos ativos dos mercados emergentes e dos desenvolvidos;
- Há uma relação assimétrica entre retornos e volatilidade nas altas e nas baixas, e este fenômeno é mais perceptível em crises financeiras internacionais e para os mercados emergentes;
- O fenômeno da interdependência entre mercados emergentes e desenvolvidos é significativamente ampliado em períodos de crises financeiras globais;

- Movimentos de contágio entre mercados financeiros tendem a ocorrer a partir dos desenvolvidos em direção aos emergentes.

A análise do comportamento dos mercados de capitais é importante, principalmente devido ao fenômeno da globalização financeira, que permite o fluxo cada vez mais fácil de recursos entre países. Além disso, a globalização financeira tem facilitado a emissão de títulos das empresas em mercados externos, fato muito importante quando se analisa a necessidade das empresas buscarem fontes de recursos mais baratas, que permitam que seus investimentos sejam viabilizados. Todo este contexto faz com que os investidores, as empresas e os governos busquem cada vez mais ferramentas que possibilitem uma análise correta do comportamento dos mercados de capitais.

Em um cenário caracterizado pelos efeitos da Crise do *Subprime*, em que os mercados emergentes, essencialmente os países que compõem o BRICS, se tornaram importantes para a economia mundial, tanto como opção de investimento quanto como propulsores do crescimento econômico, torna-se essencial a realização de um estudo que aborde os aspectos destacados por Bekaert e Harvey (1997) e que consiga apresentar ferramentas que permitam compreender o comportamento provável dos fluxos financeiros, especialmente em períodos de turbulência.

A premissa que se adota neste trabalho é a de que os países do BRICS, principalmente após 2008, podem apresentar características de mercados desenvolvidos no tocante ao comportamento dos fluxos financeiros, dos retornos e das volatilidades de seus ativos. Além disso, espera-se ainda que este grupo apresente comportamentos semelhantes aos países desenvolvidos quando comparado com outro grupo de países emergentes. Assim, os países do BRICS assumiriam as características de países desenvolvidos quando o comportamento de seus mercados pudesse ser comparado com o comportamento de outros mercados emergentes, de países não incluídos no grupo.

1.1. Objetivos do Trabalho

A partir do que foi exposto até esta parte do capítulo, verificam-se alguns aspectos importantes:

- Os efeitos da Crise do *Subprime* iniciada em 2008 impactaram diversas economias importantes;
- No contexto da crise de 2008, os países do BRICS se tornaram mais importantes dentro do cenário econômico internacional;
- A globalização financeira tem contribuído para o aumento de fluxos de capital entre os países, o que torna cada vez mais importante, a investigação sobre o comportamento dos mercados, especialmente em contextos de turbulências causadas por uma crise financeira;
- Durante as crises financeiras, o fenômeno da interdependência entre mercados emergentes e desenvolvidos se torna mais presente;
- O fenômeno do contágio tem se tornado mais importante com a globalização financeira.

A partir destes itens destacados, foi estabelecida a seguinte pergunta de pesquisa: no período analisado, a relação de interdependência e contágio entre os países pertencentes ao BRICS e os emergentes não BRICS é semelhante à relação de interdependência e contágio observada entre os países desenvolvidos e os mercados dos países do BRICS?

Desta forma, o objetivo geral do trabalho é o de investigar se a relação de interdependência e contágio entre os países do BRICS e emergentes não BRICS é semelhante à observada entre os países desenvolvidos e emergentes BRICS.

Decorrente deste objetivo geral, foram definidos alguns objetivos específicos:

- Analisar as características e o comportamento das séries de retornos dos principais índices dos mercados que compõem a amostra de países desenvolvidos (Estados Unidos, Japão, Alemanha, Inglaterra e França), do BRICS e dos países emergentes não BRICS (México, Indonésia, Turquia, Irã e Polônia);

- Analisar as relações entre as séries de retorno dos mercados quando inseridos nos quatro modelos estudados¹;
- Investigar o fenômeno de interdependência entre os mercados;
- Investigar indícios de contágio entre os mercados a partir da crise de 2008.

1.2. Hipóteses

A partir do exposto, o presente trabalho objetiva testar as seguintes hipóteses:

- H_1 : a relação de interdependência e contágio entre os países pertencentes ao BRICS e os emergentes não BRICS é semelhante à relação de interdependência e contágio observada entre os países desenvolvidos e os mercados dos países do BRICS;
- H_2 : os retornos da carteira dos países desenvolvidos influenciam os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS;
- H_3 : os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países desenvolvidos;
- H_4 : os retornos da carteira dos países desenvolvidos influenciam os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- H_5 : os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países desenvolvidos;
- H_6 : os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- H_7 : os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS;

¹ Modelo I: países desenvolvidos e emergentes BRICS

Modelo II: países desenvolvidos e emergentes não BRICS

Modelo III: países emergentes BRICS e não BRICS

Modelo IV: carteiras dos países desenvolvidos, emergentes BRICS e emergentes não BRICS

- H_8 : observa-se o fenômeno de interdependência entre os países desenvolvidos e emergentes BRICS;
- H_9 : observa-se o fenômeno de interdependência entre os países desenvolvidos e emergentes não BRICS;
- H_{10} : observa-se o fenômeno de interdependência entre os países emergentes BRICS e emergentes não BRICS;
- H_{11} : observa-se o fenômeno de contágio entre os países desenvolvidos e emergentes BRICS;
- H_{12} : observa-se o fenômeno de contágio entre os países desenvolvidos e emergentes não BRICS;
- H_{13} : observa-se o fenômeno de contágio entre os países emergentes BRICS e emergentes não BRICS.

1.3. Contribuições do Estudo

O presente estudo é de grande importância pois além de ter como tema central o comportamento de mercados desenvolvidos e emergentes, abordou um período relevante para a economia mundial. Neste período de 2008 a 2013, foram analisados anos imediatamente posteriores à crise e anos em que alguns efeitos da crise já se tornaram mais amenos. Este é um dos diferenciais do trabalho, já que a maioria dos estudos publicados analisou períodos imediatamente posteriores à crise.

Outro diferencial está no fato de que foram utilizados dois grupos de países emergentes. Um composto pelos países do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) e o outro composto por economias emergentes mas que se inseriram no BRICS (México, Indonésia, Turquia, Irã e Polônia). A proposta de se verificar se os países do BRICS se comportam como países desenvolvidos em relação ao outro grupo de países emergentes também é uma inovação trazida pelo presente estudo. Portanto, entre as contribuições trazidas por este trabalho, podem ser destacadas:

- Os eventos analisados estão inseridos no contexto da Crise do *Subprime*, com o diferencial de se estender até 2013. Poucos trabalhos têm esta

abrangência, já que a maioria deles focou em períodos que se iniciaram antes da Crise e terminaram entre 2008 e 2009;

- Existem poucos estudos que focam na análise do comportamento dos mercados do BRICS incluindo a África do Sul;
- Este estudo apresenta uma abordagem multivariada sobre 15 mercados. A maioria dos estudos publicados utilizou modelos univariados;
- É o único estudo que traz uma análise por grupos de países.

1.4. Estrutura do Trabalho

Para o desenvolvimento do presente trabalho, além deste capítulo introdutório, foi elaborado um segundo capítulo que traz conceitos sobre a globalização financeira e sobre as crises.

No terceiro capítulo são apresentados os conceitos de interdependência e contágio bem como os principais trabalhos publicados sobre estes temas.

No quarto capítulo apresenta-se a metodologia, em que são expostos os mercados que foram analisados bem como os modelos econométricos que foram utilizados para o tratamento e análise dos dados.

No quinto capítulo são apresentados e analisados os resultados e finalmente, no último capítulo, discutem-se as considerações finais a respeito do trabalho.

2. A Globalização Financeira e as Crises

O objetivo deste segundo capítulo é apresentar uma discussão sobre a globalização financeira e sobre as crises financeiras. A escolha destes dois assuntos se justifica pelo fato de que o tema central do trabalho é a análise do comportamento dos países desenvolvidos e emergentes (BRICS e não BRICS) em relação especialmente à volatilidade de seus mercados durante o período que se iniciou com a Crise do *subprime* e se estende até os dias atuais. Conforme será exposto, a globalização financeira trouxe um aumento no fluxo de capitais entre os países e também tornou o acesso às informações sobre os diversos mercados mais simples e rápido. Além disso, as carteiras de investimento são globais, e não mais locais como em períodos anteriores. Por isso, alguns autores estabeleceram que a globalização financeira aumentou a exposição dos países à turbulências em outros mercados e que, portanto, facilitou a transmissão de volatilidades entre os países.

Obadan (2006, p. 316) definiu globalização econômica como o “processo de mudança na direção de maior integração econômica por meio dos fluxos financeiros, comércio, compartilhamento de tecnologia e informação e movimentação de pessoas”². Segundo o autor, nas últimas décadas tem havido um aumento significativo no grau de integração econômica global, por meio do comércio de bens e de serviços e do fluxo de capital entre os países. Neste aumento das trocas com outros países, os mercados emergentes tem realizado um papel de destaque. Ainda observa-se, no entanto, regiões com baixo nível de integração, como a África Sub-Saariana, considerada a região menos integrada com o restante do mundo tanto em relação a trocas comerciais quanto financeiras.

A formação de um mercado financeiro global, segundo Lothian (2002), não pode ser considerada um evento recente. Para o autor, este fenômeno vem ocorrendo há séculos, ou até mesmo há milênios. O autor destacou que o número de mercados e tipos de instrumentos emitidos e comercializados tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas. Este crescimento tem sido impulsionado principalmente pelas inovações na transmissão das informações.

² *Economic globalization refers to the process of change towards greater economic integration through trade, financial flows, exchange of technology and information, and movement of people.*

“A integração dos mercados financeiros (ou globalização financeira) tem sido um aspecto muito significativo do processo de globalização e tem recebido bastante atenção nos últimos anos em vários estudos³” (OBADAN, 2006, p. 317).

De acordo com Mendoza e Quadrini (2010), a globalização financeira exerceu um importante papel nas crises financeiras recentes. Este tema tem sido amplamente discutido e segundo Kose et al (2010), alguns acadêmicos apontam esta globalização como um dos fatores que desfavorecem a estabilidade financeira global e que demanda controle e intervenções por parte dos governos. Outros acadêmicos argumentam que a abertura dos países para o fluxo de capital tem sido essencial para o crescimento dos mercados.

Kose et al (2010) ainda destacaram que a globalização financeira é certamente uma questão de grande importância política, especialmente para países que iniciaram seu processo de abertura financeira mais recentemente como a China e a Índia. A atenção destinada à elaboração de políticas que conduzam à abertura financeira é explicada principalmente pela relação que se tem estabelecido entre a globalização e as crises que afetaram os mercados emergentes e desenvolvidos. A visão de que a globalização financeira de certa forma favorece a transmissão das crises é especialmente aplicada aos mercados emergentes, considerados mais vulneráveis aos impactos que os fluxos de capitais geram e ao efeito manada, que afeta mais fortemente estes mercados.

A globalização financeira produz efeitos na economia como um todo, e leva à necessidade de se analisar aspectos relacionados ao sistema bancário de um país, ao seu mercado de capitais e ao seu sistema regulatório, bem como a suas políticas macroeconômicas. Neste contexto, o sistema financeiro e o mercado de capitais assumem papel central no fluxo internacional de capitais. Desta forma, é imprescindível que os governos assumam uma postura proativa neste cenário em que o fluxo de capital entre os países de torna cada vez mais volumoso e menos burocrático. A partir da preparação do mercado doméstico para a entrada e saída de capitais, os mercados não se tornam vítimas dos impactos negativos da globalização financeira, e conseguem sobrepor os seus benefícios aos custos (OBADAN, 2006).

³ *The integration of financial markets (or financial globalization) has been a very significant aspect of the globalization process and has received significant attention in recent years through various studies.*

A partir do exposto, o presente capítulo tem como objetivo apresentar aspectos relevantes sobre a globalização financeira e sobre as crises financeiras. Os dois temas são tratados no mesmo capítulo pelo fato de que na literatura, a globalização financeira tem sido apontada como fator importante na transmissão das crises, especialmente das crises mais recentes.

2.1. A Globalização Financeira

Para Mussa (1998), a globalização financeira pode ser comparada ao fogo. Segundo o autor, o fogo pode danificar casas mas ao mesmo tempo é utilizado para preparar a comida, para gerar energia para os automóveis e caminhões e até para fazer os aviões voarem. Porém, se não utilizado adequadamente, pode causar um grande prejuízo para os seres humanos⁴.

O crescimento da globalização financeira tem sido impulsionado por diversos fatores, entre eles, inovações tecnológicas que melhoraram a coleta, o processamento e a divulgação de informações, a abertura de mercados financeiros e de capitais e o aumento da poupança privada para aposentadoria, fato que demandou inovações financeiras e contribuiu para a criação de carteiras globais de investimentos (OBADAN, 2006).

Obadan (2006) destacou que a teoria econômica sugere que a liberalização do capital e a maior flexibilidade da movimentação deste capital entre os diversos mercados internacionais trouxeram benefícios. Entre estes benefícios está o crescimento econômico, que pode ser impulsionado por meio do aumento da poupança doméstica, redução do custo de capital (decorrente da melhor alocação do risco), transferência de tecnologia e desenvolvimento do setor financeiro. Outros benefícios obtidos pela globalização financeira foram considerados indiretos e envolvem a promoção da especialização, a formação de melhores políticas e o

⁴ “...capital account liberalization is...similar to the issue of how the human race should make use of fire. Fire warms our homes. It cooks our food, our internal combustion engines. It powers our automobiles and trucks and our turbojets. It powers our airplanes. No doubt, fire is very useful, and we are not going to give up its manifold benefits. On the other hand, fire can also burn you down and do a great deal of damage”

aumento da entrada de capital externo, que potencializa o crescimento dos investimentos diretos. Além disso, é esperado que o aumento da liberalização do capital resulte em ganhos importantes para mercados emergentes e países em desenvolvimento que enfrentam baixa quantidade de oferta de capital doméstico.

De acordo com Calvo, Leiderman e Reinhart (1996), os fatores que influenciam no fluxo de capital externo podem ser divididos em fatores internos e fatores externos aos países que recebem este capital. Alguns destes fatores explicam o grande fluxo de capital externo com destino a países da América Latina e da Ásia, que se iniciou nos anos de 1990. A redução na taxa de juros em diversas economias desenvolvidas pode ser considerada uma das principais causas associadas ao aumento da entrada de capital externo em países de economia emergente. A taxa de juros dos Estados Unidos, por exemplo, atingiu o menor nível em 1992, considerando-se uma série histórica a partir do início dos anos de 1960. Além da taxa de juros, observa-se um movimento em direção à diversificação dos investimentos e mudanças nos regulamentos dos países tem facilitado a emissão de títulos em mercados externos.

Calvo, Leiderman e Reinhart (1996) afirmaram ainda que muitos países passaram, a partir dos anos de 1990, a adotar políticas monetárias e fiscais mais sólidas e a realizar ações em prol da liberalização dos seus mercados de capitais. Uma ação muito importante adotada por diversos países emergentes como Bolívia, Chile, México, Argentina, Brasil, Equador e Perú, foi a adoção de uma política capaz de combater a inflação. A estabilidade econômica destes países, juntamente com um cenário de redução dos juros pelos países desenvolvidos e a definição de políticas econômicas e fiscais mais robustas, transformaram países emergentes da América Latina e Ásia em um terreno bastante fértil para investidores internacionais.

De acordo com Obadan (2006), alguns autores tem publicado trabalhos em que são analisados os aspectos negativos da globalização financeira. Alguns destes aspectos envolvem a repentina queda da entrada de recursos externos em determinado país, crises financeiras (bancos e câmbio) que podem resultar em recessão, desemprego e pobreza, além dos efeitos de transbordamento e contágio de crises financeiras entre diversos mercados. A queda repentina no fluxo de entrada de recursos externos ocorre com maior frequência nos casos em que os investimentos são de curto prazo e em países em que existem falhas na regulamentação das instituições financeiras. Este tipo de capital de curto prazo,

caracterizado pela alta volatilidade e liquidez, é considerado o fator catalisador ou agravador das crises financeiras na América Latina e na Ásia nos anos de 1990.

O texto de Rodrick e Subramanian (2009) traz uma discussão importante sobre os motivos pelos quais a globalização financeira causou desapontamentos⁵. Conforme destacado pelos autores, antes da Crise Asiática ocorrida em 1997, os macroeconomistas apontavam que os países em desenvolvimento deveriam promover a liberalização do capital. Na época, os riscos envolvidos na liberalização destas economias eram classificados como inferiores quando comparados aos benefícios que poderiam ser obtidos. Entre os benefícios oriundos da liberalização do capital pelos países emergentes, poderiam ser destacados a redução do custo de captação de recursos e os ganhos de competitividade. Como exemplos de riscos, estavam as crises, recentes na época: crise do peso mexicano (1994-1995) e a Crise Asiática. Por outro lado, os defensores da liberalização financeira afirmavam que ela era tão necessária quanto a abertura comercial ocorrida há décadas anteriores.

Rodrick e Subramanian (2009) trouxeram uma importante análise sobre os principais trabalhos publicados sobre a globalização financeira e seus impactos. Os autores destacaram que ainda há controvérsias quando se avalia os efeitos da globalização nos mercados. Kose et al (2006), que segundo Rodrick e Subramanian (2009) desenvolveram uma das análises mais detalhadas da literatura sobre globalização, concluíram que ainda não há evidências conclusivas a respeito dos benefícios que a abertura financeira dos países traz para o crescimento das economias. Esta visão crítica das análises já publicadas advém do fato de que, para Kose et al (2006), devem ser avaliados também os ganhos indiretos que são difíceis de serem mensurados por variáveis e técnicas macroeconômicas. Kose et al (2006) relacionaram as fragilidades das evidências a favor da globalização financeira ao fato de que grande parte dos trabalhos deixaram de avaliar os impactos indiretos desta globalização sobre o crescimento. Estes impactos indiretos seriam associados ao desenvolvimento e fortalecimento do sistema financeiro e das instituições como um todo. Além disso, os autores destacaram que tais benefícios indiretos, denominados de benefícios colaterais, poderiam gerar efeitos mais representativos em economias com sistemas financeiros mais desenvolvidos. Além disso, Kose,

⁵ O título do *Working Paper* dos autores é: *Why did financial globalization disappoint?*

Prasad e Terrones (2003) destacaram que houve um aumento na volatilidade dos mercados emergentes associado à globalização e Gourinchas e Jeanne (2007) apontaram que os países com crescimento mais rápido são aqueles que menos dependem de capital estrangeiro.

A avaliação de Henry (2007) sobre a globalização financeira, trazida por Rodrick e Subramanian (2009), destacou que os estudos sobre os impactos positivos desta globalização no crescimento econômico falharam por três motivos específicos. O primeiro deles é que a grande parte dos autores consideraram que os efeitos positivos da redução do custo de capital e aumento dos investimentos obtidos pela globalização não podem ser considerados permanentes, como muitos autores o fizeram. Estes efeitos devem ser considerados temporários. Uma segunda falha destacada por Henry (2007) foi a de que os trabalhos empíricos sobre o tema não fizeram a distinção entre os efeitos da globalização financeira sobre os países desenvolvidos e emergentes. Finalmente, de acordo com Henry (2007) muitos dos indicadores aplicados na análise da globalização financeira foram utilizados de maneira incorreta. Desta forma, é possível que as conclusões obtidas pela maioria dos estudos, superestimaram os efeitos positivos da globalização financeira sobre o crescimento econômico.

O trabalho de Mishkin (2006) trouxe a análise de que a globalização financeira é a chave para o crescimento econômico dos países emergentes. Além disso, a integração com mercados financeiros internacionais pode possibilitar o crescimento econômico.

Prasad et al (2003) elaboraram uma análise sistemática dos efeitos da globalização financeira sobre os países emergentes e concluíram ser difícil estabelecer uma relação de causa e efeito entre o grau de integração financeira e crescimento do produto de um país. Há poucas evidências de que a integração financeira tem ajudado os países emergentes a obter maior estabilidade econômica. De acordo com os autores, a proliferação das crises financeiras e cambiais entre os países emergentes tem sido vista como uma perda esperada do movimento de globalização financeira. Investidores internacionais tendem a concentrar seus investimentos em países emergentes no curto prazo, e muitas vezes apresentam o comportamento da manada, o que pode resultar na desestabilização dos mercados. Este tipo de investimento está também associado aos ataques especulativos ao câmbio dos países emergentes. Além disso, o risco de contágio se apresenta como

a maior ameaça à saúde financeira dos países emergentes, já que durante as crises, os investidores tendem a liquidar seus investimentos em mercados mais arriscados, sem que este fato seja explicado por variáveis domésticas.

Block e Forbes (2004) publicaram um trabalho em que foram discutidos os principais aspectos relacionados aos impactos do aumento de fluxo de capital, trazido pela globalização financeira, aos países emergentes. No texto foram tratados alguns pontos, entre eles:

- as evidências empíricas sobre os benefícios da liberalização financeira são inconclusivas;
- a liberalização do capital é incapaz de beneficiar economias emergentes já que o fluxo do capital vai dos países pobres para o países ricos;
- o aumento do controle sobre o capital torna o país mais vulnerável a crises financeiras;
- a globalização financeira reduziu o poder do Fundo Monetário Internacional de responder rapidamente à crises;
- o controle do fluxo de capital deveria ser apenas implementado após o fortalecimento de aspectos financeiros, institucionais e macroeconômicos.

Na análise que desenvolveram, Block e Forbes (2004) concluíram que os pontos mais comentados a respeito do impacto da globalização financeira podem ser considerados mitos. O primeiro ponto analisado trata os benefícios da globalização financeira como inconclusivos. Sobre este aspecto, os autores afirmaram que uma série de estudos empíricos levantaram evidências importantes de que a globalização financeira pode proporcionar melhor alocação de recursos e seus resultados apontaram, de maneira bastante convincente, os benefícios desta globalização sobre o crescimento.

O segundo aspecto da globalização financeira tratado por Block e Forbes (2004) diz respeito ao sentido do fluxo do capital. Verifica-se que a maior parte do capital que circula em mercados mundiais sai dos países pobres em direção aos países mais ricos. Porém, alguns países emergentes passaram a receber um grande fluxo de capital que ajudou substancialmente suas economias. Além disso, os autores destacaram que os mercados emergentes deveriam adotar reformas para aumentar o retorno dos investimentos externos, por exemplo, tornando suas

economias mais atrativas para os negócios internacionais.

Sobre a relação da globalização financeira com a maior vulnerabilidade dos países às crises financeiras, Block e Forbes (2004) argumentaram que a vulnerabilidade às crises financeiras não está somente relacionada à abertura do país ao fluxo de capital externo, mas também à forma como este país é administrado e como seus fundamentos macroeconômicos são gerenciados. Já sobre a teórica redução do poder de ação do Fundo Monetário Internacional (FMI) a partir do aumento da globalização financeira, os autores entenderam que os recursos do FMI nos últimos anos podem ser comparados com o cenário em 1996, e poderiam ser considerados tão adequados na atualidade quanto eram antes da intensificação dos movimentos da globalização financeira. Para Block e Forbes (2004), conforme a integração financeira entre os países evoluir, assim também deverá acontecer com as funções do FMI, o que não necessariamente afeta sua capacidade de atuação.

Finalizando a análise sobre os principais aspectos relacionados à globalização financeira, Block e Forbes (2004) apontaram que a liberalização do fluxo de capital tem maior potencial de resultar em benefícios para aqueles países que obtiveram sucesso na estruturação de um sistema financeiro robusto, com regras e instituições bem supervisionadas, inseridas em um ambiente macroeconômico saudável. Na visão dos autores, os países deveriam promover ações contínuas em direção à abertura financeira, porém, estabelecendo uma estrutura adequada para que esta abertura consiga gerar benefícios com o risco controlado.

Kose et al (2010) destacaram que a proliferação de crises é geralmente vista como um dos aspectos mais importantes na discussão dos impactos da globalização financeira sobre os mercados. O fato de grande parte das crises financeiras ter ocorrido em mercados emergentes fez com que este fenômeno fosse visto como uma prova da conturbada relação entre os custos e benefícios da globalização financeira. Segundo os autores, esta análise tem levantando um amplo questionamento sobre as possíveis mudanças na natureza das crises, sobre quais fatores aumentaram a vulnerabilidade dos países às crises e sobre a impossibilidade de se evitar as crises em decorrência do aumento da globalização financeira.

Assim como Block e Forbes (2004), Kose et al (2010) destacaram que na literatura, há uma grande quantidade de trabalhos que analisaram os efeitos do controle sobre o fluxo de capital externo na suscetibilidade às crises financeiras. Os

resultados encontrados evidenciaram que os países que exercem maior controle sobre o capital tendem a ser mais afetados por crises. Este resultado pode estar associado ao fato de que geralmente os países que exercem maior controle sobre o fluxo de capital externo são aqueles cujos fundamentos macroeconômicos não são robustos e portanto, tem menor capacidade de reagir a um cenário de turbulência financeira. Autores como Glick, Guo e Hutchison (2006) encontraram evidências de que a abertura ao capital externo reduz a probabilidade de crises cambiais. Edwards (2005) também não encontrou evidências de que países com maior mobilidade de capital estão mais vulneráveis às crises.

As crises originadas por problemas com a solvência de bancos ficaram cada vez mais frequentes (ficando tão importantes quanto as crises cambiais) nas últimas três décadas. Estas crises tendem a ser mais destrutivas do que as crises cambiais, com maiores impactos negativos sobre o crescimento econômico. Na literatura, foram encontradas poucas evidências de que a globalização financeira aumenta a exposição dos países às crises bancárias, enquanto que alguns trabalhos identificaram que os efeitos negativos das crises bancárias tendem a ser mais fracos em países que abriram o seu capital.

Desta forma, Kose et al (2010) concluíram que há ainda pouca evidência empírica de que a globalização financeira tenha sido responsável pelas crises que têm ocorrido nas últimas três décadas. Todavia, os autores destacaram que a interação entre a globalização financeira e outras variáveis pode gerar aumento de risco para os mercados emergentes.

A partir da revisão dos estudos, verifica-se que na literatura são encontradas poucas evidências de que a globalização financeira tem aumentado o risco de crises financeiras, especialmente em mercados emergentes. O presente trabalho não teve o intuito de realizar uma ampla discussão sobre o tema globalização financeira, tendo esta seção o objetivo de inserir o próximo tema – Crises Financeiras – no contexto atual, de mercado globalizado, em que as crises possuem, aparentemente, maior capacidade de abrangência e maior poder de destruição.

2.2. As Crises Financeiras

Allen e Gale (2004) definiram crise como sendo uma profunda queda no valor dos ativos que afeta a solvência de um grande número de bancos e a capacidade dos mesmos de honrar seus compromissos com seus depositantes. Hong e Stein (1999) definiram três elementos que podem caracterizar as crises: (1) uma crise pode ser entendida como um movimento incomum nos preços das ações que não está diretamente relacionado a um grande acontecimento público; (2) na maioria dos casos, este movimento no preço das ações é negativo; (3) uma crise pode atingir vários mercados por meio do fenômeno do contágio, e envolve não somente a queda no preço de um único ativo, mas de uma categoria inteira de papéis.

Reinhart e Rogoff (2009) ao escrever sobre as crises, abordaram também os choques cambiais, e os definiram como uma desvalorização anual da moeda em relação ao dólar acima de 15%. As reformas monetárias que resultam na substituição de uma moeda em circulação desvalorizada também podem ser consideradas um choque cambial. Os mesmos autores discutiram ainda sobre as crises oriundas do não pagamento soberano de principal e juros de dívidas externas e internas.

Corseti, Pericoli e Sbracia (2010) definiram crise como períodos em que a volatilidade dos retornos é excessivamente alta. Os autores destacaram quatro fatores que poderiam ser utilizados para caracterizar a transmissão de crises entre diversos mercados do mundo: (1) quedas acentuadas nos preços das ações tendem a afetar vários países diferentes; (2) a volatilidade dos retornos aumenta durante períodos de crises financeiras; (3) crises financeiras estão frequentemente associadas com o aumento da covariância dos retornos entre países, (4) as correlações dos retornos entre os mercados tendem a aumentar durante períodos de crises financeiras, mas há episódios de crises em que a correlação caiu ou permaneceu inalterada quando comparada com períodos de tranquilidade financeira.

Bordo e Murshid (2000) destacaram que a partir da análise das crises mais recentes, criou-se a visão de que as crises financeiras podem ser transmitidas entre os mercados como uma doença contagiosa, e que esta capacidade de transmissão não parece ser dependente de volumes significativos de empréstimos realizados por instituições financeiras. Além disso, a gravidade e o escopo que as crises mais

recentes atingiram, fizeram com que esta nova era da globalização tenha sido classificada como um período de contágio crescente.

De acordo com os autores, o século XIX foi marcado por crises financeiras internacionais periódicas a partir de 1825. Estas crises, caracterizadas como crises do período anterior à Segunda Guerra Mundial, ocorreram em 1825, 1837-38, 1847, 1857, 1866, 1873, 1890-93, 1907-1908, 1914, 1920-21, e 1929-33. No período pós-guerra, conhecido como Regime *Bretton Woods*, apesar da ocorrência de crises cambiais, não foram observadas crises decorrentes do sistema bancário, e as crises que ocorreram tiveram menores efeitos econômicos. Além disso, a gravidade das crises que ocorreram nos mercados emergentes antes de 1914 foi bem inferior à gravidade observada nas crises mais recentes, que têm sido caracterizadas por crises cambiais e bancárias, fato que diferencia significativamente as crises atuais das crises dos séculos anteriores.

De acordo com Bordo e Murshid (2000), as principais explicações encontradas na literatura para a transmissão das crises internacionais estão relacionadas às ligações comerciais e financeiras entre os países, ao processo de arbitragem nos mercados de títulos de curto prazo, aos mercados de ações e aos fluxos de ouro e oferta de moeda, além dos fatores psicológicos independentes dos outros canais.

Todas as crises que ocorreram no período anterior à Segunda Guerra Mundial foram decorrentes do padrão ouro. Observou-se que os países que aderiram a este padrão depois de 1880 ficaram altamente dependentes entre si devido à taxa de câmbio fixa das suas paridades em ouro em um contexto em que não havia impedimentos sérios para o fluxo de bens e de capital. Este cenário facilitou a transmissão de crises. Os registros destas crises sugerem que houve um padrão geográfico caracterizando tais eventos. Houve uma predominância das crises iniciadas nos países desenvolvidos da Europa, especialmente Grã Bretanha, considerada o centro do sistema financeiro internacional, que afetaram regiões periféricas como a América do Norte, América Latina e o restante do mundo. Houve ainda crises que iniciaram nos mercados mais periféricos como Estados Unidos, atingiram a Europa e voltaram para os mercados periféricos (BORDO; MURSHID, 2000).

Summers (2000) destacou que houve quatro crises financeiras internacionais importantes nos anos de 1990: Crise do México (1995), Crise dos Tigres Asiáticos

(1997-1998), Crise da Rússia (1998) e Crise no Brasil (1998-1999). Segundo o autor, apesar de características únicas de cada crise, há elementos comuns que podem ser identificados em todas as crises citadas. Depois de um período de elevado fluxo de capital, os investidores (tanto domésticos quanto estrangeiros) decidiram reduzir o volume de investimentos nos países afetados pela crise devido às mudanças em seus fundamentos. Além disso, depois que este processo de fuga de capital dos mercados emergentes continuou por um determinado período, os investidores voltaram o seu foco sobre o comportamento de outros investidores, e não se limitaram a analisar somente as condições dos países. Desta forma, os desinvestimentos aumentaram a medida em que a insegurança sobre a liquidez dos bancos aumentou, levando os investidores a um certo pânico a partir dos rumores sobre a possibilidade de moratória. Para Summers (2000), este comportamento do mercado e dos investidores foi especialmente verificado no início de 1995 no México e próximo a Dezembro de 1997 na Coreia do Sul.

Um outro comportamento observado em grande parte dos mercados emergentes afetados pela crise diz respeito às alterações na taxa de câmbio e ao enfraquecimento do sistema financeiro, principalmente decorrente da redução da oferta de crédito e do aumento da dívida externa (resultado da desvalorização da moeda local).

Summers (2000) apresentou ainda algumas medidas que podem ser adotadas para que o risco de ocorrência de crises financeiras, especialmente em mercados emergentes, seja reduzido. Primeiramente, é necessário que os países mantenham um sistema financeiro robusto. Bancos bem capitalizados e supervisionados, práticas efetivas de governança corporativa e normas bem definidas constituem elementos essenciais para que os países consigam, mesmo em um cenário de crise, reduzir os seus impactos negativos. A adoção de um regime de câmbio apropriado e de políticas econômicas e fiscais consistentes são essenciais para que variações bruscas no produto e déficits fiscais sejam evitados. Além disso, é importante que o risco da balança de pagamentos seja minimizado, com uma administração eficiente das reservas cambiais.

Mishkin (1996) relacionou a ocorrência de crises financeiras ao problema de assimetria de informações. Para o autor, existem quatro categorias de fatores que podem promover uma crise financeira. O primeiro deles é o aumento na taxa de juros. A relação entre o aumento da taxa de juros e as crises financeiras está no fato

de que quando um país pratica taxas de juros elevadas, os empréstimos e financiamentos concedidos por suas instituições financeiras são considerados mais arriscados porque espera-se que grande parte dos agentes que captam recursos a uma taxa muito alta de juros, estão investindo tais recursos em projetos mais arriscados, de tal maneira que este aumento do risco viabilize a captação a um alto custo. Para os projetos de riscos menores, a captação de recursos a taxas muito altas se torna inviável. O resultado, neste caso, é que os tomadores de qualidade, que apresentam riscos menores, não irão concretizar seus investimentos, ficando o crédito concentrado em operações de maiores riscos. É neste contexto que a assimetria de informação (incapacidade das instituições terem acesso à todas as informações sobre o risco dos tomadores) gera a seleção adversa, tendo como resultado a alocação de recursos, em forma de crédito, ineficiente, impactando inclusive no volume de investimentos, o que pode resultar na redução da atividade econômica.

Outro fator destacado por Mishkin (1996) foi o aumento da incerteza. Segundo o autor, um aumento na incerteza em relação ao mercado financeiro, devido principalmente a possibilidade de quebra de alguma instituição financeira, recessão, instabilidade política ou crise no mercado de ações, faz com que os credores tenham mais dificuldade de avaliar o risco de sua carteira de crédito, resultando desta forma em uma queda no volume de recursos emprestados e consequentemente, na redução da atividade econômica.

Além destes dois fatores, Mishkin (1996) também destacou o efeito do mercado de ativos nos demonstrativos das empresas. Os resultados apresentados nos demonstrativos financeiros das empresas, financeiras ou não, possuem grande impacto para o problema de assimetria de informações. A publicação de resultados ruins pelas instituições contribui para o aumento do problema de seleção adversa e do risco moral, podendo contribuir também para a ocorrência de crises no sistema bancário e para crises financeiras em geral. Estes resultados ruins podem estar associados a vários fatores como aumento na taxa de juros, crises cambiais, inflação, entre outros. Finalmente, Mishkin (1996) discorreu sobre a importância do setor financeiro para um país e destacou que em mercados em que os bancos estão com dificuldades de honrar seus compromissos, há uma queda acentuada no volume de crédito disponível, o que reduz o nível dos investimentos afetando a atividade econômica. Observa-se ainda, neste contexto, como a assimetria de

informações acaba gerando uma fuga significativa de depósitos dos bancos, mesmo daqueles que não enfrentam dificuldades financeiras, e desta forma o sistema financeiro como um todo pode entrar em colapso.

Curado e Canuto (2001), a partir trabalho de Mishkin (1999), trouxeram uma revisão interessante sobre as consequências econômicas da assimetria de informação: seleção adversa, risco moral e comportamento de manada e seus impactos nos cenários de crises financeiras. Além da seleção adversa os autores destacaram que a assimetria de informação também resulta na possibilidade de risco moral, que ocorre quando uma das partes da transação é capaz de deslocar custos (riscos) para outras partes envolvidas, após o estabelecimento formal (contratual) de suas relações econômicas

No mercado financeiro, quando a informação se distribui assimetricamente, o credor não tem total capacidade de avaliar se o empréstador irá investir os recursos do empréstimo num projeto de risco elevado ou num projeto seguro, desde que este seja capaz de transferir o ônus do risco para o credor. Se as garantias do empréstador forem limitadas, o resultado será a execução de projetos de elevado risco (CURADO; CANUTO, 2001, p. 45).

O comportamento de manada também foi relacionado aos efeitos da assimetria de informação. Curado e Canuto (2001) destacaram que a ocorrência de assimetria de informação faz com que os agentes menos informados sigam as decisões de outros agentes. Quando este fenômeno ocorre, os investidores tendem a tomar suas decisões baseando-se em outros investidores, e suas ações acabam não sendo realizadas a partir dos fundamentos econômicos dos mercados em questão, mas a partir do comportamento de outros investidores.

Além de relacionar a ocorrência de crises financeiras, especialmente as mais recentes, aos obstáculos ao funcionamento eficiente do mercado, Mishkin (1999) destacou que após a liberalização financeira, que se intensificou nos anos 1990, houve um crescimento do crédito superior às taxas de crescimento da produção, fato que contribuiu para a ocorrência das crises financeiras já que grande parte da expansão do crédito concentrou-se em empréstimos de risco elevado.

Para Mishkin (1999), as instituições bancárias podem se tornar incapacitadas de avaliar apropriadamente o risco quando novas oportunidades são abertas num contexto de liberalização financeira. Além disso, os sistemas de supervisão e os mecanismos regulatórios, especialmente os bancos centrais, geralmente

apresentam falhas na sua estruturação, principalmente quando são analisados os mercados emergentes afetados pela liberalização financeira.

Como consequência do aumento da concessão de crédito de elevados riscos, observou-se em muitos países a intervenção das autoridades monetárias no monitoramento do mercado financeiro. Porém, muitas instituições que acreditavam poder contar com a ajuda do governo, continuaram a expandir seu volume de crédito, o que resultou em muitos casos na deterioração das suas estruturas de balanços e em última análise, todo esse processo acabou desencadeando uma crise cambial. Tal fato é explicado porque grande parte dos países que foram afetados pelas crises mais recentes, adotavam regimes de bandas cambiais com taxas de câmbio praticamente fixas, com os bancos centrais controlando o câmbio por meio das taxas de juros. Em um contexto em que o risco dos empréstimos já está elevado e a estrutura dos bancos comprometida, o aumento das taxas de juros se torna um ato arriscado, e desta forma, as autoridades passam a ter grandes dificuldades de manter a taxa de câmbio. Cria-se assim um vínculo entre a crise financeira (que afeta inicialmente os bancos) e a crise cambial.

Apesar de grande parte da literatura sobre crises financeiras focar na análise de crises que tem início em mercados emergentes, Reinhart e Rogoff (2009) afirmaram que os antecedentes e os resultados das crises no setor financeiro (bancário) são muito similares em países considerados ricos e em mercados emergentes. Os autores destacaram que os resultados das crises financeiras envolvem aspectos como o colapso profundo e prolongado do mercado de ativos. Este colapso envolve uma queda de 35% no preço dos imóveis que dura aproximadamente seis anos e de 55% no preço das ações com duração de três anos e meio. Ainda segundo os autores, os resultados de uma crise do sistema bancário estão geralmente associados a uma queda acentuada no produto do país e nas taxas de emprego. A taxa de desemprego geralmente aumenta 7% durante a fase mais severa da crise e o produto costuma ter uma redução de 9% em relação aos picos de crescimento. Uma terceira importante consequência da crise é o aumento da dívida pública. Este aumento não necessariamente pode ser explicado pelas ações de socorro aos bancos, mas pela redução das receitas fiscais resultante especialmente das políticas de redução de tributos adotadas pelos governos para mitigação da crise.

Um aspecto bastante discutido na literatura sobre crises é a síndrome *desta*

vez é diferente. Reinhart e Rogoff (2009) destacaram que esta síndrome está baseada na crença de que as crises financeiras são coisas que acontecem com outras pessoas, com outros países, em outras épocas. Acredita-se portanto que as lições de crises passadas foram aprendidas e que assim, serão desenvolvidos métodos de avaliação de ativos mais robustos, os mercados ficarão mais preparados e as políticas de combate às crises serão mais eficientes. Todavia, de acordo com o que os autores constataram em sua pesquisa, historicamente verifica-se que os momentos que antecedem as crises financeiras são semelhantes, mesmo que as crises ocorram em épocas e mercados distintos.

A partir do exposto, verifica-se que na literatura, as crises financeiras tem sido relacionadas a características do mercado de capitais, do sistema financeiro e bancário dos países, às suas normas e ferramentas de fiscalização, à assimetria de informação, à políticas cambiais e a características macroeconômicas. Na seção seguinte, serão apresentadas as principais características da crise do *subprime*.

2.3. Crise do *Subprime*

A crise do *subprime* que teve início em 2008 é considerada na literatura sobre o tema, a pior crise desde a quebra da bolsa de valores de Nova York em 1929. O contexto em que a crise teve início foi caracterizado pela globalização, pelo intensivo uso da tecnologia da informação, pelas políticas monetárias consideradas mais robustas (esperava-se que os governos tivessem aprendido com as crises anteriores), pela gestão de risco e por outros fatores que contribuíram para o aumento da confiança dos investidores e dos mercados em geral, favorecendo desta forma uma elevação significativa dos preços dos ativos, incluindo ações e imóveis. Além disso, ainda havia a crença entre os analistas de que as crises dificilmente teriam início em países desenvolvidos, já que os exemplos mais recentes demonstravam que o risco maior estava nos mercados emergentes.

Após o atentado terrorista ao *World Trade Center* e a crise que se iniciou a partir deste evento, o consumo reduziu de maneira significativa exigindo do governo norte-americano medidas para estimular a economia, como redução das taxas de juros e ampliação das linhas de crédito imobiliário. Após alguns anos de expansão

das economias mundiais e relativa estabilidade para os investidores, nos Estados Unidos algumas instituições credoras decretaram falência em meados de 2006. Tais instituições operavam créditos hipotecários de alto risco – *subprime mortgages*. Estas operações eram consideradas de alto risco pois não necessitavam de comprovação de renda ou histórico de pagamentos, eram lastreadas em imóveis e transformadas em derivativos pelas instituições credoras, sendo negociadas por investidores ao redor do mundo (CARVALHO, 2011).

Apesar de o crédito ser imobiliário, os *subprimes* envolviam operações financeiras de outras naturezas, como crédito à pessoa física por meio de cartão de crédito, aluguel de carros e financiamento estudantil, entre outras. Como as dívidas contraídas eram bastante elevadas, seus pagamentos só poderiam ser cumpridos caso houvesse uma nova concessão de crédito para pagamento dos anteriores, alongando o prazo de pagamentos, sempre lastreando as operações nos mesmos ativos dados outrora como garantia. Naturalmente, esta situação só se manteria sustentável enquanto os preços dos imóveis estivessem crescendo (gerando um fenômeno chamado bolha) ou, ao menos, estabilizados (CARVALHO, 2011, p.5).

O mercado de hipotecas norte-americano estava em franco crescimento. Os preços dos imóveis se elevaram de forma contínua entre 1997 e 2006, chegando a triplicar de valor (Gráfico 2.1).

**Gráfico 2.1 - Índice de Preços dos Imóveis nos EUA
(Jan. 2000 = 100 – Dados até Agosto de 2008)**

Fonte: S&P/Case-Shiller Home Price Índices apud Borça Junior e Torres Filho, 2008, p. 135.

Importantes aspectos definiram o contexto a partir do qual o mercado de hipotecas norte-americano foi se expandindo. Foram incluídos neste mercado agentes econômicos que pelas análises de risco de crédito não tinham condições de honrar as parcelas de seus financiamentos – os *subprimes*. De acordo com Kiff e Mills (2007, p. 3) “*subprime mortgages are residential loans that do not conform to*

the criteria for “prime” mortgages, and so have a lower expected probability of full repayment”.

Alguns desses novos devedores eram denominados de *ninja*⁶ pelo fato de não terem renda, trabalho ou patrimônio compatível com suas hipotecas. Muitos não tinham sequer condições de apresentar a documentação mínima necessária para a abertura do crédito imobiliário, seja por serem residentes ilegais ou por terem ficado inadimplentes nos dois anos anteriores (BORÇA JUNIOR; TORRES FILHO, 2008, p. 135-136).

Até 2003, a maioria das hipotecas eram consideradas financiamentos “*prime conforming*”, ou seja, eram aprovadas pelas instituições de acordo com as análises tradicionais de risco. Estas hipotecas eram especialmente concedidas por duas instituições patrocinadas pelo governo – *GSE – Fannie Mae* e *Freddie Mac*. Todavia, em 2006, mais da metade das hipotecas não atendiam aos critérios destas instituições. Consequentemente, a quantidade de hipotecas liberadas para o mercado *subprime* cresceu rapidamente. Em 2006 apenas 36% das hipotecas eram consideradas “*prime conforming*” (KIFF; MILLS, 2007).

Segundo Bernanke (2007), a expansão das hipotecas do *subprime* fez com que muitas pessoas que não se qualificariam na análise de crédito, se tornassem proprietárias de seus imóveis. Em 2006, 69% das famílias eram proprietárias de imóveis, enquanto que em 1995, esta taxa era de 65%. Ainda de acordo Bernanke (2007), vários estudos apontaram os benefícios que podem ser obtidos com o aumento da quantidade de famílias proprietárias de imóveis. Quando as casas são habitadas por seus proprietários, os mesmos tendem a manter seus imóveis em melhores condições o que contribui para a valorização da propriedade e da região.

De acordo com Borça Junior e Torres Filho (2008), além da inclusão destes agentes econômicos, outro fator que caracterizou o cenário em que a crise do *subprime* foi constituída foi o processo de securitização dos créditos. As instituições financeiras concediam os financiamentos imobiliários e securitizavam os créditos, vendendo-os no mercado de capitais a investidores institucionais. Desta forma, aumentava-se o grau de alavancagem das instituições financeiras e disseminavam-se os riscos em escala sistêmica. No final de 2006, o volume total de emissões de hipoteca *subprime* atingiu US\$ 600 bilhões (20% do mercado total de novas

⁶ *Ninja: no income, no job or assets.*

hipotecas) e o total de hipotecas *subprime* securitizadas saltou de US\$ 95 bilhões para US\$ 483 bilhões entre 2001 e 2006, chegando a representar 80,5% do total de hipotecas emitidas.

Enquanto as taxas de juros norte-americanas continuavam baixas, o ciclo imobiliário expansionista foi mantido. Porém, com a elevação das taxas de 1% a.a. em maio de 2004 para 5,25% a.a. em junho de 2006, observou-se a partir de 2007 uma sensível queda dos preços dos imóveis, o que dificultou o processo de refinanciamento das hipotecas que vinha sendo praticado em larga escala. Neste contexto, o crescimento da inadimplência e execuções chamou a atenção para os problemas que estavam começando a ficar evidentes.

De acordo com Borça Junior e Torres Filho (2008), durante o segundo semestre de 2007 o mercado financeiro recebeu com surpresa as notícias de que as perdas relacionadas ao financiamento de imóveis nos Estados Unidos eram muito elevadas, e que como consequência de tais perdas, a saúde financeira dos bancos e de fundos de investimento poderia ser seriamente comprometida. Em 9 de agosto de 2007, o maior banco francês, o *BNP Paribas* suspendeu os resgates das quotas de três grandes fundos imobiliários sob sua administração. Outros eventos ocorridos meses antes com menor impacto global, em conjunto com estes maiores eventos, podem ser considerados o marco inicial da crise.

Ainda segundo a cronologia descrita por Borça Junior e Torres Filho (2008), a crise financeira continuou se agravando em 2008, quando em março o quinto maior banco de investimentos dos Estados Unidos, *Bear Stearns*, decretou estar na iminência de falir. O *Federal Reserve* (FED) estendeu uma linha de crédito de cerca de US\$ 30 bilhões ao *JP Morgan Chase* para a aquisição do *Bear Stearns*. Por se tratar de um banco de investimento e não comercial, o *Bear Stearns* não estava formalmente sob a jurisdição do FED, mas foi objeto de intervenção. A partir desta intervenção, o mercado passou a acreditar que a crise seria controlada e o governo continuou a socorrer instituições em dificuldades financeiras, até que em setembro daquele ano o *Lehman Brothers*, quarto maior banco de investimento americano anunciou prejuízos de US\$ 3,9 bilhões no terceiro trimestre. A partir da negativa do governo americano em fornecer respaldo financeiro para uma possível operação de compra da instituição, o *Lehman Brothers* entrou com um pedido de concordata na corte de falências de Nova York.

A quebra do *Lehman Brothers* e a decisão das autoridades americanas de não prover apoio financeiro à instituição agravou profundamente a crise. Neste contexto, mesmo aqueles bancos e empresas que apresentavam boas condições financeiras passaram a ter dificuldades de captar recursos de curto prazo. O mundo passou a questionar a solvência do sistema bancário norte-americano fazendo com que a quebra do *Lehman Brothers* se tornasse o marco da crise do *subprime* (BORÇA JUNIOR; TORRES FILHO, 2008).

Após este evento da quebra do banco, o FED ainda injetou US\$ 85 bilhões na maior seguradora do mundo, a *AIG*, que operava em cerca de 130 países e em diversos setores de atividade, mediante controle estatal de 80% da empresa.

Nesse interregno, aconteceram amplas mudanças no sistema financeiro norte-americano. O *Bank of America* adquiriu, por cerca de US\$ 50 bilhões, o banco de investimento *Merrill Lynch*, enquanto o *JP Morgan* assumiu o controle de seu concorrente, o *Washington Mutual*, também com a ajuda financeira das autoridades federais. Além disso, o FED aprovou a proposta de transformar os bancos de investimento *Morgan Stanley* e *Goldman Sachs* em *holdings banks*. Esse fato permite que as instituições possam receber suporte financeiro do FED via injeções de liquidez (BORÇA JUNIOR; TORRES FILHO, 2008, p. 133).

Medidas continuaram a ser adotadas pelo Tesouro Americano, que preparou um pacote de US\$ 700 bilhões para a compra dos ativos imobiliários ilíquidos dos bancos. Desta forma, o governo fazia novos aportes de capital nas instituições financeiras como forma de tentar elevar o volume de crédito no mercado. A Tabela 2.1 traz um levantamento das perdas anunciadas pelas instituições financeiras e o volume de aporte de capital feito.

Tabela 2.1 - Perdas com a crise do *Subprime* (US\$ bilhões)

	BAIXAS CONTÁBEIS	APORTES DE CAPITAL
Wachovia Corporation	96,7	11,0
Citigroup	68,1	74,0
Merrill Lynch	58,1	29,9
Washington Mutual	45,6	12,1
UBS	44,2	32,2
HSBC	27,4	5,1
Bank of America	27,4	55,7
JPMorgan Chase	20,5	44,7
Wells Fargo & Company	17,7	30,8
Morgan Stanley	15,7	24,6
Lehman Brothers	13,8	13,0
IKB Deutsche	13,8	11,3
Royal Bank of Scotland	13,6	57,0
Deutsche Bank	9,7	5,9
Credit Suisse	10,0	3,0
Outros	275,3	236,0
Total	660,9	635,3

Fonte: *Bloomberg* apud (BORÇA JUNIOR; TORRES FILHO, 2008, p. 147).

As consequências da intervenção não foram as esperadas e os mercados de diversos países apresentaram sinais de grande turbulência e pânico, com quedas recordes nas principais bolsas de valores do mundo. Em muitos países foi necessária a intervenção estatal no mercado financeiro e no Brasil a crise atingiu empresas de vários segmentos que operavam com derivativos. Sadia, Votorantim e Aracruz entraram em processos de fusões e aquisições principalmente devido as enormes perdas financeiras. Na Europa, diversos países anunciaram em meados de outubro pacotes similares de injeção de recursos, visando reduzir o risco local de liquidez. Países como Portugal, Itália, Grécia e Espanha passaram a ser vistos com cautela pelo mercado e suas altas taxas de endividamento e déficit público passaram a chamar a atenção. A Zona do Euro passou então, a registrar o período de maior retração econômica de sua história (CARVALHO, 2011).

2.4. Considerações sobre o Capítulo

O presente capítulo objetivou apresentar uma discussão sobre globalização financeira e crises financeiras, e foi desenvolvido porque o comportamento dos mercados e os fenômenos de interdependência e contágio, que serão analisados por esta pesquisa, são afetados pelas crises e têm relação direta com a globalização financeira.

A importância da crise do *subprime* fez surgir uma ampla variedade de trabalhos publicados a partir deste contexto. Porém, esta pesquisa traz a contribuição de analisar também o comportamento dos mercados cinco anos após 2008, período considerado como o início da crise.

Verificou-se que a globalização financeira, iniciada a partir da década de 1990, estabeleceu condições para que as crises fossem transmitidas entre os mercados com maior rapidez e com maior força, já que os fluxos de capitais entre os países aumentou significativamente de volume e as barreiras para a entrada de investimentos estrangeiros diminuíram. Além disso, os sistemas de informação possibilitaram que os investidores constituíssem carteiras globais e desta forma, o entendimento a respeito do comportamento dos mercados em períodos de crise tem recebido cada vez mais importância. Destacou-se também que a análise do

comportamento dos mercados em períodos de turbulência também é importante para os governos, na medida em que os países ainda estão estruturando suas políticas de abertura financeira, principalmente os países emergentes, que abriram seus mercados depois dos países desenvolvidos e atualmente são grandes receptores de capital estrangeiro.

O capítulo trouxe, portanto, discussões a respeito do contexto no qual a presente pesquisa está inserida, favorecendo as análises que serão elaboradas a partir da aplicação dos modelos econométricos descritos no Capítulo 4 – Metodologia.

3. A Teoria sobre a Transmissão de Crises entre Mercados

De acordo com Graham et al (2013), uma série de eventos ocorridos nos mercados financeiros e de capitais têm sido objeto de estudo de uma grande quantidade de trabalhos acadêmicos que buscam explorar as relações existentes entre os diversos mercados, especialmente, entre os mercados emergentes e desenvolvidos. Entre as principais implicações da liberalização financeira, praticada pelos países emergentes especialmente a partir dos anos de 1990, está a maior quantidade de alternativas que os investidores têm para diversificarem suas carteiras, que atualmente são globais. A possibilidade de diversificação de carteiras exige, no entanto, profundo conhecimento a respeito do comportamento dos mercados, essencialmente da forma como os mercados interagem e são influenciados uns pelos outros.

As crises financeiras apresentadas no capítulo anterior demonstram que movimentos repentinos em um mercado de capitais de um país podem causar impactos importantes em diversos outros mercados, de vários tamanhos e estruturas. Nos últimos anos, muitos mercados têm sofrido impactos de crises iniciadas em outros países, com os quais nem sempre possuem relações comerciais ou econômicas e que muitas vezes estão localizados em regiões bem distantes (PERICOLI; SBRACIA, 2003). Desta constatação emerge a necessidade de se investigar com maior profundidade as teorias que nomeiam e explicam a relação entre os mercados de capitais de economias distintas localizadas nos diversos continentes, especialmente em períodos de crise.

A partir da análise das crises Mexicana e Asiática, Masson (1998) destacou três explicações para a transmissão de crises financeiras entre mercados. A primeira delas se dedica às crises que afetam economias emergentes decorrentes de fatores observados em países desenvolvidos, como por exemplo, decisões políticas e econômicas. Este efeito foi nomeado por Masson e Mussa (1995) de *monsoonal effect*. A segunda abordagem trata das crises em mercados emergentes que afetam os fundamentos macroeconômicos de outros mercados emergentes, e podem ter como exemplo desvalorizações cambiais e crises de liquidez. Este fenômeno foi classificado como *spillover* (transbordamento) no trabalho de Calvo e Reinhart (1996). A terceira explicação para a transmissão de crises entre mercados aborda o

surgimento de uma crise em um país decorrente da crise em outro mercado sem que este fenômeno possa ser explicado por fundamentos macroeconômicos, podendo estar relacionado muito mais a mudanças no comportamento dos investidores. Sachs, Tornell e Velasco (1996) denominaram tal fenômeno de contágio puro, que ocorre quando as variações dos agentes econômicos não estão relacionadas com alterações nos fundamentos do país. Forbes e Rigobon (2002) classificaram o *monsoonal effect* e o *spillover* como fenômenos decorrentes da interdependência entre mercados, já que são explicados por fundamentos macroeconômicos.

Estes mecanismos de transmissão de crises entre países são objetos de estudo de muitos trabalhos publicados no meio acadêmico. Observa-se que ainda há uma extensa discussão a respeito das teorias que já foram desenvolvidas na tentativa de explicar a ocorrência das crises. Neste contexto em que os efeitos das crises financeiras se tornam importantes de serem compreendidos, trabalhos têm sido realizados com o objetivo de se compreender e analisar com maior exatidão, dois fenômenos importantes: interdependência e contágio.

3.1. Interdependência e Contágio

Pericoli e Sbracia (2003) afirmaram que na literatura ainda há certa ambiguidade quando se trata da definição de contágio. Segundo os autores, os primeiros estudos não faziam distinção entre contágio e interdependência, já que ambos objetivavam explicar os canais pelos quais choques negativos resultantes de crises em um país se propagavam como consequência da integração dos mercados. Opondo-se a este raciocínio, alguns estudos recentes classificam como uma interdependência esperada, ou normal, crises que se propagam decorrentes das relações pré-existentes entre países, classificando como contágio apenas os choques que produzem um movimento anormal nos preços dos ativos.

Valdés (1996) destacou que o contágio começou a ser definido e investigado a partir do contexto do setor bancário. Isto se explica porque em um cenário de informações assimétricas, a qualidade das carteiras dos bancos é desconhecida pelos seus depositantes, que podem decidir por fazer saques se verificarem um

ambiente de incerteza e tal fato pode se estender a outros bancos, gerando o contágio. Problemas de liquidez em um banco podem afetar outros já que há grande ligação entre estas instituições financeiras. Este tipo de contágio é classificado com contágio institucional.

De acordo com Claessens e Forbes (2004), há um consenso de que a propagação de uma crise entre países que são localizados em regiões geográficas distintas, apresentam estruturas diferentes e não possuem canais de ligação diretos, pode ser considerada contágio. Por outro lado, estudiosos ainda apresentam posturas divergentes a respeito da utilização do termo contágio para crises que afetam países localizados na mesma região geográfica e que já possuem canais diretos de ligação, comerciais ou financeiros. Nestes casos, a transmissão de choques durante crises de um país para outro poderia ser considerada apenas uma decorrência da proximidade das relações já existentes entre estes países.

Forbes e Rigobon (2002) definiram contágio como um aumento significativo nas correlações entre países, posterior a uma crise em um país ou grupo de países. Segundo esta definição, se dois mercados apresentam grande correlação em períodos de estabilidade, mesmo que esta correlação aumente quando um deles estiver em crise, é possível que não haja contágio. O contágio só ocorre nos casos em que os comovimentos entre mercados aumentarem significativamente após uma crise. Caso isso não ocorra, qualquer ligação, mesmo que forte entre os mercados, mas que já existia previamente à crise, será classificada como interdependência.

Bekaert, Harvey e Ng (2005) afirmaram que um dos aspectos mais interessantes a respeito das discussões sobre contágio se baseia no fato de ainda não haver, na literatura, um consenso sobre uma definição precisa para este termo. Para os autores, fica claro que contágio não pode ser considerado apenas um aumento na correlação dos mercados durante períodos de crise, já que este aumento de correlação, conforme Forbes e Rigobon (2002) e outros autores destacaram, é esperado quando há aumento de volatilidade (característico de períodos de crise). Para Bekaert, Harvey e Ng (2005) contágio pode ser definido como uma correlação excessiva, que se sobrepõe aos fundamentos econômicos.

Corsetti, Pericoli e Sbracia (2010) relacionaram contágio com quebras estruturais ou anomalias na transmissão internacional de choques no período de crises financeiras, refletindo pânicos de mercado não relacionados aos fundamentos macroeconômicos, comportamento associado ao efeito manada dos investidores.

Para Dornbusch, Park e Claessens (2000) o termo contágio geralmente se refere a transmissão de distúrbios de um mercado para outro, um processo observado pelo comovimento nas taxas de câmbio, preços de ações, *spreads* soberanos e fluxos de capital. Pritsker (2000), por sua vez, utilizou a definição mais abrangente do fenômeno, relacionando-o à ocorrência de choque em um ou mais mercados, países ou instituições que se espalha para outros mercados, países e instituições. Segundo o autor, estudos empíricos sobre contágio baseados nas definições mais rigorosas de que o fenômeno só ocorre quando os comovimentos não podem ser explicados por fundamentos econômicos estão sempre sujeitos a questões de interpretação, já que não há ainda um consenso a respeito de um conjunto ideal de fundamentos a serem considerados.

Masson (1998) destacou que podem ser apontadas três razões para a ocorrência das crises. A primeira delas seriam as mudanças nos mercados de países desenvolvidos que afetam os países emergentes. A segunda razão aponta que uma crise em um mercado emergente pode afetar os fundamentos macroeconômicos em outros mercados emergentes (considerando, por exemplo, uma desvalorização cambial em um país que resulte em perda de competitividade para outros países ou a perda de liquidez de um mercado emergente que resulte em uma fuga de capitais em outros mercados emergentes). Uma terceira explicação para a transmissão da crise de um país para outro não pode ser explicada por fundamentos macroeconômicos, pois está associada a mudanças nos sentimentos dos mercados e na forma como as informações são interpretadas pelos agentes. É o que ocorre quando investidores reavaliam os fundamentos de um país mesmo quando da inexistência de mudanças internas e alteram sua tolerância ao risco.

A partir destas razões, Masson (1998) considerou como contágio apenas as transmissões de crises que não podem ser explicadas por fundamentos macroeconômicos. Em contrapartida, as crises que ocorrem em países emergentes a partir de mudanças econômicas em países desenvolvidos são classificadas por Masson (1998) a partir de Masson e Musa (1995) de “*monsoonal effects*”. A extensão da vulnerabilidade dos países emergentes está associada à sua dependência de capital externo, ao tamanho de sua dívida e a problemas no seu sistema financeiro. A segunda razão destacada por Masson (1998) que explica a transmissão da crise a partir da interdependência entre os países emergentes é denominada de *spillover*.

A partir da visão de autores como Masson (1998), Forbes e Rigobon (2002) e Pritsker (2001), a transmissão de crises pode ocorrer por diferentes razões que podem ser divididas conceitualmente em duas categorias. A primeira categoria enfatiza a interdependência normal entre mercados. Esta interdependência é esperada e é decorrente das relações reais e financeiras entre os países, possibilitando que a transmissão de choques ocorra local ou globalmente e que possa ser considerada resultante das ligações já estabelecidas entre os países mesmo em períodos anteriores à crise em questão. Desta forma, estes comovimentos poderiam ser considerados um reflexo natural da interdependência entre os mercados e não contágio. Estão nesta categoria o *moonsonal effect* (transmissão de crises de países desenvolvidos para países emergentes) e os *spillovers* (transmissão de crises entre países emergentes). A segunda categoria de classificação envolve as crises financeiras que não podem ser associadas a mudanças observadas em fundamentos macroeconômicos e por isso são consideradas resultantes do comportamento dos investidores ou outros agentes financeiros. A partir deste contexto, o contágio ocorre quando os comovimentos não podem ser explicados a partir de fundamentos. A crise em um mercado pode, por exemplo, levar investidores a sacarem seus recursos de diversos mercados sem considerarem as diferenças entre os fundamentos econômicos entre os países. Este tipo de contágio é muitas vezes classificado como “fenômeno irracional”, e são inseridos nesta classificação comportamentos como pânico financeiro, efeito manada, perdas de confiança e aumento na aversão ao risco (DORNBUSCH; PARK; CLAESSENS, 2000).

Verifica-se, portanto, que as crises podem se propagar por meio das ligações econômicas diretas entre os países (relações comerciais bilaterais, por exemplo) ou por aspectos indiretos como o comportamento dos investidores em períodos de maior risco de ocorrência de crises. Este comportamento dos investidores, que envolve mudanças psicológicas e afeta as atitudes e decisões tomadas, tem sido amplamente utilizado para explicar o fenômeno do contágio, especialmente após a crise Russa de 1998 (CLAESSENS; FORBES, 2004). Esta constatação pôde ser feita a partir da análise do que ocorreu com muitos países que foram submetidos ao contágio no final dos anos 90. Muitos destes países considerados robustos, tanto fiscal quanto financeiramente, afirmaram que o contágio só poderia ser explicado pela influência negativa dos investidores, já que seus fundamentos econômicos

eram fortes. Desta forma, a incidência do contágio passou a ser associada ao comportamento dos investidores e não somente a fundamentos econômicos dos países.

Baig e Goldfajn (1999) se apoiaram nas definições apresentadas por Masson (1998) e também destacaram que a simultaneidade dos movimentos observados em vários mercados (transmissão de crises) pode ser explicada por fatores externos comuns (um aumento na taxa de juros dos Estados Unidos e a desvalorização do yen), relações comerciais, e os *spillovers* (transbordamentos) característicos dos mercados emergentes. De acordo com os autores, antes de tais eventos serem classificados como contágio, é necessário que se questione se a existência de altos níveis de correlação pode comprovar a existência de contágio. Corroborando o que já foi exposto por outros autores, Baig e Goldfajn (1999) destacaram que se os mercados já possuem uma correlação histórica, é esperado que uma mudança em um mercado afete de maneira expressiva outros mercados a ele correlacionados. Neste caso, se o aumento da correlação não for significativo, o que ocorre é apenas uma reação à variações nos mercados, e não pode ser considerado contágio.

Engle, Ito e Lin (1990), desenvolveram um trabalho cujo objetivo foi analisar se informações no mercado de Nova Iorque poderiam prever a volatilidade da taxa de câmbio no mercado de Tóquio algumas horas depois. Nesta obra, os autores destacaram a hipótese da onda de calor (*heat wave*), que afirmaram ser consistente com a visão de que a maioria dos distúrbios ocorre por mudanças em fundamentos específicos de um país, que fazem com que a volatilidade aumente consideravelmente apenas naquele mercado. Assim, a ideia por trás da teoria é de que a onda de calor provavelmente duraria por alguns dias em Nova Iorque, mas não seria capaz de alterar o clima e a temperatura de Tóquio. Verifica-se, portanto, que a partir desta hipótese da onda de calor, dificilmente o aumento da volatilidade em um país se propaga para outros mercados, especialmente os mais distantes, tornando-se um fenômeno local.

Outra hipótese desenvolvida por Engle, Ito e Lin (1990), é a de que aumentos de volatilidade em um mercado rapidamente afetam outros mercados, mesmo aqueles localizados em regiões geográficas distantes. Esta hipótese foi nomeada pelos autores de chuva de meteoro (*meteor shower*), podendo ser relacionada com a definição de contágio apresentada anteriormente.

Para Fratzscher (2003) o contágio deve ser visto como a transmissão da crise para um determinado país decorrente da interdependência real e financeira existente entre este país e outros países que se encontram em crise. O autor utilizou uma definição mais abrangente do que a proposta por Forbes e Rigobon (2002) que consideraram contágio e interdependência fenômenos distintos. O trabalho de Fratzscher (2003) objetivou avaliar se as crises são causadas por fatores internos (fundamentos políticos e econômicos do próprio país) ou se as crises ocorrem decorrentes de fatores externos (interdependência com outros países em choques econômicos).

A partir de diversos trabalhos publicados sobre o tema e tendo em vista a divergência entre os estudiosos, Pericoli e Sbracia (2003) apresentaram cinco definições sobre contágio que são as mais encontradas na literatura e destacaram em que aspectos a interdependência poderia ser a melhor definição para os fenômenos em questão. O objetivo principal foi o de justamente contrapor os conceitos de interdependência e contágio e confirmar a hipótese de que estes fenômenos devem ser tratados com distinção.

Primeiramente, contágio pode ser definido como um aumento significativo na probabilidade de ocorrência de crise em um país, decorrente da ocorrência de crise em outro país. Segundo os autores, esta definição é usualmente associada com estudos empíricos sobre as implicações internacionais de crises em taxas de câmbio. Todavia, tais crises geralmente envolvem uma grande quantidade de países e alguns destes países conseguem evitar a desvalorização cambial mesmo quando afetados por comportamentos especulativos dos investidores. Este tipo de comportamento poderia ser considerado consistente com os mecanismos de transmissão internacional e não necessariamente com contágio. Sobre esta definição, Souza e Perobelli (2010) destacaram que eventos sistêmicos como mudanças nas taxas de câmbio, nos juros e nos preços, são considerados esperados em períodos de crise e desta forma, poderiam ser indícios de interdependência e não de contágio.

Uma segunda definição apontada por Pericoli e Sbracia (2003) trata do *spillover* (transbordamento) da volatilidade do preço de ativos de um país em crise para outros países. É esperado que em momentos de crise haja aumento da volatilidade dos preços dos ativos, considerando-se ainda o fato de que a volatilidade está associada à incerteza. A partir desta definição, contágio também

deveria estar associado ao aumento da volatilidade do preço dos ativos em mercados financeiros internacionais. Porém, o aumento simultâneo na volatilidade em diferentes mercados pode estar associado também a uma interdependência normal entre estes mercados e não necessariamente deve ser caracterizado como contágio.

A terceira e a quarta definições apresentadas pelos autores relacionam contágio à ocorrência de comovimentos no preço dos ativos de diferentes mercados que não podem ser explicados pelos fundamentos econômicos, observados durante uma crise em um dos mercados ou grupo de mercados. Estas definições podem ser relacionadas à instabilidade financeira observada após a crise na Bolsa de Hong Kong em outubro de 1997 ou à crise no mercado Russo em 1998. Porém, o que gera lacunas é a dificuldade que se verifica na distinção entre o que seria um comovimento normal resultante da interdependência entre mercados e um comovimento excessivo, ou anormal, nos preços e quantidades dos ativos decorrentes de uma quebra estrutural nos dados analisados.

Neste contexto, de acordo com Forbes e Rigobon (2002), é extremamente difícil mensurar os mecanismos de transmissão de crises diretamente. Um dos aspectos mais relevantes abordados pelos autores é a possibilidade de erros ocorrerem quando são realizados testes para identificação do contágio durante as crises financeiras. Os coeficientes de correlação entre os mercados são condicionados à volatilidade. Portanto, durante as crises, quando a volatilidade naturalmente aumenta, as estimativas feitas a partir dos coeficientes de correlação podem gerar um aumento tendencioso. Quando os testes não são ajustados para corrigir este viés no coeficiente de correlação, os resultados geralmente encontram evidências de contágio.

A quinta definição trazida pelo trabalho de Pericoli e Sbracia (2003) aborda o conceito de *shift-contagion*, que segundo os autores ocorre quando os mecanismos de transmissão se intensificam, ou ainda, sofrem mudanças posteriormente a um choque em um mercado. Está associado a alterações no mecanismo de transmissão de choques financeiros e discontinuidades no comportamento de variáveis econômicas advindas de processos de aprendizagem, efeito manada, oriundas de comportamentos dos investidores, entre outros (VIDAL, 2011). Sabe-se que os mecanismos de transmissão se intensificam em resposta a uma crise em determinado país. Alguns mecanismos de transmissão, por exemplo, são ativados

somente durante uma crise financeira. Este conceito de *shift-contagion* pode ser medido em termos de comovimentos excessivamente fortes (ou fracos) de preços e quantidades de ativos.

Kaminsky, Reinhart e Végh (2003) consideraram contágio como um episódio em que podem ser identificados efeitos imediatos em um número significativo de países seguidos de um evento. Para os autores, as consequências destes eventos devem ser “rápidas e furiosas” e ocorrem em horas ou dias. Eventos que geram impactos graduais em diversos países são classificados de *spillovers*. Assumindo definições já abordadas por outros trabalhos, Kaminsky, Reinhart e Végh (2003) se referiram a contágio como um excesso de comovimento em variáveis financeiras e econômicas entre países como resposta a um choque.

Billio e Caporin (2010) destacaram que segundo a classificação do Banco Mundial, podem ser apresentadas três definições para contágio. De acordo com a definição abrangente, o contágio pode ser relacionado com o processo comum de transmissão entre os países, seja em períodos de crise ou em períodos tranquilos. Sob esta definição, o contágio nem sempre precisa estar associado a choques negativos, podendo também ocorrer com *spillovers* positivos.

A definição restritiva considera o contágio como sendo a propagação de choques entre dois países ou grupos de países além do que deveria ser esperado e atribuído aos fundamentos, causando desta forma comovimentos excessivos. Assim como outros autores, Billio e Caporin (2010) destacaram que o aspecto mais desafiador de se considerar a definição restritiva de contágio está em se definir quais devem ser os fundamentos considerados para que desta forma seja possível se estimar corretamente quando os comovimentos podem ser classificados como excessivos e, portanto, quando o contágio pode ser considerado.

A terceira definição de contágio que é também utilizada pelo Banco Mundial é a muito restritiva, que considera que o contágio pode ser interpretado como uma mudança nos mecanismos de transmissão que ocorre durante períodos de crise e pode ser medido por um aumento significativo na correlação entre os mercados.

Verifica-se, portanto, que apesar de ser recorrente nos trabalhos publicados sobre o tema a afirmação de que ainda não há um consenso a respeito da definição de contágio, a maioria dos autores apresentados nesta seção consideram que contágio pode ser observado somente quando os efeitos da transmissão da crise forem além daqueles já esperados e que são resultantes de uma ligação comercial

ou financeira entre os mercados. O maior desafio, todavia, está em se definir metodologias que consigam quantificar aumentos excessivos nas correlações dos retornos entre os países que caracterizem o contágio. Conforme foi apresentado, nos casos dos efeitos das crises serem explicados pelos fundamentos macroeconômicos e puderem ser explicados pela ligação pré-crise entre os países, considera-se que os resultados da transmissão do choque são associados à interdependência. A próxima seção se dedica à análise das causas do contágio.

3.2. Causas para o Contágio

Esta seção do trabalho tem o intuito de apresentar os fatores apontados na literatura científica que podem estar associados à ocorrência de contágio. A investigação sobre as causas do contágio é tema de vários trabalhos acadêmicos como Kaminsky e Reinhart (1999); Dornbusch, Park e Claessens (2000); Pritsker (2001), Moser (2003); Pericoli e Sbracia (2003); Kaminsky, Reinhart e Végh (2003); Claessens e Forbes (2004). A identificação destes fatores e o reconhecimento das causas que levam ao contágio se fazem necessárias, tanto quanto a classificação do fenômeno propriamente dita.

Kaminsky e Reinhart (1999) destacaram que poucos estudos haviam sido publicados com o objetivo de examinar empiricamente os canais pelos quais as turbulências são transmitidas entre os países. Em seu trabalho, as autoras analisaram como a transmissão de crises pode ocorrer devido a relações comerciais e financeiras existentes entre os mercados. Foi examinado o papel dos vários credores na propagação das crises, incluindo bancos internacionais, fundos mútuos e investidores. Uma das principais conclusões do estudo evidenciou o fato de que o contágio é mais local do que global.

Outro aspecto que foi avaliado é se o contágio pode ser explicado por ligações comerciais entre os países ou por suas relações financeiras. O trabalho de Kaminsky e Reinhart (1999) apontou que há grande dificuldade na execução desta análise porque em grande parte dos casos, os países que possuem relações comerciais também apresentam relações financeiras. Quando os países são agrupados de acordo com sua exposição a credores comuns, o conhecimento de

que há uma crise neste grupo central tem um poder de predição maior do que aquele associado a países agrupados de acordo com suas trocas comerciais. Desta forma, observou-se um aumento do poder preditivo quando os países têm relações financeiras em comparação com os casos em que os países possuem relações comerciais. Uma análise de dois países afetados pelo contágio – Argentina após a crise do México e Indonésia após a crise da Tailândia - indica que as relações financeiras foram as principais causas do contágio.

É importante destacar que os estudos têm mostrado que os países que mantêm relações comerciais tipicamente acabam desenvolvendo relações financeiras, principalmente por meio da participação de bancos comerciais. É comum que blocos regionais dependam de um credor comum. Tal fato ajuda a explicar os *spillovers* (transbordamentos) que ocorrem quando um país que é considerado um credor comum reduz a quantidade disponível de empréstimos quando seu risco aumenta, decorrente principalmente da incapacidade de algum dos países honrar com seus compromissos financeiros. Nestes casos os países emergentes costumam ser os mais afetados. Foi o que ocorreu durante a crise na Tailândia. Nas vésperas da crise, 54% de todos os empréstimos e financiamentos tailandeses tinham sido captados em bancos japoneses. Quando a crise foi revelada, o volume de crédito oferecido por bancos japoneses aos cinco países da região – Indonésia, Coreia, Malásia, Filipinas e Tailândia - passou de U\$50 bilhões em 1996 para U\$21 bilhões no ano seguinte, gerando uma crise de liquidez na região. Assim como observado na Ásia, países da América Latina também concentram grande parte de seus empréstimos e financiamentos em bancos americanos, que reduziram drasticamente a oferta de crédito para esta região em períodos de crise.

O mesmo fenômeno pode ser observado quando se analisa o comportamento dos fundos de investimento e dos investidores em geral. Assim como os bancos americanos reduziram o volume de recursos fornecidos para os países latino-americanos após a crise Mexicana, investidores argentinos foram levados a vender seus títulos após a mesma crise, causando a desvalorização dos mesmos.

Dornbusch, Park e Claessens (2000) classificaram as causas da transmissão de crises em dois grupos, um composto pelas causas relacionadas aos fundamentos do mercado e outro composto por causas associadas ao comportamento do investidor. Entre as causas que compõem o primeiro grupo, estão os choques em

geral, comuns, como mudanças em países desenvolvidos e alterações de preços de commodities, que podem gerar efeitos negativos em países de economia emergente. Exemplos observados para estes fenômenos são as mudanças nas taxas de juros americanas que afetam o fluxo de capital para os países da América Latina. Em geral, um choque considerado comum pode resultar em um comovimento no preço dos ativos e no fluxo do capital.

Além dos choques comuns, Dornbusch, Park e Claessens (2000) destacaram as relações comerciais como causas de contágio. Neste sentido, verifica-se que um país que exporta para outro país que está em crise, acaba sendo afetado negativamente porque seus investidores naturalmente preveem a redução das exportações para o país em crise e conseqüentemente, a deterioração das contas externas do país exportador.

Claessens e Forbes (2004) afirmam que uma crise em um país pode causar a redução na demanda por produtos importados, afetando diretamente o volume de exportações e a balança comercial, além de outros fundamentos econômicos de países que tenham relações comerciais com o mercado em crise. Além disso, se a crise em um país resulta na desvalorização da sua moeda, isto pode levar à perda de competitividade de países que exportam para os mesmos mercados. Para, este efeito de perda de competitividade decorrente da desvalorização cambial pode pressionar outros países a depreciarem as suas moedas, resultando assim, em um efeito em maior escala do que o observado inicialmente quando da identificação da crise no país que a originou.

Kaminsky, Reinhart e Végh (2003) destacaram que provavelmente devido ao fato de as relações comerciais entre os países datarem do período pós Segunda Guerra Mundial e, portanto, possuírem mais dados registrados quando comparados com os registros das relações financeiras entre os países, o foco de grande parte da literatura empírica sobre os canais de contágio acabou por ser nas relações comerciais. Alguns autores como Eichengreen, Rose e Wyplosz (1996), Glick e Rose (1999) e Kaminsky and Reinhart (1999) encontraram evidências de que as trocas comerciais entre os países ajudaram a explicar os fenômenos de contágio, especialmente a partir da análise da desvalorização cambial. Todavia, observam-se alguns exemplos em que as relações comerciais entre os países em crise não ocorriam em volume suficiente para explicar a ocorrência da transmissão das crises. Durante a crise da desvalorização cambial do México em 1994, apenas 2% das

exportações da Argentina e do Brasil eram para aquele país. No entanto, Argentina e Brasil foram consideravelmente atingidos pela crise Mexicana. Durante a crise Russa, a taxa de juros do Brasil dobrou enquanto os preços dos ativos caíram mais de 20%, mesmo na época, o Brasil destinando para a Rússia apenas 0,2% das suas exportações.

Contrariamente, muitos casos de crise em que não houve contágio ocorreram em países com fortes relações comerciais. Aproximadamente 30% das exportações da Argentina tinham o Brasil como destino. Ainda assim, na semana posterior à desvalorização cambial no Brasil, o mercado argentino sofreu uma valorização de 12%. De maneira similar, quase 13% das exportações do Uruguai eram destinadas à Argentina. Porém, a principal razão pela qual a crise argentina afetou o Uruguai foram as ligações financeiras entre estes dois países. Durante muitos anos, os bancos uruguaios estavam recebendo grandes quantidades de depósitos de clientes argentinos que buscavam maior segurança. Conforme a crise foi se aprofundando na Argentina, os bancos do Uruguai recebiam cada vez mais depósitos. Porém, em dezembro de 2001 as autoridades argentinas congelaram os depósitos bancários, fato que resultou na retirada dos depósitos feitos nos bancos uruguaios, o que gerou no mercado o receio de que o banco central uruaio poderia confiscar os depósitos ou então, acabar com suas reservas internacionais (KAMINSKY; REINHART; VÉGH, 2003).

Além das relações comerciais, as relações financeiras também foram destacadas por Dornbusch, Park e Claessens (2000) como causas do contágio, já que em um contexto em que uma grande quantidade de países está integrada por canais de trocas comerciais, investimentos e financiamentos, uma crise financeira em um país pode resultar em impactos financeiros diretos incluindo redução da oferta de crédito, redução de investimentos estrangeiros diretos e outros fluxos de capitais para os países.

Regiões que possuem elevado nível de integração tendem a oferecer maiores riscos de que uma crise em um determinado país atinja outros países, seja por meio da redução da oferta de crédito e do investimento estrangeiro, ou mesmo por alterações no fluxo de capital. Além disso, a ocorrência de crise em um país pode reduzir a sua oferta de capital, diminuindo desta forma a sua capacidade de fornecer crédito bancário e outras formas de investimentos para outros países. Este fenômeno é ainda mais grave em países que possuem maior dependência de

financiamento externo, e que estão, portanto, sujeitos a um aumento no custo de captação decorrente da redução da oferta de crédito.

Além das causas fundamentais, Dornbusch, Park e Claessens (2000) apontaram aspectos relacionados ao comportamento do investidor para meios de propagação de crises. Entre os aspectos que afetam este comportamento, estão os problemas de liquidez, que ocorrem principalmente quando os investidores, observando a desvalorização cambial e a queda nos preços dos ativos em um país em decorrência de uma crise, tendem a vender seus títulos em mercados emergentes com o intuito de levantar recursos antecipando uma maior quantidade de resgates feitos por outros investidores.

O comportamento do investidor também pode ser afetado pela assimetria de informações, já que decisões a respeito da venda de ativos em países que não são aqueles onde a crise se iniciou podem ser associadas à falta de informações precisas sobre estes mercados.

Kaminsky, Reinhart e Végh (2003) abordaram também o efeito manada, que produz no indivíduo uma tendência a seguir as ações de um grupo de pessoas, mesmo nos casos em que as informações que este mesmo indivíduo possui indicarem que o caminho escolhido pelo restante é incorreto. O efeito manada está associado a movimentos de excessiva volatilidade no mercado de ativos. A assimetria de informações também desempenha um papel importante para a explicação deste tipo de comportamento dos investidores. O fato de os investidores diversificarem seus riscos aplicando em carteiras formadas por ativos globalmente distribuídos faz com que os custos associados à obtenção de informações específicas sobre os países levem os investidores a seguirem um comportamento iniciado por um grupo de pessoas. A partir desta teoria, os custos marginais excedem os ganhos obtidos com as informações e, portanto, os investidores imitam o mercado.

Dornbusch, Park e Claessens (2000), associaram o contágio à mudança nas regras que orientam as operações financeiras internacionais. A moratória da Rússia em 1998 aumentou a preocupação dos investidores de que outros países pudessem tomar a mesma decisão .

Outra abordagem adotada pelos trabalhos que focam na identificação da ocorrência de contágio se dedica a verificar se a probabilidade de incidência de crise em um determinado país é maior devido a ocorrência de crise em um ou mais

países considerados o “marco zero”, ou seja, os mercados propulsores da crise. Desta forma, esta abordagem para o estudo de contágio estima a probabilidade de ocorrência de uma crise, condicional à informação da ocorrência de uma crise em outro país. Algumas evidências encontradas por trabalhos que adotaram esta abordagem foram: (1) a probabilidade de ocorrência de uma crise cambial doméstica aumenta com a ocorrência de uma crise financeira em outros países; (2) é mais comum que o contágio ocorra decorrente das relações comerciais entre os países do que de similaridades macroeconômicas; (3) o contágio tende a ser um fenômeno regional e não global. Estes estudos identificaram que a Crise Mexicana foi a que gerou menor contágio quando comparada a crises recentes, enquanto que a Crise Asiática foi a mais contagiosa. Esses estudos também sugerem que tanto a composição da dívida quanto a política cambial limitam a extensão do contágio, enquanto que políticas para controle do fluxo de capital não parecem exercer o efeito de reduzir a incidência do contágio. Destaca-se ainda que, por meio destes estudos, não foi possível verificar que a ocorrência de contágio aumentou nos últimos 120 anos (CLAESSENS; FORBES, 2004).

Claessens e Forbes (2004) apontaram ainda que alguns métodos utilizados para a identificação do contágio focam nos canais pelos quais o contágio pode ocorrer. Desta forma, é possível se compreender exatamente os motivos pelos quais a crise em um país afeta outros países. Alguns estudos têm ainda utilizado dados de empresas para examinar os canais pelos quais as crises se espalham entre mercados, tendo em vista as ligações financeiras e comerciais entre os países. Verifica-se, portanto, que na análise do contágio, dados microeconômicos também se tornam relevantes.

Kaminsky, Reinhart e Végh (2003) se referiram aos três principais fatores que causam o contágio como *Unholy Trinity* (Trindade não Santa): fluxos de capitais, surpresas e credores comuns. O fluxo de capitais entre os países se destaca como um importante fator determinante das ramificações que as crises podem apresentar. Além disso, geralmente as crises e o contágio estão associados a dificuldade de previsibilidade (os autores utilizaram a palavra “surpresa”). As evidências que podem antecipar a ocorrência de crises são geralmente o rebaixamento nos *ratings* pelas agências de classificação de risco e o aumento dos *spreads* e nestes casos observam-se ações que evitam o contágio. Em casos em que as crises não são previstas e em que ocorrem o contágio, o rebaixamento nos *ratings* e o aumento dos

spreads ocorrem durante e posteriormente à crise. Observa-se ainda que durante as últimas crises financeiras os países que foram afetados tinham credores comuns (bancos e fundos), que em períodos de instabilidade financeira recorrem ao aumento da taxa de juros e à retirada de recursos financeiros de países mais afetados pela crise. Desta forma, países que possuem credores comuns estão mais propensos a sofrer as consequências do contágio, mesmo não sendo considerados o centro da crise.

Outros estudos têm enfatizado a importância da arbitragem no fenômeno de contágio. Alguns investidores com aversão ao risco podem optar por liquidar suas posições em períodos de desvalorização de preços, fato que pode resultar em uma grande fuga de capitais de outros países, podendo desta forma, provocar o contágio. Calvo (1998) discorreu ainda sobre o papel da liquidez ao descrever o contágio que pode ocorrer quando investidores alavancados, necessitando vender seus ativos quando da desvalorização excessiva, optam por vender outros ativos que ainda não tiveram reduções drásticas de preços. O efeito pode ser a redução dos preços de diversos ativos em vários mercados.

Ao relacionar o contágio com as relações financeiras entre países, Calvo e Mendoza (1998) afirmaram que países que possuem grandes quantidades de ativos comercializados internacionalmente e grande liquidez são os mais vulneráveis ao contágio. Em contrapartida, mercados menores, com menor liquidez costumam ser menos representativos na formação de carteiras internacionais, portanto, podem ser considerados menos suscetíveis ao contágio.

Kaminsky e Reinhart (1999) focaram no papel dos bancos comerciais na difusão do choque inicial. O comportamento dos bancos estrangeiros pode agravar a crise original quando os mesmos solicitam mais empréstimos nos mercados locais ou internacionais e reduzem suas linhas de crédito.

Apesar das divergências entre os autores para a definição de contágio, nota-se que a maioria dos trabalhos compartilha a proposta apresentada por Forbes e Rigobon (2002). Verifica-se ainda que os trabalhos publicados e apresentados nesta seção propuseram explicações muito semelhantes para a transmissão de crises entre países: relações comerciais, trocas financeiras e comportamento do investidor (efeito manada). A próxima parte do capítulo apresentará os trabalhos empíricos sobre contágio.

3.3. Evidências Empíricas de Contágio

As crises financeiras e seus importantes efeitos em diferentes mercados desencadearam uma série de pesquisas empíricas sobre contágio. Estas pesquisas focaram na análise dos comovimentos nos preços dos ativos durante a crise.

Segundo Billio e Caporin (2010), a origem dos estudos empíricos sobre contágio remonta de Sharpe (1964), Grubel e Fadner (1971) e posteriormente de King e Wadhwani (1990); Engle, Ito e Lin (1990) e Bekaert e Hodrick (1992). Tais estudos utilizaram uma variedade expressiva de métodos que foram sendo adaptados até se transformarem nos modelos utilizados nas pesquisas mais recentes.

A literatura acadêmica, que traz estudos sobre como as crises se propagam internacionalmente, se utiliza principalmente de quatro metodologias: coeficientes de correlação entre os mercados; modelos ARCH e GARCH; técnicas de cointegração e estimativas diretas de mecanismos específicos de transmissão. Muitos destes trabalhos não testam especificamente a existência do contágio, porém, quase que a totalidade daqueles que o testam, concluem que houve contágio durante o período de crise testado (FORBES; RIGOBON, 2002).

Analisando-se os estudos que foram publicados a partir da década de 1990, verifica-se que o trabalho de King e Wadhwani (1990) pode ser considerado um marco nas pesquisas sobre contágio. Estes autores foram os primeiros a utilizar como técnica para detecção do contágio, a análise do aumento do coeficiente de correlação entre os mercados. Foram utilizadas séries temporais horárias das cotações de índices acionários dos Estados Unidos, Japão e Reino Unido. Os resultados do estudo indicaram evidências de contágio a partir da análise do comportamento das variâncias de dois ou mais mercados.

Engle, Ito e Lin (1990) buscaram com seu estudo empírico, elucidar as causas da volatilidade nas taxas de câmbio. Para tanto, examinaram dois tipos de volatilidade para o yen e para o dólar: aquelas que são classificadas como onda de calor e aquelas que são classificadas como chuva de meteoro. Utilizando o modelo GARCH, os autores concluíram que as evidências empíricas não confirmam a

hipótese de onda de calor. A rejeição da hipótese de onda de calor é consistente com a dinâmica de mercado que exibe uma volatilidade persistente provavelmente devido à assimetria de informações ou análises divergentes sobre o mercado. Os autores também examinaram o efeito de informações específicas a respeito de um país sobre a volatilidade nas taxas de câmbio. Para esta análise, foi verificado que informações de Tóquio possuem o maior impacto nos *spillovers* da volatilidade da taxa de câmbio (yen/dólar). Este estudo também retrata a influência da localização geográfica de um país no processo de transmissão de crises, além de identificar que as informações sobre um país possuem efeitos sobre a volatilidade de outro país.

A dicotomia da transmissão de crises foi objeto de estudo de Calvo e Reinhart (1996). Neste trabalho, as autoras afirmaram que o entendimento do *spillover* e do contágio obteve maior importância com a crise Mexicana de 1994, em que vários países da América Latina e Ásia sofreram ataques especulativos nas suas moedas, quedas acentuadas nos seus mercados e deterioração na capacidade de obter empréstimos em mercados internacionais. Na América Latina, as pressões mais severas foram sentidas pela Argentina e pelo Brasil entre dezembro de 1994 e março de 1995. No caso da Argentina, houve fuga acentuada de depósitos feitos no sistema bancário e as reservas internacionais foram reduzidas pela metade. O Brasil, por sua vez, implementou medidas para estimular a entrada de capitais, por meio da redução e eliminação de impostos sobre a compra de títulos e ações. Em abril de 1995, verificou-se que os mercados se acalmaram e grande parte do capital que havia saído destes países, retornou após a crise.

De acordo com Calvo e Reinhart (1996), o impacto da crise Mexicana nos países da Ásia foi diferente daquele observado nos principais mercados da América Latina. No início do período da crise, países que atraíram elevados volumes de capital estrangeiro (Índia, Indonésia, Coreia, Malásia, Filipinas e Tailândia) não foram afetados pela Crise Mexicana. Porém, a partir da segunda metade de janeiro de 1995, a taxa de câmbio destes países, incluindo Hong Kong, passou a sofrer fortes pressões especulativas e os mercados de capitais passaram a sofrer consideráveis perdas. A resposta mais comum observada na época foi o aumento das taxas de juros pelos Bancos Centrais. Assim como na América Latina, a maior parte dos países asiáticos (exceto as Filipinas) conseguiu se estabilizar após um curto período de tempo após a crise. As autoras destacaram que entre os países

mais afetados (Argentina, Brasil e Filipinas), o fator comum observado foi a dificuldade de implementação de planos de estabilidade econômica.

Ainda no trabalho de Calvo e Reinhart (1996), discutiu-se que nem todas as causas que explicam a transmissão da crise Mexicana podem ser resumidas ao efeito manada (explicação para contágio baseada no comportamento do investidor que extrapola os fundamentos macroeconômicos). Conforme já exposto neste trabalho, as autoras destacaram que os *spillovers* podem ocorrer entre países que possuem mercados de capitais altamente integrados. Neste caso, um choque em um dos países é rapidamente transmitido para outros mercados menores por meio das trocas existentes de títulos e outros ativos entre estes mercados. Há ainda a possibilidade das crises serem transmitidas em decorrência do comportamento de instituições que atuam nestes países, como fundos que normalmente se desfazem de seus investimentos em mercados emergentes durante períodos de crise, buscando liquidez. Outros aspectos que podem favorecer a transmissão de crises são os acordos bilaterais entre países e a tecnologia, que favorece a transmissão de informações e aumenta a rapidez com que as operações financeiras são executadas.

No estudo que Calvo e Reinhart (1996) desenvolveram sobre os efeitos da crise Mexicana nos países latino americanos e asiáticos, foi possível verificar que os comovimentos dos retornos dos títulos dos mercados na América Latina aumentaram durante a crise. Devido à heterogeneidade entre os países, as autoras atribuíram este aumento de comovimentos ao efeito manada. Além disso, o aumento dos comovimentos ocorreu de maneira desigual entre os mercados, o que pode ser uma evidência de que o contágio pode ser mais regional do que global. Uma terceira constatação feita no trabalho é a de que aumentos nas taxas de juros nos Estados Unidos estão associados a uma fuga de capital de países da América Latina. As autoras destacaram ainda que dentro das regiões, há uma grande influência de países maiores para países menores, sendo o oposto não verdadeiro.

Hamao, Masulis e Ng (1990) e Edwards (1998) utilizaram modelos ARCH e GARCH para estimar os mecanismos de transmissão entre os países. Nestes estudos foi verificado *spillover* da volatilidade dos preços do mercado acionário de Nova York para os mercados de Londres e Tóquio e de Londres para Tóquio durante a crise do mercado americano em 1987. A crise do peso mexicano também foi analisada e verificou-se *spillover* do México para a Argentina porém, de acordo

com os resultados, não houve *spillover* do México para o Chile. A utilização dos modelos ARCH e GARCH nos estudos proporciona evidências sobre a transmissão de volatilidade entre mercados, porém, nem sempre, a ocorrência de contágio é testada por esta metodologia.

Baig e Goldfajn (1999) investigaram a ocorrência de contágio durante a Crise Asiática de 1997. Os autores verificaram que ao se comparar as correlações entre os países durante períodos tranquilos e durante a crise, observou-se um aumento significativo da correlação (contágio) no mercado de títulos governamentais. Tal resultado sugere, conforme afirmaram os autores, que durante períodos de instabilidade, os participantes do mercado tendem a se mover em conjunto pelos diversos países (efeito manada). Desta forma, um choque originado em um mercado pode rapidamente ser transmitido para outros mercados, gerando desta forma períodos de grande instabilidade.

A utilização dos coeficientes de correlação pode ser considerada a metodologia mais utilizada para o teste da ocorrência de contágio. Este teste mensura a correlação dos retornos de dois mercados durante períodos de estabilidade e posteriormente, compara com a correlação em períodos de crise para que se verifique se a mesma aumentou significativamente e se portanto, houve contágio. Os estudos já descritos como os de King e Wadhwani (1990), e Calvo e Reinhart (1996) verificaram, por meio da utilização dos coeficientes de correlação entre os mercados, que houve contágio nos períodos de crise analisados (houve aumento estatisticamente significativo nos coeficientes de correlação entre os mercados). De acordo com Claessens e Forbes (2004), a maioria dos trabalhos que se baseiam na análise de mudanças nos coeficientes de correlação, identificam expressivos comovimentos nos retornos dos ativos em períodos próximos a crises. Todavia, não há consenso a respeito do aumento significativo destes comovimentos após as crises. Utilizando este modelo, estudos encontraram resultados divergentes sobre evidências de aumento nos comovimentos nos preços dos ativos na América Latina durante a crise de 1994. Outros trabalhos identificaram um aumento significativo na correlação entre os países da Ásia durante a crise do Leste Europeu (Julho de 1997 a Maio de 1998), indicando a ocorrência de contágio.

Eichengreen, Rose e Wyplosz (1996) utilizaram um modelo para prever a probabilidade da ocorrência de crises em uma série de países industriais entre 1959 e 1993. Os resultados indicaram que a probabilidade de ocorrência de crises está

correlacionada com a ocorrência de um ataque especulativo em países ao mesmo tempo. Os autores verificaram um aumento na probabilidade de crises cambiais, explicado principalmente pelas relações comerciais entre os países e menos pelas similaridades de fundamentos macroeconômicos entre eles.

É importante destacar que, de acordo com as definições mais restritas de contágio, um aumento nas correlações entre os mercados em períodos de crise não necessariamente indica a ocorrência de contágio. Tal viés pode ser encontrado principalmente devido a problemas de heteroscedasticidade, omissão de variáveis e endogeneidade. Mais especificamente, a heteroscedasticidade observada no comportamento dos preços dos ativos devido ao aumento significativo da volatilidade em períodos de crise, pode causar um aumento das correlações entre os mercados, mesmo quando da não ocorrência de um aumento significativo das correlações subjacentes. Outro aspecto importante são as variáveis omitidas, tais como fundamentos econômicos, percepção ao risco e preferências dos investidores, o que também pode resultar em um aumento nas correlações dos preços dos ativos mesmo quando da não ocorrência de contágio. Forbes e Rigobon (2002) e Claessens e Forbes (2004) destacam que para que os resultados dos testes de contágio não sejam enviesados por problemas de heteroscedasticidade, omissão de variáveis e endogeneidade, é necessário que o modelo seja ajustado. Observa-se ainda que quando os testes são ajustados, há menor evidência de contágio durante os períodos de crises em relação aos resultados dos testes que não levam em consideração tais problemas econométricos.

Forbes e Rigobon (2002) trouxeram uma importante colaboração para o estudo do contágio com a proposição de um modelo por meio do qual é possível especificar a magnitude do viés e corrigi-lo, para que o mesmo não interfira nos resultados. Verifica-se que durante alguns períodos de crises financeiras importantes como a Crise Asiática em 1997, a Crise Mexicana (desvalorização do peso) em 1994 e a Crise dos Estados Unidos em 1987, não foram encontradas evidências de contágio. Para a realização dos testes, os coeficientes de correlação foram ajustados para corrigir a heteroscedasticidade, fato que resultou no desaparecimento das evidências de ocorrência de contágio. Sugere-se que o aumento nos índices de correlação entre os mercados durante a crise pode ser considerado uma continuidade da forte ligação existente os mercados, ou seja, há evidências de interdependência e não de contágio.

O trabalho de Yang (2002) teve como objetivo investigar o efeito do contágio sobre os países emergentes durante a Crise Asiática de 1997. Foram utilizados nove países do sudeste asiático, entre eles, somente um desenvolvido (Japão). Verificou-se que seis países foram comprovadamente afetados pela crise: Malásia, Hong Kong, Indonésia, Coreia do Sul, Tailândia e Filipinas. O método utilizado no estudo de Yang (2002) consistiu em analisar as séries históricas com preços diários de fechamento dos principais índices das bolsas dos países participantes da pesquisa, durante um período de 10 anos (janeiro de 1990 a outubro de 2000). A interdependência entre os países foi estudada por meio da aplicação de um modelo VAR (Auto-Regressão Vetorial) e deste estudo, foi constatada a ausência de comovimentos de longo prazo entre os mercados. Foram verificadas correlações que foram mantidas no curto prazo, além do aumento da interdependência entre os mercados, o que foi caracterizado pelo autor como contágio. O autor ainda destacou que a propagação de crises não é um fenômeno aleatório e que a vulnerabilidade dos países está relacionada com os seus fundamentos econômicos.

A Crise Asiática também foi objeto de pesquisa de Walti (2003). Neste estudo, o fenômeno contágio foi observado em cinco países emergentes asiáticos: Filipinas, Coreia do Sul, Malásia, Tailândia e Indonésia. Os resultados apontaram para a existência de contágio. Além disso, o autor verificou que os eventos negativos observados em um mercado sempre geram impactos negativos em outros mercados (nenhum mercado consegue converter um evento negativo originado em outro país, para um evento positivo). Tal constatação corrobora a hipótese de que os investidores realizam uma fuga generalizada de capitais de países emergentes em períodos de crise.

Chen e Wong (2003) aplicaram um modelo denominado A-PGARCH (*Asymmetric Power ARCH*) para investigar a transmissão observada nos mercados de capitais de cinco países asiáticos (Indonésia, Malásia, Filipinas, Singapura e Tailândia) durante o período de 1996 a 1999. Os resultados obtidos sugerem que o A-PGARCH que se utiliza das médias de retorno móvel pode descrever o comportamento dos mercados de capitais dos países analisados. Os autores encontraram evidências de que os mercados se relacionam fortemente com os valores passados de seus próprios retornos e volatilidade e de que os países se comportam de maneira diferente quando reagem à divulgação de novas

informações. Segundo Chen e Wong, os mercados experimentam altas e baixas de preços extremas quando há divulgação de informações negativas.

Holanda e Corrêa (2003) aplicaram três testes para verificar a ocorrência de contágio em três países latino americanos: Brasil, México e Argentina na segunda metade dos anos 90 (1995-2000). O primeiro teste se baseou na análise de correlação entre os preços dos *Brady Bonds*. O segundo teste consistiu na análise do comportamento dos resíduos das regressões estimadas para os *Bradies*. O último teste utilizou o Filtro de Kalman para extrair o efeito do contágio dos resíduos. Os resultados observados para o primeiro teste demonstraram um aumento no coeficiente de correlação que poderia indicar sinais do comportamento de manada dos investidores e conseqüentemente, um indicador da ocorrência de contágio. No segundo teste, a metodologia utilizada foi baseada no argumento de que em períodos de crise há uma redução no preço dos *Bradies* que não é justificada por fundamentos macroeconômicos. Portanto, segundo os autores, se durante um período de crise há um aumento nos resíduos, poderá então haver evidências da ocorrência de contágio. Neste teste, os resultados apontaram para a presença de contágio nas três crises que aconteceram durante o período analisado, com a observação de que os efeitos das crises no Brasil foram os de menor gravidade. O teste que se baseou na extração dos resíduos das regressões estimadas (Filtro de Kalman) demonstrou que a crise Russa foi a que causou maior efeito de contágio, sendo Argentina e Brasil os países mais afetados.

Utilizando os retornos diários do período de 1992 a 2002, Bala e Premaratne (2004) investigaram os comovimentos da volatilidade entre o mercado de ações de Singapura e os mercados dos Estados Unidos, Reino Unido, Hong Kong e Japão. Os modelos econométricos utilizados foram GARCH univariado, Auto Regressão Vetorial (VAR) e um modelo GARCH assimétrico multivariado com extensões GJR. Os resultados indicaram que há um elevado grau de volatilidade nos comovimentos entre o mercado acionário de Singapura e Hong Kong, Estados Unidos, Japão e Reino Unido (seguindo esta ordem). Os resultados evidenciaram um *spillover* de Singapura para os mercados de Hong Kong, Japão e Estados Unidos, mesmo considerando-se o fato de os três últimos países serem considerados mercados maiores quando comparados a Singapura, o que contrariou evidências de estudos anteriores que demonstraram que os *spillovers* ocorrem dos mercados maiores (desenvolvidos) para os menores (emergentes), e que seu efeito é unidirecional.

Bekaert, Harvey e Ng (2005) aplicaram em seus estudos, um modelo de dois fatores utilizando como amostra, 22 países agrupados em três regiões: Europa, Sudeste Asiático e América Latina. O período utilizado na pesquisa foi de Janeiro de 1980 para os mercados desenvolvidos e Janeiro de 1986 para os mercados emergentes até Dezembro de 1998. Os dois fatores consistem nos retornos dos ativos do mercado dos Estados Unidos e no retorno dos ativos das carteiras regionais. A estrutura utilizada para este trabalho foi constituída a partir de três modelos de precificação de ativos: um modelo mundial de precificação de ativos (CAPM), um CAPM que adotou como *benchmark* o retorno do mercado norte-americano e um CAPM regional com uma carteira regional como *benchmark*. Os autores testaram o modelo de precificação de ativos considerando fatores locais.

Os resultados obtidos na pesquisa não mostraram excesso de correlação entre os países europeus e os Estados Unidos. Todavia, foram encontradas evidências de contágio entre os países da Europa, exceto na Bélgica. Além disso, todos os países asiáticos, exceto Taiwan, demonstraram excesso de correlação entre si. Os autores destacaram que a magnitude da correlação entre os países asiáticos foi o dobro da encontrada entre os países europeus. Finalmente, para a América Latina, somente o México apresentou excesso de correlação com a carteira dos Estados Unidos. Nenhum país apresentou excesso de correlação com a carteira regional. Somente a Colômbia e a Venezuela obtiveram excesso significativo de correlação com outros países latino americanos.

Ao analisar o comportamento dos países durante a crise do México, Bekaert, Harvey e Ng (2005) verificaram que não houve aumento na correlação residual entre os países latino americanos. Efeitos não significativos também foram encontrados na Europa e na Ásia, sugerindo que durante a Crise Mexicana não foram encontradas evidências de contágio. Todavia, no teste geral, foram confirmados indícios de contágio entre os países da região.

Os resultados obtidos da análise da Crise Asiática demonstraram aumento significativo das correlações residuais entre os países asiáticos. O aumento da correlação para a Ásia é significativamente maior do que o aumento da correlação tanto para a América Latina quanto para a Europa, quando foram investigados os comovimentos com os retornos residuais dos Estados Unidos ou a soma dos resíduos idiossincráticos.

Os resultados obtidos por Bekaert, Harvey e Ng (2005) sugerem que não há evidências de contágio adicional causado pela Crise Mexicana. Porém, foram encontrados aumentos significativos na correlação residual especialmente na Ásia durante a Crise Asiática.

Arestis et al (2003), utilizando para contágio a mesma definição de King e Wadhwani (1990) e Forbes e Rigobon (2002) e portanto, considerando contágio somente o evento em que há aumento significativo das ligações entre os mercados após a crise em um país ou conjunto de países, examinaram se durante a crise do Sudeste Asiático em 1997 houve contágio das quatro maiores economias da região (Tailândia, Indonésia, Coreia e Malásia) para países desenvolvidos (Japão, Reino Unido, Alemanha e França). Os resultados obtidos proporcionaram evidências de contágio especialmente no Japão, considerado o maior credor da região afetada. Houve em 1997, uma forte redução das linhas de crédito do Japão para os países asiáticos mais afetados pela crise.

Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) desenvolveram um trabalho cujo objetivo foi avaliar os efeitos da crise do mercado de Hong Kong em 1997, considerada um dos principais objetos de análise de Forbes e Rigobon (2002). Em seu artigo, Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) destacaram que o modelo proposto por Forbes e Rigobon (2002) detectou a ocorrência de contágio somente entre Hong Kong e Itália, enquanto que em seu trabalho, os autores encontraram evidências de contágio entre Hong Kong e Singapura, Filipinas, França, Itália e Reino Unido.

Serwa e Bohl (2005) analisaram mercados europeus para verificar a ocorrência de contágio em sete grandes choques financeiros que ocorreram entre 1997 e 2002. Os autores aplicaram a metodologia de Forbes e Rigobon (2002) e utilizaram uma série histórica de retornos de 17 mercados de ações, calculados tanto em dólar americano quanto nas moedas locais. Foram analisados os mercados da República Tcheca, Hungria, Polônia e Rússia (que os autores agruparam em países da CEE – *Central and Eastern Europe*) e outros países componentes da União Européia, considerando tanto as maiores economias (França, Alemanha e Reino Unido) quanto mercados menos desenvolvidos (Grécia, Irlanda, Portugal e Espanha). Foram ainda incluídos na pesquisa seis mercados em que a crises ocorreram: Argentina, Brasil, Hong Konk, Coreia do Sul, Turquia e Estados Unidos.

No estudo foram analisadas sete crises: Crise Asiática de 1997; Crise Russa de 1998; Crise do Brasil em 1999; Crise da Turquia e o Crise do Ataque Terrorista

de 11 de setembro, ambas em 2001; Crise da Argentina em 2002; Crise das Falências da Enron e WorldCom em 2002. Foram encontradas evidências modestas de instabilidades entre os mercados após as crises. A principal conclusão do estudo foi a de que o contágio para os países do CEE não foi mais frequente do que para os mercados dos países da Europa Ocidental. Dependendo do modelo utilizado, o contágio praticamente não foi comprovado durante os choques investigados. O fenômeno mais frequente foi o da interdependência. Além disso, durante o período analisado, os países do CEE apresentaram-se bastante robustos contra choques externos. De acordo com os autores, uma das explicações para esta robustez é o baixo nível de integração destes países com os principais mercados mundiais.

O modelo de Forbes e Rigobon (2002) também foi utilizado por Guidugli (2005) para verificar a ocorrência de contágio na Crise Russa em 1998 entre Rússia e Brasil e Brasil e Argentina. Foi destacado o fato de que no período da crise, Rússia e Brasil mantinham fracos vínculos comerciais, enquanto que a Argentina e o Brasil, além de suas intensas relações comerciais, pertenciam ao mesmo bloco econômico. Foram utilizadas informações dos *spreads* dos títulos públicos dos países no mercado internacional, índices de bolsas de valores e taxas de juros do mercado interbancário. Além da Crise da Rússia de 1998, também foi analisada a Crise do Brasil de 1999, ano em que houve a mudança no sistema cambial, que deixou de ser fixo e a Crise Asiática de 1997. A partir da análise dos resultados obtidos, Guidugli (2005) identificou a ocorrência de contágio entre Rússia e Brasil e entre Rússia e Argentina. Foi possível observar ainda que entre Brasil e Argentina houve contágio baseado em fundamentos.

A Crise Asiática também foi objeto de estudo de Caporale, Pittis e Spagnolo (2006). Segundo os autores, antes de afetar as economias desenvolvidas, as crises mais recentes, considerando-se o ano de publicação do estudo, haviam sido originadas em mercados emergentes (México em 1994, Ásia em 1997), fato que justificou as análises dos fenômenos de transmissão de volatilidade entre os mercados emergentes e desenvolvidos. Foi utilizado o modelo GARCH-BEKK (ENGLE; KRONER, 1995) para verificar se a Crise Asiática afetou os mecanismos de transmissão de volatilidade e se provocou mudanças nas ligações financeiras internacionais entre os mercados. Os resultados indicaram que antes da crise, os *spillovers* da volatilidade entre os mercados de ações do Sudeste Asiático, Europa, Japão e Reino Unido eram bidirecionais. Em contraste, no período pós-crise, as

ligações de causalidade entre as variâncias passaram a ser unidirecionais, partindo do Sudeste Asiático, onde a crise teve origem, para outros mercados.

Dungey et al (2007) analisaram os efeitos gerados pela crise da Rússia de 1998 e pela quase insolvência dos fundos americanos de *hedge* denominados *Long Term Capital Management* (LTCM). Segundo os autores, os choques ocorridos no período alcançaram diversos mercados, sendo considerados por alguns especialistas, a pior turbulência dos mercados financeiros internacionais observada nas últimas décadas anteriores a 1998.

Para o estudo, foram considerados seis países emergentes (Argentina, Brasil, Hong Kong, Tailândia, Polônia e Rússia) e quatro países desenvolvidos (Alemanha, Japão, Reino Unido e Estados Unidos). Foi aplicado o modelo VAR (Vetor Auto Regressivo), e os resultados principais demonstraram que o contágio foi significativo e afetou o mercado de capitais de vários países durante a crise dos LTCM, com maior impacto nos países desenvolvidos e geograficamente próximos aos mercados da América Latina. Os mecanismos de contágio originados com a Crise Russa demonstraram que ao contrário do que foi constatado que esta crise teve impactos estatisticamente mais significativos nos mercados desenvolvidos, e não nos mercados emergentes como foi divulgado por algumas fontes.

Dungey et al (2007) destacaram ainda que a partir dos resultados empíricos de seu estudo, foi possível observar que os efeitos de contágio no mercado de ações teve como origem as turbulências do mercado de ações norte-americano, enquanto que o contágio identificado no mercado de títulos foi associado com eventos na Rússia. De acordo com os autores, a importância dos Estados Unidos na transmissão de choques aos mercados de capitais de outros países também foi comprovada por Kaminsky and Reinhart (2003), o que gerou a hipótese de que grandes mercados atuam como centros de distribuição de choques para mercados periféricos. Outros trabalhos que estudaram os efeitos dos choques da Rússia e dos LTCM no mercado internacional foram o de Dungey et al (2006), de Jorion (2000) e do Comitê do Sistema Financeiro Global (1999).

Um estudo com foco no mercado Indiano e em mais 14 países foi desenvolvido por Sign, Kumar e Pandey (2008) com o objetivo de investigar a interdependência de 15 índices em termos dos efeitos dos *spillovers* dos retornos e volatilidade. Os mercados escolhidos pelos autores foram: Canadá, China, França, Alemanha, Hong Kong, Indonésia, Japão, Coreia do Sul, Malásia, Paquistão,

Cingapura, Taiwan, Reino Unido e Estados Unidos. Para as análises, foram utilizados o Vetor Auto-Regressivo (VAR), o modelo GARCH (BEKK) e o Teste de Causalidade de Granger.

Os resultados indicaram que há uma influência regional maior entre os mercados Asiáticos em relação aos retornos e volatilidade quando comparados aos mercados Europeus e com os Estados Unidos. O mercado Japonês, que é o primeiro a abrir, é afetado apenas pelos mercados Europeus e pelos Estados Unidos e afeta a maioria dos mercados Asiáticos. O mercado dos Estados Unidos é influenciado tanto pelos mercados Asiáticos quanto pelos Europeus. O mercado Indiano e outros mercados como dos Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul e Canadá afetam significativamente os retornos condicionais uns dos outros. O mercado indiano também tem efeito significativo sobre os retornos da Malásia, Paquistão e Cingapura. Os autores puderam verificar ainda que a maioria dos índices asiáticos é influenciada pelos retornos dos índices dos Estados Unidos e da Europa. Os *spillovers* dos retornos ocorrem dos Estados Unidos para o Japão e da Coreia do Sul para Singapura, e de Taiwan para Hong Kong. Os mercados asiáticos que demonstraram ter maior poder de influenciar outros mercados foram o do Japão, Coreia do Sul, Singapura e Hong Kong. Os mercados europeus são influenciados pelo Japão, Coreia do Sul, Singapura, Hong Kong e pelos Estados Unidos. Quanto ao mercado indiano, foco do estudo, os resultados mostraram uma ligação forte, bidirecional, com os mercados dos EUA, Japão, Coreia do Sul e Canadá, e unidirecional com os mercados da França, Reino Unido e Hong Kong (no caso, o mercado indiano é afetado pelos três mercados, mas não os afeta).

Beirne et al (2009) aplicaram o conceito de *shift contagion* para analisar os *spillovers* dos mercados maduros para os mercados emergentes e testaram mudanças nos mecanismos de transmissão durante turbulências nos mercados maduros. Foi utilizado o índice VIX de volatilidade da *Chicago Board Options Exchange* - considerado um importante termômetro para avaliar o comportamento do mercado – para identificar episódios de turbulência nos mercados maduros. Os autores utilizaram uma ampla amostra composta por 41 mercados emergentes (EMEs – *Emerging Market Economies*) na Ásia, Europa, América Latina e Oriente Médio. Foi utilizado o modelo VAR – GARCH com uma representação BEKK para modelar as médias e variâncias dos retornos dos índices acionários das principais bolsas dos países selecionados para o estudo.

Os resultados sugerem que os *spillovers* dos mercados maduros influenciam a dinâmica das variâncias condicionais dos retornos em muitos mercados emergentes. Além disso, foi verificado que os parâmetros dos *spillovers* mudaram durante os episódios de turbulência nos mercados maduros. Foi rejeitada a hipótese de não transbordamento ou contágio para 75% dos mercados emergentes analisados, assim como foi rejeitada também a hipótese de não ocorrência de mudança nos mecanismos de transmissão. Os autores verificaram ainda que na maioria dos mercados emergentes a volatilidade tende a ser maior durante os episódios de turbulência nos mercados maduros, apesar deste fato nem sempre ter se mostrado estatisticamente significativo.

A volatilidade do mercado indiano foi objeto de estudo de Sarkar, Chakrabarti e Sen (2009). Os autores investigaram o efeito da transmissão de volatilidade de mercados regionais e globais para o mercado acionário da Índia. Para o estudo, foi utilizado o índice da bolsa indiana – SENSEX, além dos índices dos demais países que integraram a pesquisa - Dow Jones (Estados Unidos), FTSE (Inglaterra), Ibovespa (Brasil), Merval (Argentina) e JKSE (Indonésia). Os autores também utilizaram índices para os setores de bens de capital, bens duráveis, bens de consumo não-duráveis, saúde e tecnologia da informação. Os modelos utilizados para as análises dos dados foram o VECM (*Vector Error Correction Model*), o modelo da causalidade de Granger, Funções de Resposta a Impulso (IRF) e Decomposição da Variância (VDC).

Os resultados mostraram que o impacto gerado pelos países desenvolvidos no mercado indiano foi o mais proeminente. Os autores destacaram que apesar de Brasil e Argentina apresentarem semelhanças com a Índia, o efeitos destes países sobre o mercado indiano foi considerado fraco. Foi constatada ainda a evidência de contágio regional identificado a partir da transmissão de volatilidade do índice da bolsa de valores de Jacarta para o SENSEX. Os autores identificaram evidências de um forte efeito de contágio do índice Dow Jones, do Ibovespa e do JKSE para o SENSEX, o que não confirma o desacoplamento do mercado indiano dos demais mercados analisados.

Em relação às análises dos índices setoriais, foi verificado que os setores de bens de capital e de bens duráveis foram os que contribuíram mais fortemente para os aumentos de volatilidade do SENSEX.

Billio e Caporin (2010) propuseram um sistema de equações simultâneas para modelar as relações entre os mercados asiático e americano, a partir da análise dos erros que seguem um modelo GARCH. Foram utilizados os índices das bolsas de valores dos Estados Unidos, México, Brasil, Hong Kong, Singapura e Japão, entre 1995 e 2005.

Os resultados indicaram a ocorrência de transmissão de choques de Hong Kong para Singapura, Estados Unidos, Japão, México e Brasil. Puderam ser observados indícios de transmissão de choques dos Estados Unidos para o Japão, de Singapura para Hong Kong e do Japão para Hong Kong. Não foram encontradas evidências de transmissão de choques do Brasil para os outros países analisados.

Park (2010) utilizou a análise de correlação e o modelo GARCH estendido para investigar as ligações entre os mercados de capitais de 11 países asiáticos, incluindo a Tailândia, Malásia, Indonésia, Singapura, Filipinas, Coreia do Sul, Japão, China, Hong Kong, Taiwan e Índia. O autor investigou ainda a estrutura de dependência destes mercados em relação aos Estados Unidos, durante o período de 2005 a 2008.

Os resultados obtidos indicaram uma forte correlação entre os mercados asiáticos e entre eles, os países com sistemas financeiros mais desenvolvidos (Japão, Singapura e Hong Kong) apresentaram uma relação mais forte com o restante dos mercados asiáticos analisados. De acordo com o autor, a China apresentou a menor correlação com os demais países asiáticos. Foi identificado ainda um significativo efeito de transbordamento do mercado dos Estados Unidos para os 11 mercados asiáticos. Entre estes, os mercados de capitais das Filipinas e do Japão estão entre os mais sensíveis a mudanças diárias nos retornos do mercado americano. A influência do mercado dos Estados Unidos sobre a Tailândia, Malásia e China foi relativamente fraca. O autor destacou ainda que de acordo com os resultados obtidos, o efeito de transbordamento das médias aumentou significativamente do primeiro período (2005-2006) para o segundo período (2007-2008) para a maioria dos países asiáticos (exceto Tailândia, Indonésia, Filipinas e Taiwan).

Cheunga, Fungb e Tsaic (2010) desenvolveram um estudo que teve como objetivo examinar o comportamento dos mercados financeiros globais antes e durante o período da crise de 2007-2009. Os autores utilizaram os retornos semanais e em um primeiro momento exploraram as relações causais entre os

retornos e volatilidades no índice Standard and Poor's 500 (*S&P500 Index*, SPX) e outros índices de mercados incluindo o índice do Reino Unido (UKX, *FTSE 100 Index*), Hong Kong (HSI, *Hangseng Index*), Japão (NKY, *Nikkei225 Index*), Austrália (AS51, *ASX200 Index*), Rússia (RTSI, *Russian Teaching System Index*) e China (SHCOMP, *Shanghai SE Composite Index*), utilizando o modelo do Vetor Auto Regressivo (VAR) e o teste de causalidade de Granger. Um diferencial deste trabalho foi a análise do *TED Spread*⁷, um indicador do risco de crédito percebido pela economia no geral. Este indicador foi inserido no trabalho para testar o impacto do risco de crédito nos mercados financeiros globais, já que a crise financeira analisada foi originada no mercado de crédito dos Estados Unidos. Desta forma, Cheunga, Fungb e Tsaic (2010) foram os primeiros autores a analisar a relação entre as três variáveis: mudanças no *TED spread*, retornos no SPX e retornos dos outros índices de Mercado.

Foi utilizada uma amostra do período de 3 de janeiro de 2003 a 3 de abril de 2009 e os resultados indicaram que a sobreposição do mercado dos Estados Unidos sobre os demais aumentou durante a crise. O impacto deste mercado sobre os outros, incluindo o Reino Unido, Hong Kong, Japão, Austrália e China aumentou e ficou mais significativo. O *TED spread* explicou o comportamento do SPX nos Estados Unidos e apresentou um efeito de transbordamento em outros índices de mercado como UKX, NKY, AS51 e RTSI. Foi verificado ainda que a análise da resposta ao impulso indicou que o impacto do *TED spread* sobre os outros índices aumentou pelo menos cinco vezes durante a crise, e o impacto do SPX sobre os demais índices aumentou pelo menos duas vezes. Segundo Cheunga, Fungb e Tsaic (2010), os resultados obtidos sugerem que a interdependência entre os mercados aumenta durante crises financeiras. Além de ter sido identificado o transbordamento da crise dos Estados Unidos para os outros mercados, os autores também verificaram que os demais mercados também afetaram o mercado norte-americano durante a crise, já que os índices de países desenvolvidos e emergentes demonstraram ter um impacto maior sobre o SPX durante a crise.

Aloui, Aïssa e Nguyen (2011) utilizaram o modelo GARCH M e o modelo de cópulas para investigar os efeitos da interdependência extrema e do contágio entre

⁷ O *TED spread* é um indicador do risco de crédito percebido pelos agentes econômicos. Um aumento no *TED spread* indica que os credores acreditam que o risco de crédito das operações interbancárias cresceu.

os mercados emergentes (Brasil, Rússia, Índia e China - BRIC) e os Estados Unidos no contexto da crise financeira global (2007-2009). Utilizando os retornos diários de cada mercado do período de 22 de março de 2004 a 20 de março de 2009, os resultados demonstraram que Brasil e Rússia sofreram maior influência por parte dos Estados Unidos. A justificativa apontada pelos autores é a de que estes países são considerados muito dependentes dos preços das commodities, quando comparados com China e Índia que tem seu crescimento atrelado aos preços de exportação de produtos acabados (de maior valor agregado).

Conforme esperado pelos autores, foi identificada uma correlação positiva entre os Estados Unidos e os mercados do BRIC. A correlação mais alta foi observada entre os Estados Unidos e o Brasil (0,63) e a mais baixa entre Estados Unidos e China (0,20). Entre os países do BRIC, as maiores correlações foram observadas entre China e Índia (0,57) e entre a Rússia e o Brasil (0,53).

Bekaert et al (2011) desenvolveram um trabalho com o objetivo de entender os canais de transmissão global da crise financeira de 2007-2009. Para tanto, foram analisados 55 mercados de capitais e 10 setores (materiais básicos, comunicação, consumo cíclico, consumo não-cíclico, diversificado, energia, financeiro, industrial, tecnologia, utilidades). Os autores verificaram que apesar da origem da crise ter sido nos Estados Unidos, foram encontradas evidências fracas de contágio dos Estados Unidos para os mercados analisados. Todavia, foram encontradas evidências de contágio do mercado doméstico para as carteiras domésticas individuais. Além disso, foi verificado que a crise financeira não se espalhou indiscriminadamente pelos países e setores. O que se observou é que as carteiras formadas em países com fundamentos econômicos vulneráveis, baixos *ratings* e elevados déficits fiscais e cambiais foram mais fortemente atingidas pelo contágio, tanto originado pelos Estados Unidos quanto pelo mercado doméstico, e estas carteiras foram as que foram mais afetadas pela crise financeira global.

Bekaert et al (2011) também testaram a hipótese de globalização, segundo a qual uma crise atinge mais fortemente as economias que estão integradas, por exemplo, por ligações comerciais ou financeiras. Os resultados obtidos levaram os autores à rejeição desta hipótese já que os países com maior integração financeira foram os que menos experimentaram o contágio advindo dos Estados Unidos. As relações financeiras e o fluxo de informações foram variáveis que também não explicaram a variação dos efeitos do contágio sobre as carteiras.

Um hipótese confirmada no trabalho de Bakaert et al foi a hipótese do “*wake-up call*”, segundo a qual uma crise que inicialmente está restrita a um segmento ou país gera novas informações que levam os investidores a rapidamente reavaliarem a vulnerabilidade de outros mercados, fato que resulta na transmissão da crise para outros países. Os fundamentos de cada país tendem a desempenhar um importante papel na transmissão da crise. A esta hipótese do “*wake-up call*” pode-se relacionar o efeito manada em que se observa uma grande mudança no comportamento do investidor que aumenta sua aversão ao risco e procura por mercados que mantenham liquidez, desfazendo seus investimentos em mercados que tenham em seus fundamentos características que elevem a sua vulnerabilidade à crise.

Gupta e Guidi (2012) desenvolveram um estudo para verificar a ligação entre o mercado de capitais da Índia e três mercados asiáticos: Hong Kong, Japão e Singapura, utilizando metodologias de cointegração para testar a interdependência entre estes mercados. Os mercados foram escolhidos por serem considerados os maiores do continente asiático e o mercado dos Estados Unidos foi incluído na pesquisa como mercado global. Os resultados indicaram que houve um aumento significativo na correlação entre os mercados durante os períodos de crise (incluindo a crise iniciada com o ataque de 11 de setembro de 2001 e a crise recentes dos Estados Unidos), que voltou ao nível inicial após a crise. Segundo os autores, o aumento da correlação entre a Índia e os mercados asiáticos depois da crise financeira de 2008 é o resultado do efeito do contágio. Para que este evento fosse investigado, Gupta e Guidi (2012) dividiram a amostra em dois períodos e, considerando os Estados Unidos como a fonte do contágio, puderam demonstrar que houve transmissão de contágio dos Estados Unidos para a Índia.

Kenourgios e Padhi (2012) examinaram o contágio durante três crises financeiras ocorridas em mercados emergentes e durante a crise do *subprime* de 2007, focando em economias emergentes, nos Estados Unidos e em dois índices globais. Os mercados emergentes analisados foram Argentina e México na América Latina; Israel, África do Sul e Turquia no Oriente Médio e África; Indonésia e Tailândia na Ásia Emergente; República Tcheca e Grécia na Europa e Hong Kong e Singapura da Ásia Desenvolvida. Os índices utilizados no trabalho foram o MSCI (*Morgan Stanley Capital International*) – índice mundial para o mercado de capitais que mede o desempenho do mercado de capitais dos países desenvolvidos e o GBI Global (*J.P. Morgan Global Bond Index*).

A pesquisa abrangeu o período entre 2 de Janeiro de 1994 e o final de Dezembro de 2008 e os dados foram divididos conforme as crises: Crise Asiática (1997); Moratória Russa (1998); Crise Argentina (1999-2000) e Crise do *Subprime* (Julho 2007 – Julho 2008).

Por meio da aplicação da cointegração e pela análise do VEC, houve integração entre os mercados de capitais durante a Crise Rússia e Asiática; entre os mercados de capitais e o mercado de títulos durante a Crise do *Subprime* e durante a Crise da Argentina não foi observado impacto sobre os mercados analisados.

Neste estudo também foi verificado que o mercado indiano apresenta uma fraca interdependência com os mercados asiáticos e com os Estados Unidos. Os resultados sugerem que o mercado de capitais da Índia é pouco afetado pelos eventos globais. A volatilidade deste mercado é mais estável do que quando comparada com os mercados asiáticos, fato que proporciona benefícios aos investidores que incluam estes mercados em suas carteiras.

Grahama et al (2013) desenvolveram um estudo com o objetivo de verificar o comovimento entre os mercados do Oriente Médio e do Norte Africano (MENA - *Middle East and North Africa*) e destes com o mercado de capitais dos Estados Unidos durante o período de Junho de 2002 a Junho de 2010. Os autores utilizaram a metodologia de ondas (*wavelet squared coherency*) com limites de confiança simulados. Os resultados identificaram comovimentos de longo prazo entre o Egito e os Estados Unidos, entre o Kuwait e os Estados Unidos e entre a Arábia Saudita e os Estados Unidos durante toda a série histórica. Todavia, o Egito apresentou maior dependência do mercado dos Estados Unidos. De acordo com os autores, o Egito apresenta um mercado de capitais mais aberto, com maior participação de investidores internacionais e maior fluxo de capital estrangeiro. Os comovimentos entre os mercados do MENA demonstraram ser mais fortes do que sua dependência em relação ao mercado global.

Os autores destacaram que os resultados podem estar relacionados ao aumento dos comovimentos entre os mercados globais. A região estudada (MENA) tem realizado esforços para liberalizar seus mercados. Estudos anteriores sugeriram que os mercados do MENA são segregados dos mercados globais o que limita os transbordamentos de choques de outros países para estes mercados.

Loh (2013) investigou os comovimentos entre 13 mercados de capitais da Ásia-Pacífico com os retornos dos mercados da Europa e dos Estados Unidos.

Foram utilizados os retornos semanais e os índices analisados foram: Austrália (ASX 300), China (*Shanghai Composite*), Hong Kong (*Hang Seng*), Índia (*BSE National*), Indonésia (*Jakarta Composite*), Japão (*Nikkei*) Malásia (*Kuala Lumpur Composite*), Nova Zelândia (NZ50), Filipinas (*Philippines Composite*), Singapura (*Straits Times*), Coréia do Sul (KOPSI), Taiwan (*SE weight*) e Tailândia (*Bangkok SET*). O índice adotado para a Europa foi o *STOXX Europe 600* e para os Estados Unidos foi o Dow Jones. O período da amostra foi de 5 de janeiro de 2001 a 16 de março de 2012.

Os resultados demonstraram um forte comovimento entre a maioria dos países analisados e a Europa e o Estados Unidos no longo prazo. Também foi possível verificar uma grande variação no comovimento durante as crises financeiras e o comportamento desta variação foi diferente nas crises analisadas. Durante a Crise do *Subprime*, os comovimentos se concentraram em uma escala de tempo média de 8-32 semanas. Durante a Crise da Dívida Européia os comovimentos se concentraram em uma escala mais curta de 1-8 semanas.

3.4. Considerações sobre o Capítulo

O presente capítulo trouxe uma revisão da literatura sobre os fenômenos de interdependência e contágio. Foram apresentados os conceitos bem como estudos que objetivaram testar a ocorrência de contágio durante as principais crises financeiras. Verificou-se que os autores ainda apresentam posicionamentos diferentes a respeito do contágio bem como a respeito dos modelos que devem ser utilizados para testar a ocorrência deste fenômeno.

A revisão dos estudos empíricos possibilitou uma análise das crises e do comportamento dos mercados estudados, além dos modelos aplicados pelos autores para a análise dos dados. Um resumo com os estudos revisados e seus principais resultados está apresentado no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Estudos empíricos sobre interdependência e contágio

Autores	Objetivo	Resultados
King e Wadhvani (1990)	Analisar o aumento do coeficiente de correlação entre os mercados utilizando índices acionários dos Estados Unidos, Japão e Reino Unido.	Evidências de contágio a partir da análise do comportamento das variâncias de dois ou mais mercados.
Calvo e Reinhart (1996)	Analisar o impacto da crise Mexicana nos países da Ásia e nos principais mercados da América Latina.	Evidências de que os comovimentos dos retornos dos títulos dos mercados na América Latina aumentaram durante a crise.
Edwards (1998)	Estimar a transmissão na crise do peso mexicano.	Verificou-se <i>spillover</i> do México para a Argentina. Não houve <i>spillover</i> do México para o Chile.
Baig e Goldfajn (1999)	Verificar a ocorrência de contágio durante a Crise Asiática de 1997.	Observou-se um aumento significativo da correlação (contágio) no mercado de títulos governamentais.
Yang (2002)	Investigar o efeito do contágio sobre os países emergentes durante a Crise Asiática de 1997.	Seis países foram comprovadamente afetados pela crise: Malásia, Hong Kong, Indonésia, Coreia do Sul, Tailândia e Filipinas.
Walti (2003)	Investigar o efeito do contágio sobre os países emergentes durante a Crise Asiática de 1997.	O contágio foi observado em cinco países emergentes asiáticos: Filipinas, Coreia do Sul, Malásia, Tailândia e Indonésia.
Chen e Wong (2003)	Investigar a transmissão observada nos mercados de capitais de cinco países asiáticos (Indonésia, Malásia, Filipinas, Singapura e Tailândia) durante o período de 1996 a 1999.	Os mercados se relacionam fortemente com os valores passados de seus próprios retornos e volatilidade.
Holanda e Corrêa (2003)	Verificar a ocorrência de contágio em três países latino americanos: Brasil, México e Argentina na segunda metade dos anos 90 (1995-2000).	Presença de contágio nas três crises que aconteceram durante o período analisado, com a observação de que os efeitos das crises no Brasil foram os de menor gravidade. A crise Russa foi a que causou maior efeito de contágio, sendo Argentina e Brasil os países mais afetados.
Bala e Premaratne (2004)	Analisar os comovimentos da volatilidade entre o mercado de ações de Singapura e os mercados dos Estados Unidos, Reino Unido, Hong Kong e Japão.	Verificou-se elevado grau de volatilidade nos comovimentos entre o mercado acionário de Singapura e Hong Kong, Estados Unidos, Japão e Reino Unido (segundo esta ordem). Os resultados evidenciaram um <i>spillover</i> de Singapura para os mercados de Hong Kong, Japão e Estados Unidos.
Bekaert, Harvey e Ng (2005)	Analisar o comportamento das correlações entre 22 países agrupados em três regiões: Europa, Sudeste Asiático e América Latina.	Os resultados obtidos na pesquisa não mostraram excesso de correlação entre os países europeus e os Estados Unidos. Foram encontradas evidências de contágio entre os países da Europa, exceto na Bélgica. Todos os países asiáticos, exceto Taiwan, demonstraram excesso de correlação entre si. O México apresentou excesso de correlação com a carteira dos Estados Unidos. Somente a Colômbia e a Venezuela obtiveram excesso significativo de correlação com outros países latino americanos. Não foram encontradas evidências de contágio na Crise Mexicana.
Arestis et al (2003)	Verificar se durante a crise do Sudeste Asiático em 1997 houve contágio das quatro maiores economias da região (Tailândia, Indonésia, Coreia e Malásia) para países desenvolvidos (Japão, Reino Unido, Alemanha e França).	Evidências de contágio especialmente no Japão, considerado o maior credor da região afetada.
Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	Avaliar os efeitos da crise do mercado de Hong Kong em 1997.	Evidências de contágio entre Hong Kong e Singapura, Filipinas, França, Itália e Reino Unido.
Serwa e Bohl (2005)	Verificar a ocorrência de contágio em sete grandes choques financeiros que ocorreram entre 1997 e 2002.	O contágio praticamente não foi comprovado durante os choques investigados. O fenômeno mais frequente foi o da interdependência.
Guidugli (2005)	Verificar a ocorrência de contágio na Crise Russa em 1998 entre Rússia e Brasil e Brasil e Argentina.	Ocorrência de contágio entre Rússia e Brasil e entre Rússia e Argentina.

Continua

Continuação

Autores	Objetivo	Resultados
Caporale, Pittis e Spagnolo (2006)	Verificar se a Crise Asiática afetou os mecanismos de transmissão de volatilidade e se provocou mudanças nas ligações financeiras internacionais entre os mercados.	Antes da crise, os <i>spillovers</i> da volatilidade entre os mercados de ações do Sudeste Asiático, Europa, Japão e Reino Unido eram bidirecionais. Em contraste, no período pós-crise, as ligações de causalidade entre as variâncias passaram a ser unidirecionais, partindo do Sudeste Asiático, onde a crise teve origem, para outros mercados.
Dungey et al (2007)	Verificar os efeitos gerados pela crise da Rússia de 1998 e pela quase insolvência dos fundos americanos de <i>hedge</i> denominados <i>Long Term Capital Management</i> (LTCM) em seis países emergentes (Argentina, Brasil, Hong Kong, Tailândia, Polônia e Rússia) e quatro países desenvolvidos (Alemanha, Japão, Reino Unido e Estados Unidos).	A Crise Russa teve impactos estatisticamente mais significativos nos mercados desenvolvidos, e não nos mercados emergentes como foi divulgado por algumas fontes.
Sign, Kumar e Pandey (2008)	Investigar a interdependência de 15 índices em termos dos efeitos dos <i>spillovers</i> dos retornos e volatilidade. Os mercados escolhidos pelos autores foram: Canadá, China, França, Alemanha, Hong Kong, Indonésia, Japão, Coréia do Sul, Malásia, Paquistão, Cingapura, Taiwan, Reino Unido e Estados Unidos.	Os <i>spillovers</i> dos retornos ocorrem dos Estados Unidos para o Japão e da Coréia do Sul para Singapura, e de Taiwan para Hong Kong. Os mercados asiáticos que demonstraram ter maior poder de influenciar outros mercados foram o do Japão, Coréia do Sul, Singapura e Hong Kong. Os mercados europeus são influenciados pelo Japão, Coréia do Sul, Singapura, Hong Kong e pelos Estados Unidos. Quanto ao mercado indiano, foco do estudo, os resultados mostraram uma ligação forte, bidirecional, com os mercados dos EUA, Japão, Coréia do Sul e Canadá, e unidirecional com os mercados da França, Reino Unido e Hong Kong (no caso, o mercado indiano é afetado pelos três mercados, mas não os afeta).
Beirne et al (2009)	Analisar os <i>spillovers</i> dos mercados maduros para os mercados emergentes e testar mudanças nos mecanismos de transmissão durante turbulências nos mercados maduros. Foram analisados 41 mercados emergentes na Ásia, Europa, América Latina e Oriente Médio.	Os <i>spillovers</i> dos mercados maduros influenciam a dinâmica das variâncias condicionais dos retornos em muitos mercados emergentes. Além disso, foi verificado que os parâmetros dos <i>spillovers</i> mudaram durante os episódios de turbulência nos mercados maduros. Foi rejeitada a hipótese de não transbordamento ou contágio para 75% dos mercados emergentes analisados, assim como foi rejeitada também a hipótese de não ocorrência de mudança nos mecanismos de transmissão.
Sarkar, Chakrabarti e Sen (2009)	Investigar o efeito da transmissão de volatilidade de mercados regionais e globais para o mercado acionário da Índia.	O impacto gerado pelos países desenvolvidos no mercado indiano foi o mais proeminente. Evidência de contágio regional identificado a partir da transmissão de volatilidade do índice da bolsa de valores de Jacarta para o SENSEX. Evidências de um forte efeito de contágio do índice Dow Jones, do Ibovespa e do JKSE para o SENSEX.
Billio e Caporin (2010)	Modelar as relações entre os mercados asiático e americano.	Ocorrência de transmissão de choques de Hong Kong para Singapura, Estados Unidos, Japão, México e Brasil. Indícios de transmissão de choques dos Estados Unidos para o Japão, de Singapura para Hong Kong e do Japão para Hong Kong. Não foram encontradas evidências de transmissão de choques do Brasil para os outros países analisados
Park (2010)	Investigar as ligações entre os mercados de capitais de 11 países asiáticos e a dependência destes mercados em relação aos Estados Unidos, durante o período de 2005 a 2008.	Forte correlação entre os mercados asiáticos e entre eles, os países com sistemas financeiros mais desenvolvidos (Japão, Singapura e Hong Kong) apresentaram uma relação mais forte com o restante dos mercados asiáticos analisados. A China apresentou a menor correlação com os demais países asiáticos. Transbordamento do mercado dos Estados Unidos para os 11 mercados asiáticos. Entre estes, os mercados de capitais das Filipinas e do Japão estão entre os mais sensíveis a mudanças diárias nos retornos do mercado americano. A influência do mercado dos Estados Unidos sobre a Tailândia, Malásia e China foi relativamente fraca.
Cheunga, Fungb e Tsaic (2010)	Examinar o comportamento dos mercados financeiros globais antes e durante o período da crise de 2007-2009.	Transbordamento do mercado dos Estados Unidos sobre os demais aumentou durante a crise.

Continua

Continuação

Autores	Objetivo	Resultados
Aloui, Aïssa e Nguyen (2011)	Investigar os efeitos da interdependência e do contágio entre os mercados emergentes (Brasil, Rússia, Índia e China - BRIC) e os Estados Unidos no contexto da crise financeira global (2007-2009).	Brasil e Rússia sofreram maior influência por parte dos Estados Unidos. Correlação positiva entre os Estados Unidos e os mercados do BRIC
Bekaert et al (2011)	Entender os canais de transmissão global da crise financeira de 2007-2009.	Evidências fracas de contágio dos Estados Unidos para os mercados analisados.
Gupta e Guidi (2012)	Verificar a ligação entre o mercado de capitais da Índia e três mercados asiáticos: Hong Kong, Japão e Singapura.	Aumento significativo na correlação entre os mercados durante os períodos de crise (incluindo a crise iniciada com o ataque de 11 de setembro de 2001 e a crise recentes dos Estados Unidos), que voltou ao nível inicial após a crise.
Kenourgios e Padhi (2012)	Examinar o contágio durante três crises financeiras ocorridas em mercados emergentes e durante a crise do <i>subprime</i> , focando em economias emergentes, nos Estados Unidos e em dois índices globais.	Mercado indiano apresenta uma fraca interdependência com os mercados asiáticos e com os Estados Unidos.
Grahama et al (2013)	Verificar o comovimento entre os mercados do Oriente Médio e do Norte Africano e destes com o mercado de capitais dos Estados Unidos durante o período de junho de 2002 a junho de 2010.	Comovimentos de longo prazo entre o Egito e os Estados Unidos, entre o Kuwait e os Estados Unidos e entre a Arábia Saudita e os Estados Unidos durante toda a série histórica. Egito apresentou maior dependência do mercado dos Estados Unidos
Loh (2013)	Investigar os comovimentos entre 13 mercados de capitais da Ásia-Pacífico com os retornos dos mercados da Europa e dos Estados Unidos.	Forte comovimento entre a maioria dos países analisados e a Europa e o Estados Unidos no longo prazo.

Conclusão

4. Metodologia

O objetivo do presente capítulo é apresentar os principais aspectos metodológicos deste trabalho. São discutidas a classificação da pesquisa, os mercados selecionados para a amostra e o período utilizado como foco deste estudo, as fases que compuseram a pesquisa bem como as etapas trabalhadas em cada fase para análise dos dados.

4.1. Classificação da Pesquisa

A presente pesquisa é classificada como quantitativa, descritiva e de caráter positivista. De acordo com Michel (2009), a pesquisa quantitativa parte do princípio de que tudo pode ser quantificável, ou seja, que opiniões, problemas, informações, serão mais bem entendidas se traduzidas em números. Trata-se da atividade de pesquisa que usa a quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento de tais informações, por meio da aplicação de técnicas estatísticas. Ainda segundo Michel (2009), a melhor aplicação da pesquisa quantitativa é quando se pretende garantir a precisão dos resultados, evitando distorções de análise de interpretação e possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências.

O presente trabalho também se caracteriza como uma pesquisa descritiva, que é aquela que se propõe a verificar e explicar problemas, fatos ou fenômenos, com a precisão possível, observando e fazendo relações, conexões, à luz da influência que o ambiente exerce sobre eles (MICHEL, 2009). De acordo com Gil (1994), as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

Finalmente, a pesquisa pode ser considerada de caráter positivista. De acordo com Richardson (1999), o positivismo estabelece a ciência como

investigação do real, do certo, do indubitável e do determinado. Em termos gerais, o positivismo é um movimento que enfatiza a ciência e o método científico como única fonte de conhecimento.

4.2. Definição da Amostra

Para atingir o objetivo proposto no presente trabalho, são utilizados três grupos de países. Um grupo é constituído pelas maiores economias desenvolvidas. O segundo grupo é formado por países do BRICS, incluindo portanto Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul e no terceiro grupo estão incluídas as maiores economias emergentes que não formam o grupo do BRICS. Para cada grupo, foram seleccionadas as maiores economias de acordo com o Produto Interno Bruto (PIB), seguindo a classificação de 2012 do Relatório *The World Factbook* da *Central Intelligence Agency* (CIA). A classificação dos países em desenvolvidos e emergentes seguiu aquela adotada pelo Fundo Monetário Internacional. A partir da definição do grupo do BRICS, foram seleccionados propositadamente cinco países para formar os dois outros grupo, permitindo que todos os grupos tenham a mesma quantidade de mercados analisados.

Além das séries temporais dos quinze mercados, foram constituídas três carteiras representativas de cada grupo. Cada carteira foi composta por participações iguais de retornos de cada país. Os grupos e os seus respectivos países, as carteiras e suas composições estão relacionados no Quadro 4.1.

Para a constituição das séries históricas que são analisadas no presente estudo, são utilizados os índices das bolsas de valores de cada um dos países entre os anos de 2008 e 2013, apresentados no Quadro 4.2.

Foram coletados os valores dos índices de cada mercado no período de 01/01/2008 a 31/12/2013. Os sábados e domingos foram excluídos das séries de todos os índices. Para os dias em que não houve negociação, foi considerado o índice do dia anterior. Esse procedimento foi adotado nas séries históricas de todos os mercados analisados.

Quadro 4.1 – Séries históricas analisadas

Desenvolvidos	Emergentes BRICS	Emergentes não BRICS
Estados Unidos	China	México
Japão	Índia	Indonésia
Alemanha	Rússia	Turquia
Inglaterra	Brasil	Irã
França	África do Sul	Polônia
Carteiras		
Desenvolvidos = 20% Estados Unidos+20% Japão+20% Alemanha+20% Inglaterra+20% França		
Emergentes BRICS = 20% China+20% Índia+20% Rússia+20% Brasil+20% África do Sul		
Emergentes não BRICS = 20% México+20% Indonésia+20% Turquia+20% Irã+20% Polônia		

Quadro 4.2 – Índices de bolsas utilizados na pesquisa

País	Índice	Fonte de Coleta dos Dados
Estados Unidos	Dow Jones Composite Average	Yahoo Finance
Japão	NIKKEI	Yahoo Finance
Alemanha	DAX	Yahoo Finance
Inglaterra	FTSE100	Yahoo Finance
França	CAC40	Yahoo Finance
China	SSE Composite Index	Yahoo Finance
Índia	S&P BSE SENSEX	Yahoo Finance
Rússia	RTSI INDEX	Yahoo Finance
Brasil	IBOVESPA	Yahoo Finance
África do Sul	FTSE/JSE Africa Index	https://www.jse.co.za
México	IPC	Yahoo Finance
Indonésia	JKSE Composite Index	Yahoo Finance
Turquia	BIST100	http://borsaistanbul.com/en/home-page
Irã	TEPIX	http://www.tse.ir/en/
Polônia	WIG20	http://gpw.pl/root_en

Foram então calculados os log dos retornos dos índices das bolsas de valores dos quinze países a partir da expressão (1). Portanto, as séries temporais analisadas em todo o trabalho foram dos log dos retornos dos índices das bolsas de valores dos países apresentados no Quadro 4.1. Desta forma, cada série de retorno foi composta por 1558 observações.

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (1)$$

Onde:

R_t = Retorno

P_t = cotação do índice na data t

P_{t-1} = cotação do índice na data $t-1$

Após a obtenção das séries históricas dos retornos, o *software Eviews®* foi utilizado para que o tratamento dos dados. Para que o objetivo geral e os objetivos específicos fossem atingidos, a execução da pesquisa seguiu uma sequência de fases constituídas por etapas apresentadas no Quadro 4.3 e descritas detalhadamente a seguir.

Quadro 4.3 – Fases da pesquisa e suas etapas

Objetivos Específicos	Fase da Pesquisa	Etapas de Tratamento dos Dados das Séries Temporais
Analisar as características e o comportamento das séries de retornos dos principais índices dos mercados que compõem a amostra de países desenvolvidos, do BRICS e dos países emergentes não BRICS.	Fase 1: Análise Preliminar das Séries Temporais	<u>Etapas 1:</u> Análise das estatísticas descritivas <u>Etapas 2:</u> Aplicação do teste de normalidade <u>Etapas 3:</u> Aplicação do teste de estacionaridade <u>Etapas 4:</u> Aplicação do teste de linearidade
Analisar as relações entre as séries de retorno dos mercados quando inseridos nos quatro modelos estudados. Investigar o fenômeno de interdependência entre os mercados.	Fase 2: Estimação do modelo VAR	<u>Etapas 1:</u> Aplicação do teste de causalidade de Granger <u>Etapas 2:</u> Aplicação dos testes de defasagens do modelo VAR <u>Etapas 3:</u> Estimação do modelo VAR <u>Etapas 4:</u> Análise das funções de resposta a impulso <u>Etapas 5:</u> Análise das decomposições das variâncias
Investigar indícios de contágio entre os mercados a partir da crise de 2008.	Fase 3: Estimação do modelo ARCH Multivariado	<u>Etapas 1:</u> Testes de heteroscedasticidade sobre os resíduos do modelo VAR <u>Etapas 2:</u> Modelagem multivariada da variância condicional

4.3. Análise das Características das Séries Temporais

O primeiro objetivo específico do trabalho é analisar as características e o comportamento das séries de retornos dos principais índices dos mercados que compõem a amostra de países desenvolvidos, do BRICS e dos países emergentes não BRICS. Para que este objetivo fosse alcançado, a Fase 1 consistiu primeiramente na análise das estatísticas descritivas das séries temporais.

Posteriormente foram aplicados os testes de normalidade, estacionaridade e linearidade.

4.3.1. Análise das Estatísticas Descritivas

Na análise das estatísticas descritivas foram gerados os gráficos dos retornos diários dos índices para que fosse verificada a ocorrência de *clusters* de volatilidade nas séries temporais, que geralmente estão associados a períodos de crises ou turbulências nos mercados. Foram também analisados os histogramas de cada uma das séries, o que permite a identificação do formato da curva, que para as séries financeiras é geralmente leptocúrtico.

Alguns parâmetros das séries temporais foram calculados como a média, mediana, valores máximo e mínimo, desvio-padrão, assimetria e curtose. As análises foram apresentadas por grupos (países desenvolvidos, emergentes BRICS, emergentes não BRICS e carteiras).

Após a análise das estatísticas descritivas foi aplicado o Teste de Normalidade Jarque-Bera para se verificar se as distribuições podem ser consideradas normais.

4.3.2. Teste de Normalidade Jarque-Bera

O Teste Jarque-Bera é realizado para que se verifique se os dados de uma série temporal seguem uma distribuição normal. O teste utiliza os coeficientes de assimetria e a curtose, conforme descrito na expressão (2).

$$JB = n \left[\frac{S^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right] \quad (2)$$

Onde:

S = coeficiente de assimetria

K = coeficiente de curtose

n = número de dados da série

O Teste de Normalidade de Jarque-Bera foi aplicado a cada uma das séries de retornos. Este teste é conhecido por ter boas propriedades para verificar normalidade, é claro e simples de calcular e é muito utilizado no contexto de regressão em econometria (LUCAMBIO, 2008).

O teste adota como H_0 a normalidade da série e como H_1 a sua não normalidade. Desta forma, as séries que apresentarem probabilidade (p-valor) inferior a 5% terão H_0 rejeitada e não serão consideradas distribuições normais (considerando-se o nível de significância de 5%).

Além do teste Jarque-Bera, foram apresentados os gráficos de quantis da curva normal (teórica) contra quantis da distribuição de cada um dos índices dos mercados dos países considerados no estudo e das carteiras. Os gráficos de quantis são utilizados para que se verifique se os dados de uma determinada série seguem alguma distribuição teórica específica, como por exemplo, a distribuição normal. Caso os pontos estejam perfeitamente alinhados, tem-se uma distribuição normal.

4.3.3. Teste de Estacionaridade

Os testes de estacionaridade, também denominados testes de raiz unitária, são utilizados para se verificar se uma série temporal é estacionária em nível ou se a mesma se torna estacionária nas diferenças.

Morettin (2006) destaca que uma das suposições básicas feitas na análise de séries temporais é que o processo estocástico gerador dos dados seja um processo estacionário. Um processo diz-se estacionário se ele oscila ao redor de uma média constante, com uma variância também constante.

Quatro testes de estacionaridade foram aplicados, todos eles com base na detecção da existência de raiz unitária. São eles: Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF); Teste de *Phillips-Perron* (PP); Teste de *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin* (KPSS); e Teste de *Elliott-Rothenberg-Stock Point Optimal* (ERS).

O Teste DF (*Dickey-Fuller Test*), proposto por Dickey e Fuller (1979), está baseado em um modelo auto-regressivo (AR) simples, conforme mostram as equações que se seguem.

$$y_t = \rho y_{t-1} + u_t \quad (3)$$

$$\Delta y_t = (\rho - 1)y_{t-1} + u_t \quad (4)$$

Onde:

y_t = retorno na data t

Δy_t = primeira diferença de y_t

ρ = coeficiente

y_{t-1} = retorno na data t-1

u_t = termo de erro

Da equação (4) originam três variantes:

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + u_t$$

Sem intercepto e sem tendência

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + u_t$$

Com intercepto e sem tendência

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + u_t$$

Com intercepto e com tendência

Onde:

α = coeficiente linear (intercepto)

β = coeficiente de tendência

$\gamma = (\rho - 1)$

Para situações em que o erro (u_t) não é um ruído branco, mas um tipo de processo estacionário qualquer, Dickey e Fuller (1981) propuseram o Teste DF Aumentado (*ADF-Augmented Dickey-Fuller Test*), que se expressa por:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \delta_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Onde: α e β podem ser nulos na medida em que se considere a ausência de intercepto e tendência.

A estatística ADF, como se vê na equação, possibilita processos regressivos de ordem p maiores. A ordem p do processo auto-regressivo foi determinada com base no Critério de Informação Bayseano (BIC – *Bayesian Information Criterion*).

O Teste ADF testa a hipótese nula de que a série tem uma raiz unitária ($\gamma = 0$) contra a hipótese alternativa de que não há raiz unitária ($\gamma < 0$), ou seja, a série é estacionária. O valor da estatística DF (*Dickey-Fuller*) é calculado e comparado com seu valor crítico. Se o valor da estatística for menor que o valor crítico de referência, a hipótese nula é rejeitada e a série pode ser considerada estacionária.

$$DF = \frac{\hat{\gamma}}{\sigma(\hat{\gamma})} \quad (6)$$

Na aplicação do Teste ADF aumentado utilizou-se a opção de seleção automática segundo o critério de Schwarz, com o máximo de *lags* 23. Desta forma, o *software* ajusta a série temporal podendo haver diferenças entre os valores críticos das séries temporais.

O Teste de *Phillipe-Perron*, proposto por Phillipe e Perron (1988), pode ser considerado um avanço do teste ADF, na medida em que faz uma correção não-paramétrica sobre este último. O teste torna-se consistente mesmo na presença de variáveis dependentes e de correlação serial nos erros (BUENO, 2008). A estimação é muito semelhante a do Teste ADF. A partir da estatística de DF (*Dickey-Fuller*), a variância de longo prazo é estimada, e se calcula a estatística PP (*Phillips-Perron*).

$$\hat{v}^2 = \hat{\sigma}^2 + \frac{2}{T} \sum_{i=1}^n w\left(\frac{i}{n+1}\right) \sum_{t=i+1}^T \hat{u}_t \hat{u}_{t-i} \quad (7)$$

Onde:

$\hat{v}^2$ = variância de longo prazo, incluídas todas as auto-covariâncias do processo u_t

$w\left(\frac{i}{n+1}\right)$ = função que pondera o impacto das observações mais distantes em relação ao das mais recentes

$\hat{u}_t$ = termo de erro do momento t

$$PP = DF \frac{\hat{\sigma}}{\hat{v}} - \frac{1}{2} \left(\frac{\hat{v}^2 - \hat{\sigma}^2}{\hat{v} \sqrt{T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2}} \right) \quad (8)$$

Onde:

PP = estatística Phillips-Perron

DF = estatística de Dickey-Fuller

$\hat{v}^2$ = variância de longo prazo, incluídas todas as auto-covariâncias do processo u_t

$\hat{\sigma}^2$ = variância não-condicional.

O Teste KPSS, proposto por Kwiatkowski et al (1992), é usado como um teste complementar aos testes de raízes unitárias ADF e PP e considera dois fenômenos simultâneos: a existência de raiz unitária e a estacionaridade em torno de uma tendência determinística. Ao testar ambas as hipóteses (raiz unitária e estacionaridade), o teste permite que se identifique e se diferencie séries aparentemente estacionárias, de séries com raiz unitária, e de séries indefinidas quanto à estacionaridade em nível ou integrada. O processo de KPSS testa a hipótese nula de que a série é estacionária ou estacionária em torno de uma

tendência determinística, contra a hipótese alternativa de que a série tem o comportamento *random walk*.

Na aplicação do Teste KPSS, as séries são estimadas conforme o modelo que se segue:

$$y_t = r_t + \beta t + \varepsilon_t \quad (9)$$

Onde:

$$r_t = r_{t-1} + \mu_t \text{ com } \mu_t \sim NID(0, \sigma_\mu^2)$$

Se r_t tiver variância nula a série y_t pode ser considerada estacionária com tendência. E se β também for nulo, a série y_t é estacionária.

Os resíduos ε_t são estimados como:

$$\hat{\varepsilon}_t = y_t - \hat{r}_t - \hat{\beta}t \quad (10)$$

A soma parcial dos resíduos é obtida como:

$$S_t = \sum_{j=1}^t \hat{\varepsilon}_j \quad (11)$$

O teste está baseado na estatística LM (Multiplicador de Lagrange) dada por:

$$LM = \left(\frac{1}{T^2} \right) \left(\frac{\sum_{t=1}^T S_t^2}{\sigma_k^2} \right) \quad (12)$$

Onde:

v_i = termo residual da regressão da série y_t com intercepto

σ_k^2 = estimativa da variância de longo prazo de y_t

T = tamanho da amostra

Se os valores de LM ultrapassam (valores elevados) os valores críticos estabelecidos para o Teste KPSS, a hipótese nula (de que a série é estacionária) é rejeitada.

O Teste de *Elliott-Rothenberg-Stock Point Optimal* (ERS – *Point Optimal*), proposto por Elliott, Rothenberg e Stock (1996), é superior aos demais testes em situações em que a média e/ou a tendência linear da série não são perfeitamente conhecidas. O Teste ERS foi proposto como uma modificação do Teste ADF, para compensar a deficiência deste último, que comete frequentemente erros do tipo II (não rejeitar a hipótese nula quando ela é falsa) em situações em que $\alpha \rightarrow 1$, sendo $\alpha < 0$, em modelos como o que se segue:

$$y_t = d_t + u_t \quad (13)$$

$$u_t = \alpha u_{t-1} + e_t \quad (14)$$

$$e_t = \Psi(L)\epsilon_t \quad (15)$$

$$d_t = \sum_{h=0}^H \delta_h t^h = \delta' x_t \quad (16)$$

Onde:

d_t representa os termos determinísticos de intercepto (*drift*) e tendência.

O teste é composto dos seguintes passos:

a) Obter os resíduos indexados pelo número de defasagens da regressão;

$$\Delta y_t = d_t + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta y_{t-i} + \epsilon_{t,p} \quad (17)$$

b) Calcular a variância amostral dos resíduos;

$$\hat{\sigma}_p^2 = \sum_{t=p+1}^T \frac{\epsilon_{t,p}^2}{T-p} \quad (18)$$

c) Calcular a variância de longo prazo;

$$v^2 = \frac{\hat{\sigma}_p^2}{[1 - \hat{\lambda}(1)]^2} \quad (19)$$

Em que:

$$\hat{\lambda}(1) = \sum_{i=1}^p \hat{\lambda}_i \quad (20)$$

d) Calcular a estatística P_T ;

$$P_T = \frac{[SSR(\alpha = \bar{\alpha}) - \bar{\alpha}SSR(\alpha = 1)]}{v^2} \quad (21)$$

Onde:

$SSR(\bar{\alpha})$ = soma dos quadrados dos resíduos da equação da regressão;

v^2 = estimador da variância para os resíduos sob frequência nula.

A estatística P_T calculada é comparada com valores críticos estabelecidos para o Teste ERS. O critério é rejeitar H_0 de existência de raiz unitária se $P_T < \text{valor crítico}$.

4.3.3. Teste de Linearidade

O teste utilizado para se verificar a linearidade das séries temporais dos retornos dos índices de cada mercado analisado foi o Teste BDS, proposto por Brock, Dechert, Scheinkman (1996). Este teste é capaz de detectar se uma série temporal não segue um comportamento i.i.d. (independente e identicamente distribuído) por razões de não-linearidade, não-estacionaridade e caos determinístico. Ele é considerado um teste robusto de independência por não precisar admitir que o processo provenha de uma determinada distribuição. O teste trabalha com os resíduos da série e se baseia no conceito de integral de correlação entre dois vetores de séries temporais. O raciocínio central está na análise da distância (δ) de um ponto qualquer indicado e uma sequência de pares de pontos

selecionados a partir de uma amostra (valor e tempo). Se a probabilidade $[C_m(\delta)]$ de que a distância entre quaisquer pares de pontos for menor ou igual a δ for constante, os dados da série se comportam como i.i.d.

A probabilidade $C_m(\delta)$ é dada por:

$$C_m(\delta) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{(T-m)(T-m+1)} \sum_{i,j=1}^T I[(x_i^m - x_j^m) < \delta] \quad (22)$$

Onde:

T = tamanho da série

$x_t^m = (x_t, x_{t+1}, \dots, x_{t+m-1})$

m = parâmetro dimensional (recomendado: $2 \leq m \leq 10$)

δ = distância de referência (recomendado: $0,5\sigma_x \leq \delta \leq 2\sigma_x$)

A estatística do teste é calculada como:

$$BDS_m(\delta) = \left[\frac{\sqrt{T}[C_m(\delta) - (C_m(\delta))^m]}{V_m} \right]^{0,5} \quad (23)$$

Onde:

V_m = expressão da variância

As hipóteses avaliadas pelo Teste BDS são as que se seguem:

H_0 : A série tem comportamento i.i.d. indicando que o modelo é linear;

H_1 : A série não tem comportamento i.i.d. indicando que o modelo é não-linear.

4.4. Análise das Relações entre os Retornos e da Interdependência

Para que fossem identificadas e analisadas as relações entre as séries de retornos dos mercados e portanto, a interdependência entre os mesmos, foram utilizados os modelos de vetores auto-regressivos (VAR). Estes surgiram na década de 80 como resposta às críticas ao grande número de restrições impostas às estimações pelos modelos estruturais. A idéia era desenvolver modelos dinâmicos com o mínimo de restrições, nos quais todas as variáveis econômicas fossem tratadas como endógenas. Sendo assim, os modelos VAR examinam relações lineares entre cada variável e os valores defasados dela própria e de todas as demais variáveis. O vetor auto-regressivo permite que se expressem modelos econômicos completos e se estimem os parâmetros desse modelo (BUENO, 2008).

4.4.1. Aplicação do Teste de Causalidade de Granger

O Teste de Causalidade Granger revela se uma série temporal provoca outra série, se seus valores defasados são preditores significativos desta outra série, e se a relação inversa se verifica ou não de forma significativa. A existência do efeito de causalidade Granger entre duas séries temporais é um indicativo de que um modelo de auto-regressão vetorial (VAR) pode ser desenvolvido para modelar e projetar as séries inter-relacionadas.

Para sistemas temporais, Granger (1969) define causalidade em termos de previsibilidade: a variável x causa a variável y , com respeito a um dado universo de informação que inclui x e y , se o presente de y pode ser previsto mais eficientemente usando valores passados de x (MORETTIN, 2006).

O Teste de Causalidade de Granger é aplicado a cada par de séries temporais estacionárias. O termo “causalidade de Granger” significa que a relação antecedência-defasagem é evidente entre variáveis de séries de tempo multivariadas (ALEXANDER, 2005).

No teste, considera-se que a informação relevante para a predição de ambas as séries são seus valores defasados apenas. São estimadas as equações:

$$Y_t = C_y + \sum_{i=1}^p \alpha_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} + e_t \quad (24)$$

$$X_t = C_x + \sum_{i=1}^p \gamma_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i X_{t-i} + u_t \quad (25)$$

Para o teste " X_t não causa (Granger) Y_t ", as hipóteses são as seguintes:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0$$

$$H_1: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_p \neq 0$$

Para o teste " Y_t não causa (Granger) X_t ", as hipóteses são as seguintes:

$$H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_p = 0$$

$$H_1: \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_p \neq 0$$

O teste de causalidade segue o método do teste de hipóteses F e a estatística é calculada como:

$$S_1 = \frac{\frac{e_r^2 - e_u^2}{p}}{\frac{e_u^2}{T - 2p - 1}} \xrightarrow{d} F(p, T - 2p - 1) \quad (26)$$

Onde:

e_r = termo de erro restrito;

e_u = termo de erro irrestrito.

A hipótese nula é rejeitada quando $S_1 > F^{5\%}$.

4.4.2. Aplicação dos Testes de Defasagens do Modelo VAR

Foram aplicados os testes AIC (*Akaike Information Criterion*) e SC (*Schwarz Criterion*) para a determinação do número de defasagens do modelo VAR.

Akaike (1974) desenvolveu uma ferramenta estatística de seleção de modelos, denominada de Critério de Informação de *Akaike Information Criterion* (AIC). O AIC é dado conforma a seguinte expressão:

$$AIC = \ln(S_m^2) + \frac{2m}{T} \quad (27)$$

Onde:

m = número de parâmetros do modelo

S_m^2 = variância residual estimada

T = número de observações

O Critério Schwarz – *Schwarz Criterion* (SC) é uma alternativa ao AIC que impõe uma penalidade maior para coeficientes adicionais. A estatística BIC, também conhecida como Critério SC, é dada por:

$$BIC = -2 \ln L + m \ln(T) \quad (28)$$

Onde:

m = número de parâmetros do modelo;

S_m^2 = variância residual estimada.

T = número de observações.

L = máximo valor da função de probabilidade do modelo.

4.4.3. Estimação do Modelo VAR

Cada modelo VAR adotado neste estudo inclui dez séries temporais expressas sob a forma de taxas de retorno. Todas as séries são estacionárias e não-cointegradas. O modelo é dado por:

$$Y_t = C + \sum_{s=1}^p A_s Y_{t-s} + \varepsilon_t \quad (29)$$

Onde:

Y_t = vetor coluna 10x1 de taxas de retorno dos dez mercados acionários;

C = componente determinístico expresso por uma constante;

A_s = matriz 10x1 de coeficientes;

Y_{t-s} = matriz 10x10 de retornos defasados no tempo;

p = tamanho da defasagem;

ε_t = vetor inovação, que é 10x1.

Por construção, ε_t é não-correlacionado com todos os valores passados de y_t .

Optou-se por desenvolver quatro modelos VAR:

- Modelo VAR I: retornos dos países desenvolvidos e retorno dos países emergentes pertencentes ao BRICS;
- Modelo VAR II: retornos dos países desenvolvidos e retorno dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- Modelo VAR III: retornos dos países emergentes pertencentes ao BRICS e retorno dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- Modelo VAR IV: retorno das carteiras dos países desenvolvidos, emergentes pertencentes ao BRICS e emergentes não pertencentes ao BRICS.

Cada matriz gerada pelos modelos VAR apresenta a influência que os retornos de um mercado na data $t-1$ exerce sobre outros mercados na data t . Para

cada modelo, é necessário que se avalie o valor da estatística t, que deve ser maior do que 1,96 para que a influência dos retornos de determinado mercado sobre outro seja estatisticamente significativa, ao nível de confiança de 5%.

4.4.4. Análise das Funções de Resposta a Impulso

As Funções de Resposta a Impulso (IRF) captam o impacto de uma variável do sistema sobre as demais. Neste estudo, as IRF foram utilizadas para captar o efeito que um impacto (inovação) no mercado de capitais de um país tem sobre os demais.

Dado o modelo VAR adotado:

$$Y_t = Y_\mu + \sum_{s=0}^p \Psi_s \varepsilon_{t-s} \quad (30)$$

Onde: Y_t é dado por uma combinação linear dos valores dos erros (inovações). O componente i,j-ésimo de Ψ_s mostra a resposta do i-ésimo mercado nos períodos s depois de ocorrido um choque unitário randômico no j-ésimo mercado. Os coeficientes de Ψ_s caracterizam as IRF.

Foi adotado o procedimento conhecido como “Decomposição de Cholesky” para tornar a matriz Ψ_s diagonal e se obter inovações ortogonalizadas u , de $\varepsilon = Vu$. A ortogonalização também fornece ΣC_{ij}^2 , que é o componente da variância do erro projetado na projeção no passo $t+1$ de Y_i , contabilizado por uma inovação em Y_j . Esta decomposição da variância do erro projetado fornece uma medida do quão importante uma variável é na geração de flutuações em si mesma e nas demais variáveis. Como se segue:

$$Y_t = Y_\mu + \sum_{s=0}^p \Psi_s V u_{t-s} \quad (30)$$

A técnica de simulação Monte Carlo foi aplicada para gerar percentis estimados para os erros padrões das IRFs e inferir a distribuição da matriz dos coeficientes de resposta a impulso. O intervalo considerado foi o de 95% de confiança.

4.4.5. Análise da Decomposição da Variância

A Decomposição da Variância (VDC) mostra a porcentagem da variância do erro de previsão de uma variável decorrente da influência de cada uma das demais variáveis de um sistema VAR.

Dado o sistema VAR adotado:

$$Y_t = C + \sum_{s=1}^p A_s Y_{t-s} + \varepsilon_t \quad (31)$$

Onde:

$$A = \begin{bmatrix} \Phi_1 & \Phi_2 & \Phi_3 & \dots & \Phi_{p-1} & \Phi_p \\ I_n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & I_n & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & I_n & 0 \end{bmatrix}_{(np \times np)} \quad (32)$$

O cálculo do erro quadrático médio de uma projeção da variável (j), um passo de dimensão (h) à frente, foi calculado como:

$$MSE[y_{j,t}(h)] = \sum_{i=0}^{h-1} \sum_{n=1}^N (e_j' \theta_i e_n)^2 = (\sum_{i=0}^{h-1} \theta_i \theta_i')_{jj} = (\sum_{i=0}^{h-1} \psi_i \Sigma_u \psi_i')_{jj} \quad (33)$$

Onde:

e_j = j-ésima coluna de I_K ;

$$\Theta_i = \Psi_i P$$

P = matriz triangular inferior obtida pela Decomposição de Choleski de Σ_u .

$$PP' = \Sigma_u$$

$$\Psi_i = WA^i W'$$

$W = [I_n \ 0 \ 0 \ 0 \dots 0]$ é uma matriz $[n \times np]$

Σ_u = matriz de covariâncias dos erros u .

A porcentagem da variância do erro de previsão da variável j dada por um impulso (impacto) na variável k foi calculada como:

$$w_{jk,h} = \frac{\sum_{i=0}^{h-1} (e_j' \Theta_i e_n)^2}{MSE[y_{j,t}(h)]} \quad (34)$$

4.5. Verificar Índícios de Contágio nas Relações entre os Mercados

A modelagem da volatilidade teve sua origem no estudo de Engle (1982), em que foi proposto um modelo denominado ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) para expresser a variância condicional como uma defasagem distribuída do quadrado dos retornos passados. Os modelos ARCH foram especialmente desenvolvidos para modelar e prever as variâncias condicionais.

4.5.1. Testes de Heteroscedasticidade sobre os Resíduos do Modelo VAR

O Teste White, proposto por White (1980), foi aplicado para detectar a presença da característica de heteroscedasticidade condicional nas séries dos resíduos estimadas pelo modelo VAR. O teste é aplicado sobre os resíduos da estimação, e as hipóteses são:

H_0 : Os resíduos não seguem um modelo ARCH;

H_1 : Os resíduos seguem um modelo ARCH.

A presença de heteroscedasticidade indica que a variância das séries poderá ser modelada por um processo ARCH.

O Teste White é muito próximo do Teste Breusch-Godfrey, mas é mais abrangente, na medida em que não depende de nenhum conhecimento prévio sobre o comportamento da volatilidade da série dos resíduos. Enquanto o Teste Breusch-Godfrey capta formas de heteroscedasticidade lineares, o de White permite não-linearidades. Assim, para um modelo ARMA (p,q):

$$x_t = \varphi_1 x_{t-1} + \varphi_2 x_{t-2} + \dots + \varphi_p x_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \dots + \theta_q e_{t-q} + u_t \quad (35)$$

Com:

$$u_t = \delta_1 u_{t-1} + \delta_2 u_{t-2} + \dots + \delta_p u_{t-p} + \varepsilon_t \quad (36)$$

Se estimada a regressão:

$$\hat{u}_t^2 = \omega + \sum \alpha_p x_{t-p} + \sum \beta_1 x_{t-1}^2 + \sum \gamma x_{t-p} x_{t-p-1} + \varepsilon_t \quad (37)$$

Dada a estatística R^2 da regressão, a seguinte aproximação pode ser feita:

$$(n-p)R^2 \sim \chi_p^2 \quad (38)$$

Isto significa que se a estatística $(n-p)R^2$ for maior que o valor crítico da distribuição Qui-Quadrado, com p graus de liberdade, a hipótese nula, de que não há autocorrelação nos erros da regressão, pode ser rejeitada.

O Teste de White também é um tipo de teste assintótico e, por isso, também é conhecido como Teste White-LM (Multiplicador de Lagrange).

4.5.2. Modelagem Multivariada da Variância Condicional

A partir do modelo multivariado obtido com a VAR (Auto-Regressão Vetorial), as variâncias e covariâncias condicionais foram modeladas pelo processo *Diagonal Vech* MGARCH-M (*Multivariate* GARCH-M), proposto por Bollerslev, Engle e Wooldridge (1988). O modelo é dado por:

$$Y_t = \alpha + \Sigma_t \delta + \varepsilon_t \quad (39)$$

Com:

$$Vech(\Sigma_t) = M + \sum_{i=1}^q A_i Vech(\varepsilon_{t-i} \varepsilon'_{t-i}) + \sum_{j=1}^p B_j Vech(\Sigma_{t-j}) \quad (40)$$

Onde:

Y_t = vetor $[n \times 1]$ de retornos

α = vetor $[n \times 1]$ de médias (constantes)

δ = vetor $[n \times 1]$ de coeficientes

Σ_t = matriz de covariâncias

ε_t = vetor de erros (perturbações aleatórias), com $\varepsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, \Sigma_t)$, que segue um processo GARCH

M = vetor de coeficientes

A_i = matriz de coeficientes

B_i = matriz de coeficientes

$Vech(.)$ é um operador que transforma a matriz diagonal em um vetor

5. Resultados

O objetivo do presente capítulo é apresentar os resultados que foram obtidos a partir dos testes realizados com as séries temporais. Os resultados são apresentados seguindo a sequência de execução das fases da pesquisa apresentadas no capítulo anterior.

Os dados analisados correspondem às séries temporais dos retornos dos índices das principais bolsas de valores dos países selecionados para o estudo: Estados Unidos, Japão, Alemanha, Inglaterra e França (países desenvolvidos); China, Índia, Rússia, Brasil e África do Sul (emergentes BRICS); México, Indonésia, Turquia, Irão e Polônia (emergentes não BRICS). Além destes retornos, foram analisados também os retornos das três carteiras elaboradas: a carteira dos países desenvolvidos, dos emergentes BRICS e dos emergentes não BRICS. Cada carteira considerou uma participação igual dos retornos de cada um dos cinco países que compõem o grupo. Os resultados são descritos utilizando-se os nomes dos países e não dos índices para que a leitura e o entendimento fossem facilitados.

5.1. Análise das Características das Séries Temporais

A primeira fase do tratamento dos dados consiste em uma análise das características das séries temporais dos retornos de cada mercado estudado. Esta análise preliminar é composta por quatro etapas: análise das estatísticas descritivas, aplicação do teste de normalidade, aplicação do teste de estacionaridade e aplicação do teste de linearidade.

5.1.1. Análise das Estatísticas Descritivas

As Figuras 5.1, 5.2, e 5.3 apresentam o comportamento dos retornos dos índices dos quinze países analisados, agrupados em mercados desenvolvidos, emergentes BRICS e emergentes não BRICS, durante o período de janeiro de 2008 a dezembro de 2013. As séries temporais de cada mercado foram compostas por 1.558 retornos logarítmicos calculados a partir dos preços dos fechamentos diários dos índices das principais bolsas de valores de cada país.

Figura 5.1 - Retornos diários: países desenvolvidos

De acordo com a Figura 5.1, verifica-se que os gráficos dos retornos apresentam uma oscilação em torno do valor zero. Observa-se também a presença de agrupamentos de volatilidade (*clusters*) em vários momentos. O período mais significativo em que estes agrupamentos são visualizados é entre o segundo semestre de 2008 e o primeiro semestre de 2009, que coincide com o ápice da crise do *subprime* (a observação 200 corresponde ao retorno do dia 17/10/2008).

A análise dos gráficos também permite a identificação de *clusters* de volatilidade em torno da observação 1.000, que corresponde ao segundo semestre

de 2011. Neste período, o problema da dívida em países na zona do euro afetou os mercados em todo o mundo.

A turbulência no mercado financeiro em 2011 foi considerada um desdobramento da crise do *subprime* de 2008, que provocou riscos sistêmicos, desemprego, aumento dos preços das *commodities*, bloqueio dos créditos e redução das vendas, do lucro e dos investimentos. Em 2011, países como a Grécia, Itália, Espanha, Portugal e Irlanda enfrentaram *déficit* e endividamento excessivos.

Complementando o cenário adverso dos países europeus, em agosto de 2011, a credibilidade de bom pagador dos Estados Unidos ficou abalada, o que resultou na aprovação pelo Congresso norte americano do projeto que elevou o limite da dívida pública de US\$14,3 trilhões em US\$2,1 trilhões. Com este acordo os Estados Unidos aumentaram sua capacidade de honrar os compromissos financeiros e evitar um calote (REUTERS, 2011).

Estes eventos resultaram em um contexto de incertezas acerca de economias importantes que antes se mostravam sólidas. Por isso, os *clusters* de volatilidade são facilmente identificados nos gráficos dos retornos dos índices dos países desenvolvidos analisados. Estes *clusters* representam estas incertezas que quase sempre resultam em expressivas oscilações nos preços dos ativos e nos seus retornos em um curto intervalo de tempo.

Na Figura 5.2 estão apresentados os gráficos dos retornos diários dos índices dos mercados dos países emergentes que compõem o BRICS. Assim como ocorreu com o grupo dos países desenvolvidos, verifica-se que nos países do BRICS também os agrupamentos de volatilidade são evidentes no período considerado mais crítico da crise do *subprime*. Os impactos da crise de 2011 dos países europeus e da dívida dos Estados Unidos também podem ser observados nos gráficos dos países do BRICS, especialmente no Brasil, Rússia e África do Sul.

Figura 5.2 - Retornos diários: países emergentes BRICS

Figura 5.3 - Retornos diários: países emergentes não BRICS

Os retornos dos índices dos países emergentes que não compõem o BRICS, representados nos gráficos da Figura 5.3, também apresentam *clusters* de

volatilidade próximos à observação 200 (segundo semestre de 2008), decorrentes da crise do *subprime* de 2008. No gráfico do Irã, na observação 207 em 28/10/2008, verifica-se o retorno de -5,68%, o menor da série histórica. México e Indonésia também apresentaram os menores retornos da série histórica durante a crise de 2008 (-7,27% em 22/10/2008 e -10,95% em 08/10/2008, respectivamente).

Figura 5.4 - Retornos diários das carteiras

Observa-se na Figura 5.4 que as séries temporais dos retornos das carteiras seguem o mesmo padrão das séries dos retornos dos países de cada grupo. Nas carteiras também são identificados *clusters* de volatilidade em 2008 e 2011, referentes às crises já comentadas anteriormente.

A análise visual dos gráficos permite verificar que os menores retornos de cada carteira ocorreram próximos à observação 250 (24/12/2008). Na carteira dos desenvolvidos e dos países emergentes BRICS, o menor retorno foi em outubro de 2008 (-5,9% em 10/10/2008 e -9,22% em 06/10/2008 respectivamente). Na carteira dos emergentes não BRICS, o menor retorno ocorreu um pouco mais tarde, em 13/02/2009 e foi de -9,1%. Outro aspecto que chama a atenção na análise dos gráficos dos retornos das carteiras é a semelhança entre os gráficos dos países

desenvolvidos e dos emergentes BRICS. Os períodos em que se verificam os *clusters* de volatilidade são os mesmos e as oscilações nos retornos seguem um mesmo comportamento. A carteira dos países emergentes que não pertencem ao BRICS apresenta um comportamento nitidamente diferente quando comparada com as outras duas. As oscilações em torno do eixo horizontal são maiores e a identificação dos *clusters* é menos visível. Estas características fazem da carteira dos países emergentes não BRICS mais arriscada quando comparada às carteiras dos países desenvolvidos e emergentes BRICS.

Figura 5.5 - Histogramas dos índices dos países desenvolvidos

Figura 5.6 - Histogramas dos índices dos países emergentes

Figura 5.7 - Histogramas dos índices dos países emergentes não BRICS

Figura 5.8 - Histogramas das carteiras

Os histogramas dos retornos dos quinze índices acionários e das carteiras, mostrados nas Figuras 5.5, 5.6, 5.7 e 5.8, exibem distribuições aparentemente próximas da normal, com valores médios próximos de zero, com retornos concentrados na região central e escassos nos extremos, com alguns *outliers* e excesso de curtose, caracterizando portanto o comportamento leptocúrtico. Porém, quando submetidos ao teste de normalidade, nenhum dos índices teve a distribuição de seus retornos considerada normal.

Alguns mercados de países emergentes não BRICS como Polônia e Irã apresentaram histogramas com excesso de curtose mais acentuado e com os coeficientes de assimetria mais elevados.

A Tabela 5.1 exibe as estatísticas descritivas das séries temporais dos retornos dos índices do grupo dos países desenvolvidos. Os parâmetros apresentados são os valores médios, máximos e mínimos destes retornos, além dos valores de mediana, desvio-padrão, assimetria e curtose. Verifica-se que os retornos dos índices dos cinco países têm médias muito próximas de zero, confirmando a teoria financeira clássica que afirma que a média dos retornos dos ativos deve ser zero.

Tabela 5.1 – Estatísticas descritivas dos países desenvolvidos

	Estados Unidos	Japão	Alemanha	Inglaterra	França
Média	0,000169	0,000071	0,000132	0,000046	-0,000151
Mediana	0,000300	0,000000	0,000400	0,000000	0,000000
Máximo	0,105100	0,132300	0,108000	0,093800	0,105900
Mínimo	-0,082000	-0,121100	-0,074300	-0,092600	-0,094700
Desvio-Padrão	0,013781	0,017558	0,016031	0,013958	0,016910
Assimetria	-0,040189	-0,591460	0,094271	-0,090725	0,113317
Curtose	11,939770	11,052800	8,864928	10,349500	8,341684
Soma	0,263700	0,110700	0,205000	0,071900	-0,235600
Σ (Desvios)²	0,295703	0,479971	0,400119	0,303342	0,445247
Observações	1558	1558	1558	1558	1558

O maior retorno médio diário no período analisado foi alcançado pelo mercado dos Estados Unidos (0,0169%), e o menor valor foi alcançado pelo mercado da França (-0,0151%). O Japão apresentou o maior e o menor retorno diário no período analisado (13,23% e -12,11% respectivamente). O mercado da Inglaterra apresentou o retorno médio diário mais próximo de zero (0,0046%).

O desvio-padrão incondicional retrata as oscilações médias dos retornos dos índices. Os valores de desvio-padrão apresentados na Tabela 5.1 podem ser interpretados como uma indicação do nível de risco de cada mercado. No grupo dos países desenvolvidos, o mercado com maior nível de risco durante o período analisado foi o Japão e o mercado com menor nível de risco foi os Estados Unidos. Verifica-se ainda que Japão, França e Alemanha apresentam desvios semelhantes e próximos de 1,7% (1,7558%, 1,6910% e 1,6031% respectivamente) e Estados Unidos e Inglaterra próximos a 1,3% (1,3781% e 1,3958% respectivamente).

Os valores do indicador de assimetria, também apresentados na Tabela 5.1, revelam que para todos os mercados, as distribuições dos retornos não são simétricas. Todavia, como todos os coeficientes de assimetria estão dentro do intervalo de -1 a 1, as distribuições dos retornos dos cinco países desenvolvidos podem ser consideradas razoavelmente simétricas. Estados Unidos, Japão e Inglaterra mostram uma assimetria caracterizada por um deslocamento para a esquerda (retornos negativos). Alemanha e França exibem uma distribuição assimétrica com um deslocamento para a direita (retornos positivos). O maior valor de assimetria foi alcançado pela Japão (-0,591460).

Todos os mercados apresentam distribuições de retornos com excesso de curtose ($k > 3$), consideradas leptocúrticas. Os Estados Unidos apresentam o maior excesso de curtose (11,939770) e a França o menor (8,341684).

Tabela 5.2 – Estatísticas descritivas dos países emergentes BRICS

	China	Índia	Rússia	Brasil	África do Sul
Média	-0,000606	0,000010	-0,000298	-0,000126	0,000306
Mediana	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000200
Máximo	0,090300	0,159900	0,202000	0,136800	0,077100
Mínimo	-0,080400	-0,116000	-0,212000	-0,121000	-0,079600
Desvio-Padrão	0,016756	0,016789	0,024386	0,018872	0,015109
Assimetria	-0,186888	0,270261	-0,331145	0,050614	-0,047501
Curtose	6,994539	11,994830	14,653710	10,475610	6,958109
Soma	-0,944400	0,014800	-0,463700	-0,196900	0,477200
Σ (Desvios)²	0,437161	0,438852	0,925875	0,554501	0,355436
Observações	1558	1558	1558	1558	1558

As estatísticas descritivas das séries temporais dos retornos dos índices dos países emergentes pertencentes ao BRICS estão apresentadas na Tabela 5.2. Para este grupo, assim como ocorreu no grupo dos países desenvolvidos, também verificam-se médias muito próximas de zero. O maior retorno médio diário no período analisado foi alcançado pelo mercado da África do Sul (0,0306 %) e o menor valor foi observado na China (-0,0606%).

A Rússia apresentou o maior e o menor retorno diário no período analisado (20,2% e -21,2% respectivamente). O retorno médio diário que mais se aproximou de zero foi observado no mercado da Índia (0,0010%).

O maior desvio-padrão incondicional foi observado na Rússia (2,4386%) e o menor na África do Sul (1,5109%). Os mercados da China e da Índia apresentaram desvios-padrão semelhantes e próximos a 1,6% (1,6756% e 1,6789% respectivamente).

Na Tabela 5.2 verifica-se que os coeficientes de assimetria dos mercados emergentes BRICS estão todos dentro do intervalo de -1 a 1, resultando portanto, em séries temporais que podem ser consideradas razoavelmente simétricas. China, Rússia e África do Sul apresentam uma assimetria caracterizada por um deslocamento para a esquerda (retornos negativos) enquanto Índia e Brasil exibem uma distribuição assimétrica com um deslocamento para a direita (retornos positivos). A Rússia apresentou o maior valor de assimetria (-0,331145).

Os mercados emergentes BRICS também apresentam distribuições de retornos com excesso de curtose ($k > 3$). O maior excesso de curtose pode ser observado no mercado da Rússia (14,653710) e o menor na África do Sul (6,958109). Desta forma, todos os mercados dos países emergentes BRICS apresentam distribuições de retornos com as típicas caudas pesadas (leptocúrticas).

Tabela 5.3 – Estatísticas descritivas dos países emergentes não BRICS

	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
Média	0,000262	0,000265	0,000163	0,001399	-0,000048
Mediana	0,000250	0,000350	0,000200	0,000000	0,000000
Máximo	0,104400	0,076200	0,121300	0,070700	0,573900
Mínimo	-0,072700	-0,109500	-0,110600	-0,056800	-0,472900
Desvio-Padrão	0,013893	0,015328	0,018191	0,008240	0,072217
Assimetria	0,207771	-0,637241	-0,250473	1,382308	0,942595
Curtose	10,228560	10,302810	7,380698	15,061710	20,943390
Soma	0,407900	0,413000	0,254400	2,179900	-0,074100
Σ (Desvios)²	0,300519	0,365833	0,515246	0,105722	8,120199
Observações	1558	1558	1558	1558	1558

Na Tabela 5.3 estão apresentadas as estatísticas descritivas das séries temporais dos retornos dos índices dos países emergentes não pertencentes ao BRICS. Nestas séries também verificam-se médias muito próximas de zero. O maior retorno médio diário no período analisado foi alcançado pelo mercado da Indonésia (0,0265%) e o menor valor foi observado na Polônia (-0,0048%), que também apresentou o retorno médio mais próximo de zero. O maior e o menor retorno diário são observados na série histórica da Turquia (12,13% e -11,06% respectivamente). Em relação à medida de risco, a Turquia apresentou o maior desvio-padrão incondicional (1,8191%) e o Irã o menor (0,824%).

Verifica-se ainda que os coeficientes de assimetria dos mercados emergentes não BRICS também estão dentro do intervalo de -1 a 1, exceto o Irã, que apresenta coeficiente de assimetria igual a 1,382308, caracterizando a série histórica deste país como assimétrica. Indonésia e Turquia apresentam uma assimetria caracterizada por um deslocamento para a esquerda (retornos negativos) enquanto México e Polônia exibem uma distribuição assimétrica com um deslocamento para a direita (retornos positivos).

Assim como os mercados desenvolvidos e os mercados emergentes BRICS, os mercados emergentes não BRICS apresentam distribuições de retornos com

excesso de curtose ($k > 3$). O maior excesso de curtose pode ser observado no mercado da Polônia (20,943390) e o menor na Turquia (7,380698).

Tabela 5.4 – Estatísticas descritivas das carteiras

	Carteiras		
	Desenvolvidos	Emergentes BRICS	Emergentes não BRICS
Média	0,000110	-0,000143	0,000408
Mediana	0,000600	0,000320	0,000640
Máximo	0,070700	0,098920	0,124060
Mínimo	-0,059200	-0,092160	-0,090960
Desvio-Padrão	0,011166	0,013071	0,016836
Assimetria	-0,435104	-0,416860	0,542031
Curtose	9,739750	10,637370	13,181160
Soma	0,171800	-0,222600	0,636220
Σ (Desvios)²	0,194117	0,265996	0,441320
Observações	1558	1558	1558

Na Tabela 5.4 observa-se que o maior retorno ocorreu na carteira dos países emergentes não BRICS (12,4%) e o menor retorno na carteira dos países emergentes BRICS (-9,22%). A carteira dos emergentes não BRICS também apresenta o maior desvio-padrão (1,68836%). Na carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS verifica-se o único retorno médio negativo.

Os coeficientes de assimetria das carteiras estão todos dentro do intervalo de -1 a 1, caracterizando séries temporais razoavelmente simétricas. O maior valor de assimetria (0,542031) foi identificado na carteira dos países emergentes não BRICS.

As distribuições de retornos das carteiras também apresentam excesso de curtose ($k > 3$) e o maior excesso de curtose pode ser observado na carteira dos países emergentes não BRICS.

5.1.2. Teste de Normalidade

O teste Jarque-Bera foi aplicado a todas as séries temporais para que se verificasse se o comportamento dos dados segue uma distribuição normal.

As estatísticas do teste, acompanhadas de seus p-valores, revelam que a hipótese nula de distribuição normal foi rejeitada ao nível de 5% para todas as séries temporais analisadas. Como o teste se baseia nos coeficientes de curtose e assimetria e todas as distribuições de retornos revelaram excesso de curtose e

assimetria, era esperado que as mesmas não pudessem ser consideradas normais, como é característico das séries de retornos financeiras.

Os resultados obtidos com a aplicação do teste de Jarque-Bera para os três grupos de países estudados e para as carteiras estão demonstrados nas Tabelas 5.5, 5.6, 5.7 e 5.8.

Tabela 5.5 – Teste Jarque-Bera: países desenvolvidos

	Estados Unidos	Japão	Alemanha	Inglaterra	França
Jarque-Bera	5188,530000	4300,522000	2235,271000	3508,616000	1855,640000
Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Observações	1558	1558	1558	1558	1558

Tabela 5.6 – Teste Jarque-Bera: países emergentes BRICS

	China	Índia	Rússia	Brasil	África do Sul
Jarque-Bera	1044,902000	5271,178000	8844,738000	3628,521000	1017,611000
Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Observações	1558	1558	1558	1558	1558

Tabela 5.7 – Teste Jarque-Bera: países emergentes não BRICS

	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
Jarque-Bera	3403,241000	3567,515000	1262,075000	9940,548000	21131,630000
Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Observações	1558	1558	1558	1558	1558

Tabela 5.8 – Teste Jarque-Bera das séries dos retornos das carteiras

	Carteiras		
	Desenvolvidos	Emergentes BRICS	Emergentes não BRICS
Jarque-Bera	2997,94800	3831,67300	6805,29200
Probabilidade	0,00000	0,00000	0,00000
Observações	1558	1558	1558

Os gráficos das Figuras 5.9, 5.10, 5.11 e 5.12 são de quantis da curva normal (teórica) contra quantis da distribuição de cada um dos índices dos mercados dos países considerados no estudo e das carteiras. Todos os gráficos apresentados mostram um mesmo padrão de comportamento, ou seja, verifica-se que a curva é côncava na parte inicial, cruza a linha reta na região central, e torna-se convexa na parte final, caracterizando distribuições leptocúrticas, o que é comum para séries de retornos financeiros.

Figura 5.9 - Gráficos de quantis dos países desenvolvidos

Figura 5.10 - Gráficos de quantis dos países emergentes BRICS

Figura 5.11 - Gráficos de quantis dos países emergentes não BRICS

Figura 5.12 - Gráficos de quantis das carteiras

5.1.3. Teste de Estacionariedade

No presente estudo optou-se por utilizar os seguintes testes de estacionariedade: Teste de *Dickey-Fuller* Aumentado (ADF); Teste de *Phillips-Perron* (PP); Teste de *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin* (KPSS); e Teste de *Elliott-Rothenberg-Stock Point Optimal* (ERS).

Os testes ADF e PP foram utilizados considerando-se os processos regressivos com intercepto e sem intercepto e sem tendência. Para estes testes a rejeição da hipótese nula indica a estacionariedade da série. Portanto, quando as estatísticas calculadas forem inferiores aos valores críticos (os valores críticos e as estatísticas são negativos), a hipótese nula é rejeitada e a série é considerada estacionária. Para os testes KPSS e ERS, deve-se aceitar a hipótese nula para que a série seja considerada estacionária. Desta forma, as estatísticas calculadas devem ser inferiores aos valores críticos (os valores críticos e as estatísticas são positivos)

para que a série seja considerada estacionária. Todos os valores críticos apresentados consideram um intervalo de significância de 5%. Os resultados dos testes de estacionaridade estão demonstrados nas Tabelas 5.9, 5.10 e 5.11.

Tabela 5.9 – Testes de estacionaridade: países desenvolvidos

		ADF com intercepto	ADF sem intercepto e sem tendência	PP com intercepto	PP sem intercepto e sem tendência	KPSS	ERS
Estados Unidos	Estatística	-31,683980	-31,684780	-44,963860	-44,957530	0,350519	0,039577
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000100	0,000100		
	Valor Crítico	-2,863192	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
Japão	Estatística	-40,480620	-40,492770	-40,628300	-40,640790	0,464607	0,055673
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863191	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
Alemanha	Estatística	-29,388910	-29,395060	-39,196500	-39,189790	0,311967	0,038002
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863192	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
Inglaterra	Estatística	-19,944480	-19,949510	-41,192330	-41,205520	0,185411	0,049046
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863195	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
França	Estatística	-25,869690	-25,873270	-41,765160	-41,774010	0,287523	0,023403
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863193	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000

Conforme observado na Tabela 5.9, em relação aos testes ADF e PP com intercepto e sem intercepto e sem tendência, todas as séries de retornos dos índices dos países desenvolvidos apresentam o p-valor (probabilidade) inferior a 5%. Além disso, todas as estatísticas tiveram resultados inferiores aos valores críticos. Desta forma, pode-se rejeitar a hipótese nula e considerar as séries estacionárias. Os resultados dos testes KPSS e ERS também demonstram que as séries podem ser consideradas estacionárias já que as estatísticas resultantes são inferiores aos valores críticos e a hipótese nula pode ser aceita. A exceção, destacada em negrito, ocorreu com o teste KPSS para a série dos retornos do índice do Japão, que teve sua estatística superior ao valor crítico ($0,464607 > 0,463000$), resultado que leva à rejeição da hipótese nula. Ao rejeitar a hipótese nula, pelo teste KPSS, a série não pode ser considerada estacionária. Porém, como em todos os outros testes a série de retornos do Japão foi classificada como estacionária, considera-se que o resultado obtido no teste KPSS não prejudica a avaliação desta série. Portanto, a mesma também foi considerada estacionária.

Tabela 5.10. – Testes de estacionaridade: países emergentes BRICS

		ADF com intercepto	ADF sem intercepto e sem tendência	PP com intercepto	PP sem intercepto e sem tendência	KPSS	ERS
China	Estatística	-40,106700	-40,065780	-40,119510	-40,091220	0,288825	0,033968
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863191	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
Índia	Estatística	-37,734550	-37,746640	-37,701080	-37,713560	0,222872	0,055941
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863191	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
Rússia	Estatística	-34,355680	-34,362120	-34,241380	-34,248900	0,175511	0,033380
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863191	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
Brasil	Estatística	-40,672720	-40,683660	-41,004020	-41,014190	0,074835	0,049002
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863191	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
África do Sul	Estatística	-39,364550	-39,359790	-39,944460	-39,907130	0,186871	0,086295
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863191	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000

Na Tabela 5.10 verifica-se que todas as séries de retornos dos países emergentes integrantes do BRICS são estacionárias. Os testes ADF e PP com intercepto e sem intercepto e sem tendência apresentam o p-valor (probabilidade) inferior a 5% e todas as estatísticas demonstram resultados inferiores aos valores críticos, fazendo com que a hipótese nula de não estacionaridade seja rejeitada. Os resultados dos testes KPSS e ERS também demonstram que as séries são estacionárias já que as estatísticas resultantes são inferiores aos valores críticos e a hipótese nula pode ser aceita.

Tabela 5.11 – Testes de estacionaridade: países emergentes não BRICS

		ADF com intercepto	ADF sem intercepto e sem tendência	PP com intercepto	PP sem intercepto e sem tendência	KPSS	ERS
México	Estatística	-36,518470	-36,519650	-36,456010	-36,451090	0,083628	0,133533
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863191	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
Indonésia	Estatística	-20,659720	-20,650840	-35,041800	-35,046190	0,231047	0,019503
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863195	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
Turquia	Estatística	-38,212780	-38,221900	-38,208570	-38,218380	0,159013	0,036712
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863191	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
Irã	Estatística	-12,047210	-11,446060	-38,639800	-39,556220	0,702579	0,232737
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		
	Valor Crítico	-2,863196	-1,941027	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000
Polônia	Estatística	-13,874400	-13,870830	-103,298700	-103,332600	0,102700	139,347400
	Probabilidade	0,000000	0,000000	0,000100	0,000100		
	Valor Crítico	-2,863217	-1,941030	-2,863191	-1,941027	0,463000	3,260000

As séries de retornos dos países emergentes não BRICS também apresentam séries estacionárias de acordo com os resultados obtidos nos testes ADF e PP com intercepto e sem intercepto e sem tendência. Todas as séries têm p-valor (probabilidade) menores que 5% e todas as estatísticas são inferiores aos valores críticos. Verifica-se ainda que a série dos retornos do Irã não foi considerada estacionária pelo resultado do teste KPSS, já que a estatística é superior ao valor crítico. O mesmo ocorreu com o resultado do teste ERS para a série de retornos da Polônia. Os demais resultados dos testes KPSS e ERS demonstram que as séries temporais dos retornos dos países emergentes não BRICS são estacionárias já que as estatísticas resultantes são inferiores aos valores críticos.

Apesar dos resultados do teste KPSS para a série de retornos do Irã e do teste ERS para a série de retornos da Polônia, todas as séries dos retornos do grupo de países emergentes não BRICS foram consideradas estacionárias devido aos resultados dos demais testes.

Tabela 5.12 – Testes de estacionaridade dos retornos das carteiras

Carteiras		ADF com intercepto	ADF sem intercepto e sem tendência	PP com intercepto	PP sem intercepto e sem tendência	KPSS	ERS
Desenvolvidos	Estatística	-28,86047	-28,86526	-32,86991	-32,88002	0,39546	0,02660
	Probabilidade	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		
	Valor Crítico	-2,86319	-1,94103	-2,86319	-1,94103	0,46300	3,26000
Emergentes BRICS	Estatística	-33,62609	-33,63352	-33,45613	-33,46452	0,22956	0,03355
	Probabilidade	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		
	Valor Crítico	-2,86319	-1,94103	-2,86319	-1,94103	0,46300	3,26000
Emergentes não BRICS	Estatística	-6,66722	-6,54831	-39,98959	-39,76795	0,18246	2,78810
	Probabilidade	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		
	Valor Crítico	-2,86322	-1,94103	-2,86319	-1,94103	0,46300	3,26000

Na Tabela 5.12 estão apresentados os resultados dos testes de estacionaridade para as carteiras. Conforme pode-se observar, em todos os testes as séries dos retornos das carteiras se mostraram estacionárias.

5.1.4. Teste de Linearidade

O Teste BDS foi aplicado às séries temporais com o intuito de se verificar se as mesmas são independentes e identicamente distribuídas, ou seja, se todos os termos têm a mesma distribuição de probabilidade.

A hipótese nula é de que os dados seguem um comportamento i.i.d. (identicamente e independentemente distribuídos), são não-estacionários e não-lineares. Desta forma, se a probabilidade (p-valor) for inferior a 5%, a hipótese nula pode ser rejeitada e a série não seguirá um comportamento identicamente e independentemente distribuído. Isto significa que existe uma dependência temporal entre os retornos dos índices, ou seja, os retornos futuros são influenciados pelos valores passados. Assim, em séries em que os dados não são i.i.d., em diferentes intervalos de tempo tem-se diferentes distribuições para os retornos, o que mostra a não linearidade dos mesmos. A importância deste resultado está no fato de que se as séries têm algum tipo de dependência temporal entre seus valores e, portanto, eles não têm um comportamento aleatório, é possível ajustar um modelo que permita algum nível de previsibilidade de seus comportamentos. Os resultados do Teste BDS aplicado às séries temporais de retorno dos índices para as dimensões de 2 a 8 estão apresentados nas Tabelas 5.13, 5.14, 5.15 e 5.16.

Tabela 5.13 – Testes BDS dos retornos dos países desenvolvidos

Estados Unidos				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,024810	0,002747	9,032652	0,000000
3	0,054598	0,004373	12,484620	0,000000
4	0,079612	0,005219	15,253190	0,000000
5	0,096425	0,005453	17,682120	0,000000
6	0,106452	0,005272	20,190210	0,000000
7	0,110413	0,004844	22,792130	0,000000
8	0,110020	0,004293	25,626080	0,000000
Japão				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,013117	0,002253	5,823477	0,000000
3	0,030402	0,003572	8,510710	0,000000
4	0,042797	0,004245	10,081650	0,000000
5	0,049898	0,004416	11,300260	0,000000
6	0,053062	0,004250	12,485590	0,000000
7	0,053325	0,003887	13,719850	0,000000
8	0,051066	0,003428	14,895370	0,000000

Continua

Continuação

Alemanha				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,014177	0,002459	5,765581	0,000000
3	0,034235	0,003911	8,754487	0,000000
4	0,050997	0,004661	10,941660	0,000000
5	0,061636	0,004863	12,675390	0,000000
6	0,068250	0,004694	14,538860	0,000000
7	0,070292	0,004306	16,322790	0,000000
8	0,069224	0,003810	18,167420	0,000000
Inglaterra				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,021275	0,002524	8,427470	0,000000
3	0,043515	0,004007	10,859770	0,000000
4	0,059526	0,004767	12,487540	0,000000
5	0,070640	0,004964	14,230440	0,000000
6	0,077622	0,004783	16,227650	0,000000
7	0,079301	0,004380	18,105290	0,000000
8	0,077350	0,003868	19,995160	0,000000
França				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,011571	0,002326	4,973799	0,000000
3	0,030176	0,003697	8,161500	0,000000
4	0,043400	0,004403	9,856057	0,000000
5	0,053751	0,004590	11,709590	0,000000
6	0,059820	0,004428	13,510360	0,000000
7	0,061813	0,004058	15,230930	0,000000
8	0,060766	0,003588	16,937010	0,000000

Conclusão

Tabela 5.14 – Testes BDS dos retornos dos países emergentes BRICS

China				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,013802	0,002550	5,413225	0,000000
3	0,030874	0,004056	7,611870	0,000000
4	0,044527	0,004836	9,207382	0,000000
5	0,052085	0,005047	10,319290	0,000000
6	0,055092	0,004875	11,301850	0,000000
7	0,054599	0,004474	12,204470	0,000000
8	0,052412	0,003960	13,234930	0,000000
Índia				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,022466	0,002482	9,050865	0,000000
3	0,046072	0,003953	11,656280	0,000000
4	0,066226	0,004717	14,040320	0,000000
5	0,079789	0,004927	16,193160	0,000000
6	0,088052	0,004763	18,487540	0,000000
7	0,091784	0,004375	20,980460	0,000000
8	0,091178	0,003876	23,525180	0,000000

Continua

Continuação

Rússia				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,026335	0,002623	10,040130	0,000000
3	0,054763	0,004178	13,105980	0,000000
4	0,076027	0,004989	15,238930	0,000000
5	0,089063	0,005215	17,079450	0,000000
6	0,097129	0,005043	19,258400	0,000000
7	0,099080	0,004635	21,374170	0,000000
8	0,097573	0,004109	23,743610	0,000000
Brasil				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,019457	0,002407	8,082136	0,000000
3	0,038556	0,003826	10,076850	0,000000
4	0,054146	0,004557	11,880800	0,000000
5	0,062684	0,004752	13,191730	0,000000
6	0,066836	0,004584	14,579400	0,000000
7	0,066509	0,004203	15,825670	0,000000
8	0,063479	0,003716	17,082390	0,000000
África do Sul				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,024138	0,002404	10,041710	0,000000
3	0,053903	0,003821	14,105560	0,000000
4	0,077652	0,004553	17,055980	0,000000
5	0,091665	0,004748	19,305900	0,000000
6	0,098277	0,004582	21,449670	0,000000
7	0,098818	0,004201	23,520540	0,000000
8	0,096435	0,003716	25,952780	0,000000

Conclusão

Tabela 5.15 – Testes BDS dos retornos dos países emergentes não BRICS

México				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,021290	0,002531	8,411650	0,000000
3	0,044183	0,004022	10,986060	0,000000
4	0,063511	0,004789	13,260830	0,000000
5	0,076070	0,004993	15,236170	0,000000
6	0,082284	0,004816	17,085230	0,000000
7	0,083712	0,004415	18,962080	0,000000
8	0,082386	0,003903	21,107170	0,000000
Indonésia				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,025245	0,002572	9,815635	0,000000
3	0,049910	0,004089	12,205760	0,000000
4	0,067437	0,004873	13,840020	0,000000
5	0,080534	0,005083	15,844490	0,000000
6	0,085683	0,004906	17,464750	0,000000
7	0,086110	0,004500	19,135120	0,000000
8	0,083804	0,003981	21,049350	0,000000

Continua

Continuação

Turquia				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,013992	0,002317	6,038128	0,000000
3	0,036373	0,003684	9,874482	0,000000
4	0,052541	0,004388	11,974300	0,000000
5	0,063240	0,004575	13,822590	0,000000
6	0,066405	0,004414	15,044520	0,000000
7	0,066429	0,004046	16,416460	0,000000
8	0,063021	0,003578	17,613720	0,000000
Irã				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,009712	0,003432	2,829757	0,004700
3	0,001867	0,005468	0,341438	0,732800
4	-0,001447	0,006534	-0,221408	0,824800
5	-0,007747	0,006836	-1,133329	0,257100
6	0,002274	0,006619	0,343577	0,731200
7	0,007622	0,006092	1,251073	0,210900
8	0,009002	0,005409	1,664081	0,096100
Polônia				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,027102	0,003601	7,525908	0,000000
3	0,052784	0,005757	9,168039	0,000000
4	0,073520	0,006904	10,649440	0,000000
5	0,082654	0,007249	11,402050	0,000000
6	0,085254	0,007045	12,101140	0,000000
7	0,080406	0,006508	12,355040	0,000000
8	0,071326	0,005800	12,297990	0,000000

Conclusão

Tabela 5.16 – Testes BDS de linearidade dos retornos das carteiras

Desenvolvidos				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,02519	0,00243	10,37014	0,00000
3	0,04914	0,00385	12,76292	0,00000
4	0,06748	0,00457	14,75450	0,00000
5	0,07842	0,00476	16,48904	0,00000
6	0,08340	0,00458	18,22580	0,00000
7	0,08361	0,00418	19,98588	0,00000
8	0,08061	0,00369	21,84929	0,00000
Emergentes BRICS				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,02044	0,00241	8,49177	0,00000
3	0,04473	0,00383	11,69318	0,00000
4	0,06313	0,00456	13,85312	0,00000
5	0,07361	0,00475	15,48973	0,00000
6	0,07804	0,00459	17,01972	0,00000
7	0,07868	0,00420	18,71629	0,00000
8	0,07687	0,00372	20,67676	0,00000

Continua

Continuação

Emergentes não BRICS				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,02596	0,00292	8,87652	0,00000
3	0,05004	0,00467	10,72700	0,00000
4	0,07032	0,00558	12,60344	0,00000
5	0,08125	0,00584	13,90665	0,00000
6	0,08549	0,00566	15,10109	0,00000
7	0,08347	0,00521	16,01106	0,00000
8	0,07744	0,00463	16,72462	0,00000

Conclusão

Observando-se todos os parâmetros apresentados (estatística BDS, erro padrão, estatística z e probabilidade), verifica-se que a hipótese nula pode ser rejeitada para todas as séries temporais dos países desenvolvidos, emergentes BRICS e emergentes não BRICS, com exceção do Irã. Todas as séries de retornos das carteiras também rejeitaram a hipótese nula. Assim, os retornos das séries temporais analisadas não são identicamente e independentemente distribuídos, podendo haver dependência temporal entre eles. No caso do Irã, os parâmetros obtidos com a aplicação do Teste BDS não permitem que a hipótese nula seja rejeitada.

5.1.5. Considerações sobre as Características das Séries Temporais

Nesta primeira fase da análise de dados, o objetivo principal foi fazer um levantamento das estatísticas descritivas das séries temporais dos retornos dos mercados estudados, bem como a aplicação de testes com o intuito de se analisar as características das séries para que as próximas etapas pudessem ser executadas.

Em relação ao comportamento dos retornos, foi observada uma semelhança entre os mercados desenvolvidos e do BRICS que apresentaram *clusters* de volatilidade nos mesmos períodos (crise do *subprime* e crise da dívida europeia) e as oscilações dos retornos foram semelhantes.

A Quadro 5.1 apresenta um resumo das principais estatísticas das séries, com os países que apresentaram os maiores e menores retornos médios, os retornos máximo e mínimo e os maiores desvios-padrão.

Quadro 5.1 – Resumo das estatísticas descritivas

	Desenvolvidos	Emergentes BRICS	Emergentes não BRICS	Carteiras
Maior Retorno Médio	Estados Unidos	África do Sul	Indonésia	Não BRICS
Menor Retorno Médio	França	China	Polônia	BRICS
Maior Retorno	Japão	Rússia	Turquia	Não BRICS
Menor Retorno	Japão	Rússia	Turquia	BRICS
Desvio-Padrão	Japão	Rússia	Turquia	Não BRICS

5.2. Análise das Relações dos Retornos e da Interdependência

A segunda fase do presente trabalho consiste na estimação do modelo VAR. O vetor auto-regressivo permite que se expressem modelos completos e se estimem os parâmetros desse modelo (BUENO, 2008). Os resultados obtidos em todas as etapas da Fase 2 são apresentados a seguir.

5.2.1. Teste de Causalidade de Granger

O termo “causalidade de Granger” significa que a relação antecedência-defasagem é evidente entre as variáveis de séries de tempo multivariadas. Em um sistema bivariado das séries de tempo conjuntamente estacionárias, diz-se que uma variável *x* *causa* *y* no sentido Granger se a variável *x* defasada melhora a previsão de *y*, mesmo após a variável *y* defasada ter sido incluída entre as variáveis explicativas (ALEXANDER, 2005).

O Teste de Causalidade de Granger expressa a relação entre os mercados, dois a dois. Ao analisar os seus resultados, pode-se verificar a interdependência entre os retornos de dois mercados durante o período estudado.

O Teste de Causalidade de Granger foi aplicado nas séries temporais com o objetivo de se verificar as seguintes relações de previsão entre mercados:

- os retornos dos países desenvolvidos influenciam os retornos dos países emergentes pertencentes ao BRICS;
- os retornos dos países emergentes pertencentes ao BRICS influenciam os retornos dos países desenvolvidos;
- os retornos dos países desenvolvidos influenciam os retornos dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- os retornos dos países emergentes não pertencentes ao BRICS influenciam os retornos dos países desenvolvidos;
- os retornos dos países emergentes pertencentes ao BRICS influenciam os retornos dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- os retornos dos países emergentes não pertencentes ao BRICS influenciam os retornos dos países emergentes pertencentes ao BRICS;
- os retornos da carteira dos países desenvolvidos influenciam os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS;
- os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países desenvolvidos;
- os retornos da carteira dos países desenvolvidos influenciam os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países desenvolvidos;
- os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS.

Os resultados estão apresentados nas tabelas a seguir. Os valores que estão destacados em **negrito** indicam que a hipótese inicial de não haver causalidade de Granger entre um país e outro pode ser rejeitada, ao nível de significância de 5%.

Tabela 5.17 – Causalidade de Granger: desenvolvidos e emergentes BRICS

Desenvolvidos/Emergentes BRICS		
Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade
Alemanha não causa África do Sul	16,8462	0,0000
África do Sul não causa Alemanha	0,0027	0,9586
França não causa África do Sul	7,2283	0,0073
África do Sul não causa França	0,3727	0,5416
Inglaterra não causa África do Sul	17,1301	0,0000
África do Sul não causa Inglaterra	1,2627	0,2613
Japão não causa África do Sul	8,2562	0,0041
África do Sul não causa Japão	144,2750	0,0000
Estados Unidos não causa África do Sul	141,3710	0,0000
África do Sul não causa Estados Unidos	0,8798	0,3484
Alemanha não causa Brasil	3,8582	0,0497
Brasil não causa Alemanha	18,3130	0,0000
França não causa Brasil	0,0610	0,8050
Brasil não causa França	64,0944	0,0000
Inglaterra não causa Brasil	0,7881	0,3748
Brasil não causa Inglaterra	74,8418	0,0000
Japão não causa Brasil	0,0018	0,9666
Brasil não causa Japão	480,9320	0,0000
Estados Unidos não causa Brasil	8,8095	0,0030
Brasil não causa Estados Unidos	1,7653	0,1842
Alemanha não causa China	42,1463	0,0000
China não causa Alemanha	4,4529	0,0350
França não causa China	38,8344	0,0000
China não causa França	3,9737	0,0464
Inglaterra não causa China	49,0603	0,0000
China não causa Inglaterra	3,6357	0,0567
Japão não causa China	4,0389	0,0446
China não causa Japão	2,5023	0,1139
Estados Unidos não causa China	49,0229	0,0000
China não causa Estados Unidos	0,8993	0,3431
Alemanha não causa Rússia	28,3493	0,0000
Rússia não causa Alemanha	0,0940	0,7592
França não causa Rússia	16,0731	0,0001
Rússia não causa França	0,3457	0,5567
Inglaterra não causa Rússia	22,0781	0,0000
Rússia não causa Inglaterra	0,1486	0,7000
Japão não causa Rússia	1,8373	0,1755
Rússia não causa Japão	111,1690	0,0000
Estados Unidos não causa Rússia	117,9470	0,0000
Rússia não causa Estados Unidos	1,5040	0,2202
Alemanha não causa Índia	23,0772	0,0000
Índia não causa Alemanha	3,7532	0,0529
França não causa Índia	14,7152	0,0001
Índia não causa França	6,0383	0,0141
Inglaterra não causa Índia	13,2490	0,0003
Índia não causa Inglaterra	6,4662	0,0111
Japão não causa Índia	0,0530	0,8179
Índia não causa Japão	95,0842	0,0000
Estados Unidos não causa Índia	70,6222	0,0000
Índia não causa Estados Unidos	0,0245	0,8758

Conforme demonstrado na Tabela 5.17, Alemanha e Estados Unidos exercem influência sobre a previsibilidade de todos os mercados emergentes pertencentes ao BRICS. A Inglaterra influencia os mercados de todos os países do BRICS exceto Brasil. A França tem impacto na previsibilidade dos retornos dos mercados da África do Sul, China e Índia e o Japão dos mercados da África do Sul e China.

Analisando-se o caminho inverso, ou seja, o impacto dos retornos dos países emergentes pertencentes ao BRICS sobre a previsibilidade dos retornos dos países desenvolvidos, verifica-se que o país emergente que influencia a maior quantidade de mercados desenvolvidos é o Brasil (Alemanha, França, Inglaterra e Japão). A Índia exerce influência na previsibilidade os mercados da Inglaterra, França e Japão. A China influencia Alemanha e França enquanto que a África do Sul e a Rússia influenciam somente o Japão.

No Quadro 5.2 está apresentado um resumo do Teste de Causalidade de Granger feito para os países desenvolvidos e emergentes BRICS. Observa-se que os países desenvolvidos exercem maior influência sobre a previsibilidade dos retornos dos países emergentes BRICS do que o contrário, como era esperado. A Alemanha e os Estados Unidos foram os países desenvolvidos que mais influenciaram os países do BRICS e o Brasil foi o país emergente do BRICS que mais exerceu influência sobre os países desenvolvidos.

Quadro 5.2 – Causalidade de Granger: desenvolvidos e BRICS

Desenvolvidos influenciam BRICS	Alemanha	Brasil
		Rússia
		Índia
		China
		África do Sul
	Estados Unidos	Brasil
		Rússia
		Índia
		China
		África do Sul
	Inglaterra	Rússia
		Índia
		China
		África do Sul
	França	Índia
		China
		África do Sul
	Japão	China
		África do Sul

Continua

Continuação		
BRICS influenciam Desenvolvidos	Brasil	Alemanha
		França
		Inglaterra
		Japão
	Índia	Alemanha
		França
		Estados Unidos
	China	Alemanha
		França
	África do Sul	Japão
Rússia		Japão
Conclusão		

Esta interdependência de todos os mercados emergentes BRICS com os Estados Unidos faz com que este grupo de países fique mais suscetível a crises financeiras desencadeadas no mercado americano, como a do *subprime* ou mesmo a crises que se iniciam em outros mercados mas atingem o mercado dos Estados Unidos.

Verifica-se que os retornos da Índia são os únicos do grupo de países emergentes BRICS que influenciam os retornos dos Estados Unidos. Alemanha e Estados Unidos influenciam os retornos do Brasil, que por sua vez, causa os retornos de todos os países desenvolvidos exceto Estados Unidos. Os retornos da China e da África do Sul são causados pelos retornos de todos os países desenvolvidos. Estes podem ser então considerados os mercados do grupo dos emergentes BRICS mais propensos a sofrerem as consequências de crises em qualquer um dos cinco países desenvolvidos.

Em relação ao comportamento das carteiras, apresentado na Tabela 5.18, observa-se que os países desenvolvidos exercem influência sobre a previsibilidade dos países emergentes BRICS e que o contrário não ocorre. Esta interdependência entre a carteira dos emergentes BRICS e a carteira dos desenvolvidos era esperada. Sabe-se inclusive que o contágio ocorre com maior frequência dos países desenvolvidos para os emergentes. Além disso, a interdependência entre emergentes e desenvolvidos costuma ser mais significativa em momentos de crises financeiras. Como o período das séries temporais de retorno envolveu duas crises, essa capacidade dos retornos da carteira dos mercados desenvolvidos prever os retornos da carteira dos emergentes fica evidente.

Tabela 5.18 – Causalidade de Granger: carteiras dos desenvolvidos e emergentes BRICS

Carteiras		
Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade
Desenvolvidos não causa Emergentes BRICS	8,8993	0,0029
Emergentes BRICS não causa Desenvolvidos	0,0950	0,7580

A partir da análise da Tabela 5.19, verifica-se que os retornos da Inglaterra influenciam os retornos de todos os países emergentes não BRICS exceto o Irã e a França exerce influência também sobre todos exceto a Turquia. Diferente do que aconteceu quando foi analisada a interdependência entre os mercados emergentes BRICS e os desenvolvidos, em que os retornos dos Estados Unidos causaram os retornos de todos os países BRICS, os Estados Unidos influenciaram apenas a Indonésia e a Turquia.

Tabela 5.19 – Causalidade de Granger: desenvolvidos e emergentes não BRICS

Desenvolvidos/Emergentes não BRICS		
Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade
Alemanha não causa Indonésia	93,3849	0,0000
Indonésia não causa Alemanha	3,3891	0,0658
Alemanha não causa Irã	0,0013	0,9714
Irã não causa Alemanha	1,2913	0,2560
Alemanha não causa México	2,7779	0,0958
México não causa Alemanha	50,7911	0,0000
Alemanha não causa Polônia	5,1154	0,0239
Polônia não causa Alemanha	0,5703	0,4502
Alemanha não causa Turquia	4,1530	0,0417
Turquia não causa Alemanha	1,5941	0,2069
França não causa Indonésia	89,9797	0,0000
Indonésia não causa França	2,1954	0,1386
França não causa Irã	0,1058	0,7450
Irã não causa França	0,0015	0,9687
França não causa México	11,3233	0,0008
México não causa França	103,6320	0,0000
França não causa Polônia	6,7918	0,0092
Polônia não causa França	0,6559	0,4181
França não causa Turquia	2,9502	0,0861
Turquia não causa França	0,8395	0,3597
Inglaterra não causa Indonésia	79,6140	0,0000
Indonésia não causa Inglaterra	0,2353	0,6277
Japão não causa Indonésia	4,5619	0,0328
Indonésia não causa Japão	18,8189	0,0000
Estados Unidos não causa Indonésia	179,2270	0,0000
Indonésia não causa Estados Unidos	2,7697	0,0963

Continua

Continuação

Desenvolvidos/Emergentes não BRICS		
Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade
Inglaterra não causa Irã	0,1724	0,6780
Irã não causa Inglaterra	0,0310	0,8603
Inglaterra não causa México	7,1373	0,0076
México não causa Inglaterra	120,1090	0,0000
Inglaterra não causa Polônia	5,0918	0,0242
Polônia não causa Inglaterra	0,6000	0,4387
Inglaterra não causa Turquia	5,1387	0,0235
Turquia não causa Inglaterra	2,4265	0,1195
Japão não causa Irã	0,0508	0,8218
Irã não causa Japão	0,0036	0,9522
Estados Unidos não causa Irã	0,4478	0,5035
Irã não causa Estados Unidos	0,3127	0,5761
Japão não causa México	3,3555	0,0672
México não causa Japão	504,7010	0,0000
Japão não causa Polônia	0,0845	0,7713
Polônia não causa Japão	10,8834	0,0010
Japão não causa Turquia	0,0589	0,8082
Turquia não causa Japão	121,6940	0,0000
Estados Unidos não causa México	0,0835	0,7726
México não causa Estados Unidos	3,4281	0,0643
Estados Unidos não causa Polônia	1,3916	0,2383
Polônia não causa Estados Unidos	0,2427	0,6224
Estados Unidos não causa Turquia	73,0363	0,0000
Turquia não causa Estados Unidos	0,2931	0,5883

Conclusão

Ao se analisar a influência dos países emergentes não BRICS sobre os desenvolvidos, observa-se que o México exerce influência sobre a previsibilidade dos retornos da Alemanha, Inglaterra e Japão e que a Indonésia, Turquia e Polônia somente influenciam o Japão. O Irã não influencia nenhum mercado desenvolvido. O resumo do Teste de Causalidade de Granger para países desenvolvidos e emergentes não BRICS está apresentado no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 – Causalidade de Granger: desenvolvidos e emergentes não BRICS

Desenvolvidos influenciam não BRICS	Inglaterra	Indonésia
		México
		Polônia
		Turquia
	França	Indonésia
		Irã
		México
		Polônia
	Alemanha	Indonésia
		Polônia
		Turquia
	Estados Unidos	Indonésia
		Turquia
	Japão	Indonésia

Continua

Continuação		
Não BRICS influenciam Desenvolvidos	México	Alemanha
		Inglaterra
		Japão
	Indonésia	Japão
	Turquia	Japão
	Polônia	Japão
Conclusão	Irã	Nenhum

Verifica-se pelos resultados apresentados nos Quadros 5.2 e 5.3 que a interdependência entre os países desenvolvidos e emergentes BRICS é maior do que entre os países desenvolvidos e emergentes não BRICS. Os retornos dos países desenvolvidos influenciam impacto nos retornos futuros de um maior número de países emergentes BRICS do que emergentes não BRICS. Da mesma forma, os mercados dos países emergentes BRICS influenciam impactos nos retornos de um número maior de países desenvolvidos do que os mercados de países emergentes não BRICS.

Quando consideradas as carteiras dos países desenvolvidos e dos emergentes não BRICS, observa-se, conforme demonstrado na Tabela 5.20, que os países desenvolvidos influenciam os emergentes não BRICS e o contrário não é verdadeiro. O mesmo foi observado quando foram comparadas as carteiras dos países desenvolvidos e dos emergentes BRICS.

Tabela 5.20 – Causalidade de Granger: países desenvolvidos e emergentes não BRICS

Carteiras		
Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade
Desenvolvidos não causa Emergentes não BRICS	17,5232	0,0000
Emergentes não BRICS não causa Desenvolvidos	3,0813	0,0794

Na Tabela 5.21 estão apresentados os resultados do Teste de Causalidade de Granger para os países emergentes BRICS e emergentes não BRICS. Observa-se que o país emergente pertencente ao BRICS que mais exerceu influência sobre os países emergentes não BRICS foi o Brasil (influenciou todos os países emergentes não BRICS). O país emergente não pertencente ao BRICS que mais influenciou os mercados emergentes não BRICS foi o México. O Irã não influenciou

nenhum mercado emergente do BRICS. O resumo da interdependência entre os países emergentes está apresentado no Quadro 5.4.

Tabela 5.21 – Causalidade de Granger: emergentes BRICS e emergentes não BRICS

Emergentes BRICS/Emergentes não BRICS		
Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade
África do Sul não causa Indonésia	36,2636	0,0000
Indonésia não causa África do Sul	0,0009	0,9759
África do Sul não causa Irã	0,2777	0,5983
Irã não causa África do Sul	0,1617	0,6876
África do Sul não causa México	0,7485	0,3871
México não causa África do Sul	166,5000	0,0000
Polônia não causa África do Sul	0,5381	0,4633
África do Sul não causa Polônia	1,7631	0,1844
África do Sul não causa Turquia	0,0935	0,7598
Turquia não causa África do Sul	0,0100	0,9203
Brasil não causa Indonésia	235,5610	0,0000
Indonésia não causa Brasil	3,0876	0,0791
Brasil não causa Irã	0,2782	0,5980
Irã não causa Brasil	0,0059	0,9387
Brasil não causa México	9,1576	0,0025
México não causa Brasil	10,1700	0,0015
Polônia não causa Brasil	0,0170	0,8962
Brasil não causa Polônia	10,2486	0,0014
Brasil não causa Turquia	56,1185	0,0000
Turquia não causa Brasil	2,0810	0,1493
China não causa Indonésia	1,8837	0,1701
Indonésia não causa China	4,3548	0,0371
China não causa Irã	0,0765	0,7822
Irã não causa China	0,0670	0,7958
China não causa México	4,3704	0,0367
México não causa China	48,8792	0,0000
Polônia não causa China	4,6059	0,0320
China não causa Polônia	0,0008	0,9774
China não causa Turquia	0,2562	0,6128
Turquia não causa China	26,6016	0,0000
Índia não causa Indonésia	34,8311	0,0000
Indonésia não causa Índia	3,5997	0,0580
Índia não causa Irã	0,0552	0,8142
Irã não causa Índia	0,2057	0,6503
Índia não causa México	0,1382	0,7101
México não causa Índia	105,6140	0,0000
Índia não causa Polônia	1,6683	0,1967
Polônia não causa Índia	9,6505	0,0019
Índia não causa Turquia	10,3859	0,0013
Turquia não causa Índia	13,4414	0,0003
Rússia não causa Indonésia	49,4178	0,0000
Indonésia não causa Rússia	0,2020	0,6532

Continua

Continuação

Emergentes BRICS/Emergentes não BRICS		
Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade
Rússia não causa Irã	0,0261	0,8718
Irã não causa Rússia	0,2404	0,6240
Rússia não causa México	1,2284	0,2679
México não causa Rússia	143,7780	0,0000
Rússia não causa Polônia	1,5421	0,2145
Polônia não causa Rússia	14,6340	0,0001
Rússia não causa Turquia	0,8298	0,3625
Turquia não causa Rússia	2,5870	0,1080

Conclusão

Quadro 5.4 – Causalidade de Granger: emergentes BRICS e emergentes não BRICS

Emergentes BRICS influenciam emergentes não BRICS	Brasil	Indonésia
		Irã
		México
		Polônia
		Turquia
	Índia	Indonésia
		Turquia
Emergentes não BRICS influenciam emergentes BRICS	México	Indonésia
		México
		Indonésia
		Indonésia
		Indonésia
	África do Sul	Indonésia
		África do Sul
Emergentes não BRICS influenciam emergentes BRICS	Turquia	Brasil
		China
		Indonésia
		Rússia
		China
	Polônia	Índia
		Rússia
Emergentes não BRICS influenciam emergentes BRICS	Indonésia	China
	Irã	Nenhum

Verifica-se portanto, que o Brasil e o México se apresentam como mercados cujos retornos têm influência sobre a previsão de retornos futuros de todos os países dos grupos dos emergentes não BRICS e emergentes BRICS respectivamente. Desta forma, oscilações nos retornos destes países, muitas vezes causadas pela interdependência dos mesmos em relação aos mercados desenvolvidos (Estados Unidos e Alemanha influenciam Brasil e Inglaterra e França influenciam México) podem gerar consideráveis impactos sobre os retornos dos mercados dos países emergentes em geral.

Conforme foi exposto anteriormente, a análise das carteiras dos países desenvolvidos permitiu que fosse identificada a influência destes nos mercados emergentes BRICS e emergentes não BRICS, sendo o oposto não confirmado (países emergentes BRICS e países emergentes não BRICS não influenciam mercados desenvolvidos). A Tabela 5.21 apresenta a análise do comportamento das carteiras dos países emergentes BRICS e não BRICS. Observa-se, por meio da Estatística F e do p-valor, que os países emergentes BRICS influenciam os países emergentes não BRICS e o contrário também é verdadeiro, ou seja, os países emergentes não BRICS também exercem influência sobre os países emergentes BRICS.

Tabela 5.22 – Causalidade de Granger: carteiras dos emergentes BRICS e não BRICS

Carteiras			
Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade	
Emergentes BRICS não causa Emergentes não BRICS	20,0402	0,0000	
Emergentes não BRICS não causa Emergentes BRICS	14,0218	0,0002	

5.2.2. Aplicação dos Testes de Defasagens do Modelo VAR

Os testes que foram aplicados para se avaliar o número de defasagens do Modelo VAR (*Vector Auto Regression*) foram o AIC (*Akaike Information Criterion*) e o SC (*Schwarz Criterion*). Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 5.23.

Os números em negrito indicam os melhores resultados para cada teste, que são obtidos para os menores valores dos índices AIC e SC. Conforme pode-se observar, os dois testes aplicados geraram defasagens diferentes para cada modelo proposto. De acordo com Stock e Watson (2004), os modelos com menor número de defasagens frequentemente são mais consistentes. Além disso, em casos como o apresentado na Tabela 5.23, em que os resultados não são conclusivos, o Teste *Schwarz Criterion* (SC) tende a oferecer uma indicação mais parcimoniosa, enquanto que o Teste AIC tende a superestimar o número de defasagens (LUTKEPOHL, 1985). Assim, para os modelos VAR propostos, foi considerada uma defasagem.

Tabela 5.23 – Resultados dos Testes de Defasagem para o Modelo VAR

Defasagens	Desenvolvidos e Emergentes BRICS		Desenvolvidos e Emergentes não BRICS		Emergente BRICS e Emergentes não BRICS		Carteiras	
	AIC	SC	AIC	SC	AIC	SC	AIC	SC
0	-60,43576	-60,40141	-59,08818	-59,05383	-54,38167	-54,34732	-18,26357	-18,25327
1	-61,31194	-60,93394	-59,88394	-59,50594	-54,76705	-54,38904	-18,30665	-18,26541
2	-61,42983	-60,70781	-59,96414	-59,24211	-54,81127	-54,08924	-18,33365	-18,26145
3	-61,46115	-60,39474	-59,99730	-58,93089	-54,80872	-53,74231	-18,33574	-18,23254
4	-61,45081	-60,03966	-59,98487	-58,57372	-54,79166	-53,38051	-18,34718	-18,21295
5	-61,47050	-59,71426	-60,01784	-58,26159	-54,84449	-53,08824	-18,35130	-18,18601
6	-61,47613	-59,37442	-59,99336	-57,89165	-54,83368	-52,73197	-18,35264	-18,15625
7	-61,51609	-59,06856	-60,01369	-57,56615	-54,83710	-52,38957	-18,37783	-18,15031
8	-61,55287	-58,75915	-60,04990	-57,25618	-54,86374	-52,07002	-18,39648	-18,13780
9	-61,59894	-58,45866	-60,09173	-56,95146	-54,88275	-51,74248	-18,39088	-18,10101
10	-61,62822	-58,14103	-60,11199	-56,62480	-54,88795	-51,40076	-18,38924	-18,06814
11	-61,65678	-57,82231	-60,08341	-56,24895	-54,88866	-51,05419	-18,39599	-18,04364
12	-61,70700	-57,52489	-60,06750	-55,88539	-54,87823	-50,69612	-18,39661	-18,01297
13	-61,72212	-57,19200	-60,04662	-55,51650	-54,91742	-50,38730	-18,40861	-17,99363
14	-61,75124	-56,87274	-60,00247	-55,12397	-54,90188	-50,02338	-18,40709	-17,96075
15	-61,74177	-56,51452	-59,97934	-54,75210	-54,88131	-49,65406	-18,40980	-17,93208

5.2.3. Estimação do Modelo VAR

De acordo com o resultado dos testes de defasagens apresentados anteriormente, especificamente o Teste SC, optou-se por estimar os Modelos VAR com uma defasagem. Para este trabalho, foram desenvolvidos quatro Modelos VAR:

- Modelo VAR I: retornos dos países desenvolvidos e retornos dos países emergentes pertencentes ao BRICS;
- Modelo VAR II: retornos dos países desenvolvidos e retornos dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- Modelo VAR III: retornos dos países emergentes pertencentes ao BRICS e retornos dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- Modelo VAR IV: retornos das carteiras dos países desenvolvidos, emergentes pertencentes ao BRICS e emergentes não pertencentes ao BRICS.

Inicialmente, apresentam-se os resultados dos coeficientes obtidos para o Modelo VAR I, que foi composto pelas séries dos retornos dos índices dos países desenvolvidos e dos países emergentes pertencentes ao BRICS.

Tabela 5.24 – Coeficientes do Modelo VAR I

	Estados Unidos	Alemanha	França	Inglaterra	Japão	Brasil	Índia	China	Rússia	África do Sul
Estados Unidos (-1)	-0,1286	0,4059	0,4749	0,4221	0,3890	0,1374	0,1696	0,0435	0,2856	0,2570
	-0,0389	-0,0440	-0,0455	-0,0371	-0,0402	-0,0536	-0,0466	-0,0467	-0,0655	-0,0406
	[-3.30253]	[9.22247]	[10.4322]	[11.3653]	[9.67503]	[2.56369]	[3.64237]	[0.93198]	[4.36109]	[6.32934]
Alemanha (-1)	0,2330	0,0505	0,0936	0,0377	0,1771	0,2081	0,0947	0,0361	0,1086	0,0218
	-0,0599	-0,0676	-0,0700	-0,0571	-0,0618	-0,0824	-0,0716	-0,0717	-0,1007	-0,0624
	[3.89298]	[0.74596]	[1.33718]	[0.66031]	[2.86509]	[2.52568]	[1.32409]	[0.50298]	[1.07910]	[0.34888]
França (-1)	-0,2244	-0,2805	-0,3997	-0,2721	0,0063	-0,2811	-0,0952	-0,1012	-0,2967	-0,2499
	-0,0658	-0,0744	-0,0769	-0,0628	-0,0680	-0,0906	-0,0787	-0,0789	-0,1107	-0,0686
	[-3.40950]	[-3.77185]	[-5.19540]	[-4.33627]	[0.09252]	[-3.10315]	[-1.21018]	[-1.28332]	[-2.68118]	[-3.64135]
Inglaterra (-1)	0,0379	-0,0549	-0,0170	-0,0908	0,1103	0,0174	-0,0518	0,1964	0,1017	0,1373
	-0,0634	-0,0717	-0,0741	-0,0605	-0,0655	-0,0873	-0,0758	-0,0760	-0,1066	-0,0661
	[0.59824]	[-0.76563]	[-0.22893]	[-1.50204]	[1.68406]	[0.19980]	[-0.68290]	[2.58511]	[0.95388]	[2.07609]
Japão (-1)	-0,0464	-0,0229	0,0038	-0,0191	-0,1346	-0,0443	0,0156	-0,1169	-0,0064	-0,0344
	-0,0229	-0,0259	-0,0268	-0,0219	-0,0237	-0,0316	-0,0274	-0,0275	-0,0386	-0,0239
	[-2.02148]	[-0.88527]	[0.14290]	[-0.87302]	[-5.68405]	[-1.40421]	[0.56711]	[-4.25271]	[-0.16591]	[-1.43677]
Brasil (-1)	-0,0451	-0,0148	0,0412	0,0463	0,1507	-0,1254	0,1416	0,1030	0,3240	0,1888
	-0,0276	-0,0312	-0,0323	-0,0263	-0,0285	-0,0380	-0,0330	-0,0331	-0,0464	-0,0288
	[-1.63223]	[-0.47384]	[1.27560]	[1.75885]	[5.28666]	[-3.29886]	[4.29065]	[3.11301]	[6.97570]	[6.55589]
Índia (-1)	0,0004	0,0512	0,0397	0,0415	0,0497	0,0453	-0,0129	0,0381	0,0707	-0,0037
	-0,0246	-0,0277	-0,0287	-0,0234	-0,0254	-0,0338	-0,0294	-0,0294	-0,0413	-0,0256
	[0.01783]	[1.84584]	[1.38201]	[1.77076]	[1.96088]	[1.33991]	[-0.44096]	[1.29360]	[1.71176]	[-0.14347]
China (-1)	-0,0143	-0,0424	-0,0503	-0,0335	-0,1068	0,0225	-0,1018	-0,0373	-0,1138	-0,0372
	-0,0224	-0,0253	-0,0262	-0,0214	-0,0231	-0,0309	-0,0268	-0,0269	-0,0377	-0,0234
	[-0.63967]	[-1.67509]	[-1.91868]	[-1.56794]	[-4.61481]	[0.72795]	[-3.79835]	[-1.38853]	[-3.01893]	[-1.59024]
Rússia (-1)	0,0292	0,0285	0,0083	-0,0105	-0,0021	0,0490	0,0417	0,0409	0,0589	-0,0182
	-0,0200	-0,0226	-0,0234	-0,0191	-0,0207	-0,0275	-0,0239	-0,0240	-0,0336	-0,0209
	[1.45921]	[1.26215]	[0.35458]	[-0.55087]	[-0.10355]	[1.77823]	[1.74186]	[1.70655]	[1.75201]	[-0.87260]
África do Sul (-1)	0,0271	0,0371	0,0007	0,0509	-0,0640	0,0614	-0,0678	-0,0433	-0,1039	-0,0801
	-0,0347	-0,0392	-0,0406	-0,0331	-0,0358	-0,0478	-0,0415	-0,0416	-0,0584	-0,0362
	[0.77960]	[0.94697]	[0.01704]	[1.53773]	[-1.78619]	[1.28470]	[-1.63440]	[-1.04164]	[-1.78058]	[-2.21242]
C	0,0001	0,0000	-0,0003	-0,0001	0,0000	-0,0002	0,0000	-0,0006	-0,0004	0,0003
	-0,0004	-0,0004	-0,0004	-0,0003	-0,0004	-0,0005	-0,0004	-0,0004	-0,0006	-0,0004
	[0.30974]	[-0.01819]	[-0.79968]	[-0.28545]	[-0.08367]	[-0.48904]	[-0.11366]	[-1.49988]	[-0.67470]	[0.69417]

Conforme observado na Tabela 5.24, o Modelo VAR I considera os países desenvolvidos e os países emergentes pertencentes ao BRICS e demonstra o efeito que uma variação do retorno ocorrida em um mercado em $t-1$ provoca nos demais mercados em t . A matriz do Modelo VAR I permite que se obtenha uma análise da interdependência entre os mercados considerando um modelo é multivariado. Este efeito de um mercado sobre o outro só é estatisticamente significativo para valores

em que a estatística t (valores entre colchetes) for superior a 1,96. Os valores estatisticamente significativos estão destacados em negrito.

Verifica-se na Tabela 5.24 que os Estados Unidos são o mercado que provoca efeitos no maior número de países (todos exceto China). Este efeito ocorre com maior intensidade para o mercado da França. Uma variação positiva de um ponto percentual no mercado norte-americano em $t-1$ provoca uma variação positiva de aproximadamente 0,4749% no mercado da França.

O segundo mercado mais influente é a França, que exerce efeito sobre todos os outros mercados do modelo com exceção do Japão, Índia e China. O Brasil influencia todos os países do BRICS, além do Japão. Os retornos da Índia e da China influenciam os retornos do Japão e a China também exerce influência sobre a Rússia. A Rússia e a África do Sul não apresentam valores significativos para a estatística t e portanto não se pode afirmar que estes dois mercados exercem influência sobre os países desenvolvidos e emergentes pertencentes ao BRICS.

Os países que exercem maior influência sobre os mercados emergentes pertencentes ao BRICS foram os Estados Unidos e o Brasil e sobre os mercados desenvolvidos foram os Estados Unidos e a França. O Quadro 5.5 apresenta um resumo dos resultados obtidos com a estimação do Modelo VAR I.

Quadro 5.5 – Resumo do VAR Modelo I

	Desenvolvidos	Emergentes BRICS		Desenvolvidos	Emergentes BRICS
Estados Unidos (-1)	Estados Unidos	Brasil	Brasil (-1)	Japão	Brasil
	Alemanha	Índia			Índia
	França	Rússia			China
	Inglaterra	África do Sul			Rússia
	Japão				África do Sul
França (-1)	Estados Unidos	Brasil	China (-1)	Japão	Rússia
	Alemanha	Rússia	Índia (-1)	Japão	Nenhum
	França	África do Sul	África do Sul	Nenhum	África do Sul
	Inglaterra		Rússia	Nenhum	Nenhum
Alemanha (-1)	Estados Unidos	Brasil			
	Japão	Rússia			
Japão (-1)	Estados Unidos	China			
	Japão				
Inglaterra (-1)	Nenhum	China			

Na Tabela 5.25 está apresentado o Modelo VAR II que considera os países desenvolvidos e os países emergentes não pertencentes ao BRICS. Nota-se que os

Estados Unidos e o México são os mercados que mais exercem influência sobre os demais países. Os Estados Unidos influenciam todos os mercados desenvolvidos, com maior destaque para a França, além da Indonésia e da Turquia. Variações nos retornos do México em $t-1$ influenciam variações nos retornos de todos os países desenvolvidos em t , exceto Estados Unidos. Os retornos da Inglaterra não afetam os retornos dos países que compõem este modelo. Irã e Polônia afetam somente seus próprios mercados. O resumo com os resultados obtidos a partir da estimação do Modelo VAR II está apresentado no Quadro 5.6.

Tabela 5.25 – Coeficientes do Modelo VAR II

	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
Estados Unidos (-1)	-0,192292 -0,03988 [-4.82130]	0,357125 -0,04498 [7.93921]	0,408291 -0,04159 [9.81631]	0,386273 -0,03794 [10.1799]	0,444881 -0,04651 [9.56564]	0,016096 -0,0404 [0.39841]	0,123156 -0,0413 [2.98226]	0,294368 -0,05164 [5.70036]	0,026477 -0,02401 [1.10290]	-0,214915 -0,21101 [-1.01852]
Alemanha (-1)	0,25233 -0,05988 [4.21423]	0,083476 -0,06753 [1.23613]	0,160066 -0,06244 [2.56345]	0,056692 -0,05696 [0.99521]	0,113162 -0,06982 [1.62075]	0,172143 -0,06065 [2.83824]	-0,039252 -0,062 [-0.63314]	-0,117648 -0,07753 [-1.51755]	-0,030505 -0,03604 [-0.84641]	-0,067116 -0,31678 [-0.21187]
Japão (-1)	-0,058654 -0,02285 [-2.56706]	-0,044451 -0,02577 [-1.72497]	-0,166618 -0,02383 [-6.99259]	-0,032528 -0,02174 [-1.49639]	-0,022869 -0,02664 [-0.85833]	-0,043807 -0,02314 [-1.89274]	-0,087727 -0,02366 [-3.70821]	-0,034035 -0,02958 [-1.15046]	0,001333 -0,01375 [0.09694]	-0,209029 -0,12088 [-1.72921]
Inglaterra (-1)	0,042331 -0,06234 [0.67899]	-0,041192 -0,07031 [-0.58584]	0,103292 -0,06502 [1.58874]	-0,066381 -0,05931 [-1.11918]	-0,005174 -0,0727 [-0.07117]	0,013093 -0,06315 [0.20733]	-0,039692 -0,06455 [-0.61489]	0,030307 -0,08072 [0.37546]	-0,065677 -0,03753 [-1.75019]	-0,062397 -0,32983 [-0.18918]
França (-1)	-0,228911 -0,0655 [-3.49464]	-0,288167 -0,07388 [-3.90063]	0,011542 -0,06831 [0.16896]	-0,267405 -0,06232 [-4.29093]	-0,401205 -0,07638 [-5.25254]	-0,225822 -0,06635 [-3.40339]	0,067724 -0,06782 [0.99854]	-0,098123 -0,08481 [-1.15696]	0,065406 -0,03943 [1.65888]	0,418306 -0,34655 [1.20706]
México (-1)	0,05955 -0,03816 [1.56074]	0,085951 -0,04303 [1.99734]	0,174812 -0,03979 [4.39333]	0,134554 -0,0363 [3.70673]	0,121672 -0,04449 [2.73468]	0,1083 -0,03865 [2.80212]	0,318359 -0,03951 [8.05847]	0,174297 -0,0494 [3.52815]	-0,01023 -0,02297 [-0.44544]	0,207291 -0,20186 [1.02690]
Indonésia (-1)	0,06862 -0,0266 [2.57927]	0,108084 -0,03001 [3.60217]	0,005564 -0,02774 [0.20056]	0,053726 -0,02531 [2.12264]	0,08112 -0,03102 [2.61482]	0,07023 -0,02695 [2.60605]	0,051703 -0,02755 [1.87694]	0,113278 -0,03445 [3.28854]	0,013703 -0,01601 [0.85569]	0,205127 -0,14075 [1.45737]
Turquia (-1)	-0,036402 -0,02383 [-1.52732]	-0,040443 -0,02688 [-1.50450]	-0,015671 -0,02486 [-0.63050]	-0,058516 -0,02268 [-2.58060]	-0,06901 -0,02779 [-2.48302]	-0,033871 -0,02414 [-1.40294]	0,035565 -0,02468 [1.44113]	-0,035088 -0,03086 [-1.13700]	0,002124 -0,01435 [0.14808]	-0,02779 -0,1261 [-0.22038]
Irã (-1)	0,029546 -0,0419 [0.70512]	0,071945 -0,04726 [1.52236]	0,0367 -0,0437 [0.83987]	0,02808 -0,03986 [0.70439]	0,021714 -0,04886 [0.44441]	0,014826 -0,04244 [0.34930]	0,023552 -0,04339 [0.54285]	0,069088 -0,05425 [1.27344]	0,134507 -0,02522 [5.33300]	-0,222779 -0,22168 [-1.00494]
Polônia (-1)	0,001598 -0,0048 [0.33275]	0,001782 -0,00542 [0.32901]	0,005326 -0,00501 [1.06363]	0,000737 -0,00457 [0.16133]	0,001017 -0,0056 [0.18161]	0,000234 -0,00486 [0.04802]	0,009126 -0,00497 [1.83568]	0,00505 -0,00622 [0.81234]	0,001616 -0,00289 [0.55907]	-0,092783 -0,0254 [-3.65255]
C	5,98E-05 -0,00035 [0.17078]	-0,000118 -0,00039 [-0.29982]	-9,62E-05 -0,00036 [-0.26355]	-0,000136 -0,00033 [-0.40912]	-0,000369 -0,00041 [-0.90443]	0,000127 -0,00035 [0.35770]	0,000132 -0,00036 [0.36320]	-4,70E-05 -0,00045 [-0.10366]	0,001219 -0,00021 [5.78879]	0,000327 -0,00185 [0.17655]

Quadro 5.6 – Resumo do VAR Modelo II

	Desenvolvidos	Emergentes não BRICS		Desenvolvidos	Emergentes não BRICS
Estados Unidos (-1)	Estados Unidos	Indonésia	México (-1)	Alemanha	México
	Alemanha	Turquia		Japão	Indonésia
	França			Inglaterra	Turquia
	Inglaterra			França	
França (-1)	Japão		Indonésia (-1)	Estados Unidos	México
	Estados Unidos	México		Alemanha	Turquia
	Alemanha			Inglaterra	
	França			França	
Alemanha (-1)	Inglaterra		Turquia (-1)	Inglaterra	Nenhum
	Estados Unidos	México		França	
	Japão			Nenhum	Irã
				Polônia (-1)	Polônia
Japão (-1)	Estados Unidos	Indonésia			
	Japão				
Inglaterra (-1)	Nenhum	Nenhum			

A Tabela 5.26 apresenta o Modelo VAR III em que são considerados somente os países emergentes. Conforme pode ser observado, variações nos retornos do Brasil em $t-1$ impactam os retornos de todos os mercados em t , exceto o Irã. Variações na China e no México impactam sete dos dez mercados. A Índia e a Rússia não exercem influência sobre os retornos considerados no Modelo VAR III. O Quadro 5.6 apresenta um resumo das relações entre os mercados que compõem o Modelo III.

Tabela 5.26 – Coeficientes do Modelo VAR III

	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
Estados Unidos (-1)	-0,192292	0,357125	0,408291	0,386273	0,444881	0,016096	0,123156	0,294368	0,026477	-0,214915
	-0,03988	-0,04498	-0,04159	-0,03794	-0,04651	-0,0404	-0,0413	-0,05164	-0,02401	-0,21101
	[-4.82130]	[7.93921]	[9.81631]	[10.1799]	[9.56564]	[0.39841]	[2.98226]	[5.70036]	[1.10290]	[-1.01852]
Alemanha (-1)	0,25233	0,083476	0,160066	0,056692	0,113162	0,172143	-0,039252	-0,117648	-0,030505	-0,067116
	-0,05988	-0,06753	-0,06244	-0,05696	-0,06982	-0,06065	-0,062	-0,07753	-0,03604	-0,31678
	[4.21423]	[1.23613]	[2.56345]	[0.99521]	[1.62075]	[2.83824]	[-0.63314]	[-1.51755]	[-0.84641]	[-0.21187]
Japão (-1)	-0,058654	-0,044451	-0,166618	-0,032528	-0,022869	-0,043807	-0,087727	-0,034035	0,001333	-0,209029
	-0,02285	-0,02577	-0,02383	-0,02174	-0,02664	-0,02314	-0,02366	-0,02958	-0,01375	-0,12088
	[-2.56706]	[-1.72497]	[-6.99259]	[-1.49639]	[-0.85833]	[-1.89274]	[-3.70821]	[-1.15046]	[0.09694]	[-1.72921]
Inglaterra (-1)	0,042331	-0,041192	0,103292	-0,066381	-0,005174	0,013093	-0,039692	0,030307	-0,065677	-0,062397
	-0,06234	-0,07031	-0,06502	-0,05931	-0,0727	-0,06315	-0,06455	-0,08072	-0,03753	-0,32983
	[0.67899]	[-0.58584]	[1.58874]	[-1.11918]	[-0.07117]	[0.20733]	[-0.61489]	[0.37546]	[-1.75019]	[-0.18918]
França (-1)	-0,228911	-0,288167	0,011542	-0,267405	-0,401205	-0,225822	0,067724	-0,098123	0,065406	0,418306
	-0,0655	-0,07388	-0,06831	-0,06232	-0,07638	-0,06635	-0,06782	-0,08481	-0,03943	-0,34655
	[-3.49464]	[-3.90063]	[0.16896]	[-4.29093]	[-5.25254]	[-3.40339]	[0.99854]	[-1.15696]	[1.65888]	[1.20706]
México (-1)	0,05955	0,085951	0,174812	0,134554	0,121672	0,1083	0,318359	0,174297	-0,01023	0,207291
	-0,03816	-0,04303	-0,03979	-0,0363	-0,04449	-0,03865	-0,03951	-0,0494	-0,02297	-0,20186
	[1.56074]	[1.99734]	[4.39333]	[3.70673]	[2.73468]	[2.80212]	[8.05847]	[3.52815]	[-0.44544]	[1.02690]
Indonésia (-1)	0,06862	0,108084	0,005564	0,053726	0,08112	0,07023	0,051703	0,113278	0,013703	0,205127
	-0,0266	-0,03001	-0,02774	-0,02531	-0,03102	-0,02695	-0,02755	-0,03445	-0,01601	-0,14075
	[2.57927]	[3.60217]	[0.20056]	[2.12264]	[2.61482]	[2.60605]	[1.87694]	[3.28854]	[0.85569]	[1.45737]
Turquia (-1)	-0,036402	-0,040443	-0,015671	-0,058516	-0,06901	-0,033871	0,035565	-0,035088	0,002124	-0,02779
	-0,02383	-0,02688	-0,02486	-0,02268	-0,02779	-0,02414	-0,02468	-0,03086	-0,01435	-0,1261
	[-1.52732]	[-1.50450]	[-0.63050]	[-2.58060]	[-2.48302]	[-1.40294]	[1.44113]	[-1.13700]	[0.14808]	[-0.22038]

Continua

Continuação

	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
Irã (-1)	0,029546 -0,0419 [0.70512]	0,071945 -0,04726 [1.52236]	0,0367 -0,0437 [0.83987]	0,02808 -0,03986 [0.70439]	0,021714 -0,04886 [0.44441]	0,014826 -0,04244 [0.34930]	0,023552 -0,04339 [0.54285]	0,069088 -0,05425 [1.27344]	0,134507 -0,02522 [5.33300]	-0,222779 -0,22168 [-1.00494]
Polônia (-1)	0,001598 -0,0048 [0.33275]	0,001782 -0,00542 [0.32901]	0,005326 -0,00501 [1.06363]	0,000737 -0,00457 [0.16133]	0,001017 -0,0056 [0.18161]	0,000234 -0,00486 [0.04802]	0,009126 -0,00497 [1.83568]	0,00505 -0,00622 [0.81234]	0,001616 -0,00289 [0.55907]	-0,092783 -0,0254 [-3.65255]
C	5,98E-05 -0,00035 [0.17078]	-0,000118 -0,00039 [-0.29982]	-9,62E-05 -0,00036 [-0.26355]	-0,000136 -0,00033 [-0.40912]	-0,000369 -0,00041 [-0.90443]	0,000127 -0,00035 [0.35770]	0,000132 -0,00036 [0.36320]	-4,70E-05 -0,00045 [-0.10366]	0,001219 -0,00021 [5.78879]	0,000327 -0,00185 [0.17655]

Conclusão

Quadro 5.7 – Resumo do VAR Modelo III

	Emergentes BRICS	Emergentes não BRICS		Emergentes BRICS	Emergentes não BRICS
Brasil (-1)	Brasil China Índia Rússia África do Sul	México Turquia Polônia Indonésia	México (-1)	Brasil Índia Rússia África do Sul	México Turquia Indonésia
China (-1)	China Índia Rússia África do Sul	México Turquia Indonésia	Turquia (-1)	Brasil África do Sul	México
África do Sul (-1)	Índia Rússia África do Sul	México Indonésia	Polônia (-1)	Índia Rússia	Polônia
Índia (-1)	Nenhum	Nenhum	Irã (-1)	Nenhum	Irã
Rússia (-1)	Nenhum	Nenhum	Indonésia (-1)	Nenhum	Turquia

A matriz do Modelo VAR IV, para as três carteiras formadas para cada grupo de países está apresentada na Tabela 5.27. Observa-se que variações nos retornos dos países emergentes pertencentes ao BRICS em $t-1$ influenciam variações nos retornos dos países emergentes não BRICS. Uma variação positiva de um ponto percentual nos retornos da carteira dos países emergentes BRICS provoca uma variação de 0,1101% nos retornos dos emergentes não BRICS. Estes por sua vez impactam a carteira de emergentes BRICS. Um aumento de um ponto percentual nos retornos dos emergentes não BRICS resulta em um aumento de 0,0657% nos retornos dos emergentes BRICS. Os retornos da carteira dos países desenvolvidos influenciam os retornos das carteiras dos países emergentes BRICS e dos países desenvolvidos. Além disso, verifica-se que os retornos da carteira dos países desenvolvidos só são afetados pelos retornos passados da mesma carteira, ou seja, retornos de emergentes BRICS e não BRICS em $t-1$ não influenciam os retornos dos desenvolvidos em t .

Tabela 5.27 – Coeficientes do Modelo VAR IV

	Emergentes BRICS	Emergentes não BRICS	Desenvolvidos
Emergentes BRICS (-1)	0,008569 -0,03691 [0.23219]	0,110162 -0,0483 [2.28085]	-0,007058 -0,03177 [-0.22215]
Emergentes não BRICS (-1)	0,065783 -0,02112 [3.11450]	-0,03963 -0,02764 [-1.43368]	0,032449 -0,01818 [1.78467]
Desenvolvidos (-1)	0,186568 -0,04288 [4.35112]	0,081047 -0,05612 [1.44428]	0,156821 -0,03691 [4.24866]
C	-0,000188 -0,00032 [-0.57859]	0,000438 -0,00042 [1.03228]	8,02E-05 -0,00028 [0.28742]

5.2.4. Análise das Funções de Resposta a Impulso

Ao se analisar as Funções de Resposta a Impulso (IRF – *Impulse Response Function*), verifica-se como um choque (impulso) em um mercado poderá gerar efeitos em outros mercados.

Foram analisadas as Funções de Resposta a Impulso para os quatro modelos:

- Modelo I: Desenvolvidos e BRICS
- Modelo II: Desenvolvidos e não BRICS
- Modelo III: BRICS e não BRICS
- Modelo IV: Carteiras

As Funções de Resposta a Impulso podem ser visualmente analisadas por meio de gráficos. Estes gráficos apresentam no eixo horizontal uma escala temporal em dias e no eixo vertical a variação em unidades de desvio-padrão do retorno do mercado impactado. Cada gráfico mostra a resposta do mercado a um impulso com a dimensão de um desvio-padrão no mercado de origem.

Neste trabalho, como são considerados três modelos VAR que são compostos por dez mercados cada e um modelo formado por três carteiras, foram gerados 300 gráficos para os Modelos I, II e III e mais nove gráficos para o Modelo IV (das carteiras), que demonstram as respostas aos impulsos de cada mercado. Devido a esta grande quantidade de gráficos, optou-se por apresentar os resultados por meio de tabelas que demonstram a magnitude com a qual cada mercado

responde aos impulsos de outro mercado pertencente ao mesmo modelo. A magnitude de cada resposta a impulso é apresentada em unidades de desvio-padrão dos retornos dos mercados. Os valores iguais ou superiores a 1% do desvio-padrão demonstram uma resposta significativa. Como foram geradas 33 tabelas, são apresentadas a seguir as IRF cujos resultados foram superiores a 1%.

Tabela 5.28 – IRF - Resultados significativos para o Modelo I

Período	Resposta dos Estados Unidos aos Estados Unidos	Resposta da Alemanha aos Estados Unidos	Resposta da Alemanha a Alemanha	Resposta da França aos Estados Unidos	Resposta do Japão ao Japão
1	0,013611 -0,000240	0,010971 -0,000340	0,010781 -0,000190	0,011055 -0,000350	0,013395 -0,000240
Período	Resposta do Brasil aos Estados Unidos	Resposta do Brasil ao Brasil	Resposta da Índia a Índia	Resposta da Rússia a Rússia	
1	0,013184 -0,000410	0,012720 -0,000230	0,014310 -0,000260	0,017863 -0,000320	

Na Tabela 5.28 apresentam-se os resultados da IRF aplicada ao Modelo I, que inclui os países desenvolvidos e os países emergentes pertencentes ao BRICS. Conforme pode ser observado, para os Estados Unidos, impulsos provenientes de seu próprio índice provocam uma resposta de 1,36% do desvio-padrão do retorno no dia seguinte à sua origem. Os retornos da Alemanha respondem aos impulsos dos Estados Unidos e da própria Alemanha, também no dia seguinte à origem dos impulsos. Além destes dois mercados, França e Japão também demonstram que seus retornos respondem aos impulsos dos Estados Unidos e do Japão respectivamente. Do grupo dos países desenvolvidos, apenas a Inglaterra não apresentou estatísticas superiores a 1%. Outro aspecto interessante de ser observado é que nenhum país desenvolvido apresentou respostas significativas a impulsos originados em países emergentes do BRICS.

Em relação aos países emergentes do BRICS, observa-se que impulsos provenientes do Brasil e dos Estados Unidos provocam respostas de cerca de 1,31% e 1,27% do desvio-padrão do retorno do Brasil. A Índia responde a impulsos originados na Índia e a Rússia responde a impulsos originados também em seu próprio mercado. China e África do Sul foram os países emergentes do BRICS que não apresentaram valores significativos para respostas a impulsos originados em mercados do Modelo I.

Tabela 5.29 – IRF - Resultados significativos para o Modelo II

Período	Resposta dos Estados Unidos aos Estados Unidos	Resposta da Alemanha aos Estados Unidos	Resposta da França aos Estados Unidos
1	0,013587 -0,000240	0,010888 -0,000340	0,010928 -0,000350
Período	Resposta do México aos Estados Unidos	Resposta da Turquia a Turquia	Resposta da Polônia a Polônia
1	0,010151 -0,000300	0,014427 -0,000260	0,071276 -0,001280

De acordo com a Tabela 5.29 que apresenta a IRF aplicada ao Modelo II, que inclui os países desenvolvidos e os países emergentes não pertencentes ao BRICS, os Estados Unidos provocam uma resposta de 1,36% do desvio-padrão do retorno do seu próprio índice no dia seguinte à sua origem. Alemanha e França também respondem aos impulsos dos Estados Unidos. Os Estados Unidos ainda provocaram uma resposta de 1,02% do desvio-padrão dos retornos do México.

Os retornos da Turquia e da Polônia responderam a impulsos originados nos seus próprios mercados e Irã e Indonésia não apresentaram respostas significativas a impulsos de outros mercados.

Dos países desenvolvidos, Japão e Inglaterra não apresentaram respostas significativas a impulsos de outros mercados e novamente, para este modelo, nenhum país desenvolvido apresentou respostas a impulsos originados em países emergentes.

Tabela 5.30 – IRF - Resultados significativos para o Modelo III

Período	Resposta do Brasil ao Brasil	Resposta da China a China	Resposta da Índia a Índia	Resposta da Rússia a Rússia	Resposta da África do Sul a África do Sul
1	0,018752 -0,000340	0,016082 -0,000290	0,014643 -0,000260	0,019568 -0,000350	0,010453 -0,000190
Período	Resposta do México ao Brasil	Resposta da Turquia a Turquia	Resposta da Polônia a Polônia		
1	0,010115 -0,000300	0,014498 -0,000260	0,071353 -0,001280		

Na Tabela 5.30 são expostos os resultados da IRF para o Modelo III que é composto pelos países emergentes BRICS e emergentes não BRICS. Nota-se que quando são considerados os países pertencentes ao BRICS, todos apresentaram respostas significativas decorrentes de impulsos originados nos seus próprios

mercados. Por exemplo, um impulso originado no mercado brasileiro provoca uma resposta de 1,87% do desvio-padrão dos retornos do Brasil no dia seguinte à sua origem.

Dos países emergentes não pertencentes ao BRICS, o México apresentou resposta a impulsos vindos do Brasil e a Turquia e a Polônia responderam a impulsos originados nos seus próprios mercados no dia seguinte. Indonésia e Irã novamente não apresentaram respostas significativas a impulsos de outros mercados.

Tabela 5.31 – IRF - Resultados significativos para o Modelo IV

Período	Resposta do BRICS ao BRICS	Resposta do não BRICS ao não BRICS
1	0,012787	0,015454
	-0,000230	-0,000280

Na Tabela 5.31 são apresentados os resultados da IRF aplicada ao Modelo IV que inclui as carteiras formadas pelos países desenvolvidos, emergentes pertencentes ao BRICS e emergentes não pertencentes ao BRICS. Verifica-se que os retornos das carteiras dos BRICS e não BRICS respondem a impulsos originados nas suas próprias carteiras. Assim, impulsos originados na carteira dos BRICS provocam uma resposta de 1,28% do desvio-padrão do retorno da mesma carteira. Impulsos originados na carteira dos países emergentes não BRICS provocam uma resposta de 1,54% do desvio-padrão do retorno da mesma carteira.

Um resultado interessante é que a carteira dos países desenvolvidos não apresentou respostas significativas a impulsos originados nas carteiras do Modelo IV. Além disso, nem a carteira dos países emergentes BRICS nem a dos países emergentes não BRICS responderam significativamente a carteira dos países desenvolvidos.

5.2.5. Decomposição da Variância

Bueno (2008) afirma que uma das maneiras de se analisar os resultados do Modelo VAR é por meio da decomposição da variância. Trata-se de uma forma de se verificar qual porcentagem da variância do erro de previsão decorre de cada variável endógena ao longo do horizonte de previsão. Os resultados das decomposições da variância para os quatro modelos estão apresentadas a seguir.

Tabela 5.32 – Decomposição da Variância: desenvolvidos Modelo I

Decomposição da Variância Estados Unidos											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	França	Inglaterra	Japão	Brasil	Índia	China	Rússia	África do Sul
1	0,01361	100,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01382	98,35309	0,28171	0,81801	0,02924	0,15025	0,11671	0,00220	0,01875	0,19372	0,03633
3	0,01383	98,28468	0,31154	0,84040	0,03260	0,15722	0,12139	0,00267	0,01927	0,19361	0,03663
4	0,01383	98,28071	0,31413	0,84040	0,03294	0,15732	0,12154	0,00292	0,01928	0,19370	0,03707
5	0,01383	98,28023	0,31442	0,84044	0,03296	0,15733	0,12156	0,00296	0,01928	0,19371	0,03711
6	0,01383	98,28016	0,31447	0,84044	0,03296	0,15733	0,12156	0,00296	0,01928	0,19371	0,03711
7	0,01383	98,28015	0,31448	0,84044	0,03296	0,15733	0,12156	0,00297	0,01928	0,19371	0,03711
8	0,01383	98,28015	0,31448	0,84044	0,03296	0,15733	0,12156	0,00297	0,01928	0,19371	0,03711
9	0,01383	98,28015	0,31448	0,84044	0,03296	0,15733	0,12156	0,00297	0,01928	0,19371	0,03711
10	0,01383	98,28015	0,31448	0,84044	0,03296	0,15733	0,12156	0,00297	0,01928	0,19371	0,03711

Decomposição da Variância Alemanha											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	França	Inglaterra	Japão	Brasil	Índia	China	Rússia	África do Sul
1	0,01538	50,87313	49,12687	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01596	50,75835	47,33028	1,32466	0,00675	0,01240	0,00126	0,20988	0,14973	0,15535	0,05135
3	0,01607	51,03050	47,02760	1,31094	0,00945	0,01997	0,01303	0,21580	0,14830	0,17344	0,05096
4	0,01608	51,04517	47,00051	1,30998	0,01028	0,02375	0,01950	0,21634	0,14813	0,17529	0,05105
5	0,01609	51,04418	47,00012	1,30990	0,01048	0,02424	0,02009	0,21643	0,14810	0,17543	0,05104
6	0,01609	51,04405	47,00012	1,30987	0,01051	0,02429	0,02014	0,21645	0,14810	0,17544	0,05104
7	0,01609	51,04404	47,00011	1,30987	0,01051	0,02430	0,02014	0,21645	0,14810	0,17544	0,05105
8	0,01609	51,04404	47,00011	1,30986	0,01051	0,02430	0,02014	0,21645	0,14810	0,17544	0,05105
9	0,01609	51,04404	47,00011	1,30986	0,01051	0,02430	0,02014	0,21645	0,14810	0,17544	0,05105
10	0,01609	51,04404	47,00011	1,30986	0,01051	0,02430	0,02014	0,21645	0,14810	0,17544	0,05105

Decomposição da Variância França											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	França	Inglaterra	Japão	Brasil	Índia	China	Rússia	África do Sul
1	0,01591	48,27467	36,64713	15,07820	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01678	48,35320	35,58546	15,68709	0,00013	0,00009	0,08488	0,07394	0,20718	0,00803	0,00002
3	0,01695	48,68845	35,41884	15,38269	0,00113	0,01679	0,15413	0,07535	0,20877	0,04534	0,00851
4	0,01697	48,70579	35,41321	15,34525	0,00190	0,02169	0,16920	0,07565	0,20882	0,04909	0,00940
5	0,01697	48,70535	35,41519	15,34117	0,00211	0,02230	0,17054	0,07575	0,20880	0,04937	0,00941
6	0,01697	48,70532	35,41550	15,34063	0,00215	0,02237	0,17064	0,07578	0,20880	0,04939	0,00941
7	0,01697	48,70533	35,41554	15,34056	0,00216	0,02238	0,17065	0,07579	0,20880	0,04940	0,00941
8	0,01697	48,70533	35,41554	15,34055	0,00216	0,02239	0,17065	0,07579	0,20880	0,04940	0,00941
9	0,01697	48,70533	35,41554	15,34055	0,00216	0,02239	0,17065	0,07579	0,20880	0,04940	0,00941
10	0,01697	48,70533	35,41554	15,34055	0,00216	0,02239	0,17065	0,07579	0,20880	0,04940	0,00941

Continua

Continuação

Decomposição da Variância Inglaterra											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	França	Inglaterra	Japão	Brasil	Índia	China	Rússia	África do Sul
1	0,01298	46,95280	27,91346	7,35962	17,77412	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01380	47,36091	27,86284	8,32797	15,77532	0,02803	0,21934	0,16075	0,13562	0,00030	0,12892
3	0,01398	47,97354	27,71620	8,12023	15,38043	0,04265	0,29374	0,16697	0,14259	0,03511	0,12855
4	0,01400	47,99970	27,72811	8,09985	15,33691	0,04805	0,30889	0,16737	0,14252	0,03981	0,12879
5	0,01401	47,99947	27,73248	8,09770	15,33259	0,04875	0,31015	0,16750	0,14250	0,04009	0,12875
6	0,01401	47,99943	27,73312	8,09741	15,33207	0,04883	0,31024	0,16754	0,14250	0,04011	0,12875
7	0,01401	47,99944	27,73321	8,09737	15,33200	0,04884	0,31024	0,16754	0,14250	0,04011	0,12875
8	0,01401	47,99944	27,73322	8,09736	15,33199	0,04885	0,31024	0,16754	0,14250	0,04011	0,12875
9	0,01401	47,99944	27,73322	8,09736	15,33199	0,04885	0,31024	0,16754	0,14250	0,04011	0,12875
10	0,01401	47,99944	27,73322	8,09736	15,33199	0,04885	0,31024	0,16754	0,14250	0,04011	0,12875

Decomposição da Variância Japão											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	França	Inglaterra	Japão	Brasil	Índia	China	Rússia	África do Sul
1	0,01405	5,39077	2,97786	0,18426	0,59917	90,84795	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01746	33,24332	3,83079	0,18757	0,47731	60,33283	0,84231	0,03961	0,89922	0,01955	0,12748
3	0,01760	33,23934	3,91889	0,76041	0,48030	59,35188	0,99768	0,05905	0,88572	0,11319	0,19353
4	0,01761	33,21790	3,95413	0,80387	0,48045	59,28438	1,00351	0,06189	0,88480	0,11324	0,19585
5	0,01762	33,22298	3,96207	0,80471	0,48044	59,27059	1,00331	0,06215	0,88458	0,11336	0,19581
6	0,01762	33,22356	3,96360	0,80468	0,48045	59,26844	1,00335	0,06218	0,88455	0,11339	0,19580
7	0,01762	33,22363	3,96384	0,80468	0,48045	59,26813	1,00335	0,06218	0,88455	0,11340	0,19580
8	0,01762	33,22364	3,96388	0,80468	0,48045	59,26808	1,00336	0,06218	0,88455	0,11340	0,19580
9	0,01762	33,22364	3,96388	0,80468	0,48045	59,26808	1,00336	0,06218	0,88455	0,11340	0,19580
10	0,01762	33,22364	3,96388	0,80468	0,48045	59,26808	1,00336	0,06218	0,88455	0,11340	0,19580

Conclusão

Observa-se na Tabela 5.32 que a variância do erro de previsão do retorno dos Estados Unidos é quase que inteiramente explicada por variações no próprio índice. Em nenhum período outro mercado explicou mais de 1% desta variância.

Em relação a Alemanha, verifica-se que mais de 50% da variância do erro de previsão decorrem dos Estados Unidos em todos os períodos. No primeiro dia, os Estados Unidos explicam 50,87% da variância do erro da Alemanha e a própria Alemanha explica 49,13%. A partir do sétimo dia, os Estados Unidos explicam 51,04%, a Alemanha 47% e a França 1,31%.

Sobre o mercado francês, observa-se que no primeiro dia a variância do erro de previsão decorre somente dos Estados Unidos (48,3%), Alemanha (36,6%) e França (15,1%). A partir do segundo dia, outros mercados passam também a afetar a variância do erro da França, porém com suas porcentagens totalizando apenas 0,37%.

No primeiro dia, a variância do erro de previsão do mercado inglês é explicada pelos Estados Unidos (46,95%), Alemanha (27,91%), França (17,77%) e pela própria Inglaterra em menor porcentagem (7,35%). A partir do segundo dia, os

outros países também explicaram a variância do erro de previsão do índice da Inglaterra, porém com porcentagens conjuntas em média de 0,67%.

A variância dos erros de previsão, no caso do índice japonês, é explicada em sua maior parte (90,85%) por variações no próprio índice, já no primeiro dia após o choque. Outras influências vêm dos EUA (5,39%) e Alemanha (2,98%). Mas a partir do segundo dia, o mercado americano passa a explicar mais de 33% da variância, ficando o próprio mercado do Japão com 59% aproximadamente.

Tabela 5.33 – Decomposição da Variância: emergentes BRICS – Modelo I

Decomposição da Variância Brasil											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	França	Inglaterra	Japão	Brasil	Índia	China	Rússia	África do Sul
1	0,01874	49,51426	2,56062	1,18178	0,65248	0,00048	46,09039	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01893	48,62043	2,51623	1,93953	0,65488	0,00915	45,57513	0,21956	0,04455	0,32082	0,09972
3	0,01894	48,60597	2,52344	1,94581	0,65518	0,01178	45,56414	0,22107	0,04918	0,32258	0,10085
4	0,01894	48,60540	2,52586	1,94575	0,65524	0,01259	45,56115	0,22126	0,04931	0,32256	0,10088
5	0,01894	48,60510	2,52644	1,94574	0,65526	0,01266	45,56076	0,22128	0,04932	0,32256	0,10088
6	0,01894	48,60508	2,52652	1,94574	0,65526	0,01266	45,56069	0,22128	0,04932	0,32256	0,10089
7	0,01894	48,60508	2,52654	1,94574	0,65526	0,01266	45,56067	0,22128	0,04932	0,32256	0,10089
8	0,01894	48,60508	2,52654	1,94574	0,65526	0,01266	45,56067	0,22128	0,04932	0,32256	0,10089
9	0,01894	48,60508	2,52654	1,94574	0,65526	0,01266	45,56067	0,22128	0,04932	0,32256	0,10089
10	0,01894	48,60508	2,52654	1,94574	0,65526	0,01266	45,56067	0,22128	0,04932	0,32256	0,10089
Decomposição da Variância Índia											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	França	Inglaterra	Japão	Brasil	Índia	China	Rússia	África do Sul
1	0,01627	13,49758	5,29565	0,03159	0,69107	2,19013	0,94016	77,35384	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01681	16,88883	4,96306	0,14466	0,65647	2,05375	1,69061	72,50665	0,84392	0,09782	0,15423
3	0,01684	16,95579	4,99590	0,17121	0,65489	2,04774	1,75452	72,28052	0,84371	0,12928	0,16643
4	0,01684	16,96661	4,99639	0,17327	0,65471	2,04715	1,76094	72,25962	0,84452	0,12952	0,16727
5	0,01684	16,96688	4,99651	0,17349	0,65470	2,04712	1,76122	72,25867	0,84453	0,12957	0,16731
6	0,01684	16,96690	4,99651	0,17350	0,65470	2,04712	1,76123	72,25862	0,84454	0,12957	0,16731
7	0,01684	16,96690	4,99651	0,17350	0,65470	2,04712	1,76123	72,25862	0,84454	0,12957	0,16731
8	0,01684	16,96690	4,99651	0,17350	0,65470	2,04712	1,76123	72,25862	0,84454	0,12957	0,16731
9	0,01684	16,96690	4,99651	0,17350	0,65470	2,04712	1,76123	72,25862	0,84454	0,12957	0,16731
10	0,01684	16,96690	4,99651	0,17350	0,65470	2,04712	1,76123	72,25862	0,84454	0,12957	0,16731
Decomposição da Variância China											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	França	Inglaterra	Japão	Brasil	Índia	China	Rússia	África do Sul
1	0,01631	0,77862	1,95912	0,21962	0,20150	3,84582	2,21396	2,48185	88,29951	0,00000	0,00000
2	0,01678	3,64904	2,16402	0,22429	0,67054	4,44189	2,69794	2,42497	83,53990	0,12420	0,06321
3	0,01681	3,75659	2,24364	0,30904	0,67476	4,44343	2,69901	2,42360	83,22584	0,14098	0,08311
4	0,01681	3,75709	2,26254	0,32083	0,67522	4,44260	2,69996	2,42368	83,19265	0,14100	0,08442
5	0,01682	3,76103	2,26608	0,32134	0,67523	4,44243	2,69972	2,42361	83,18510	0,14101	0,08445
6	0,01682	3,76176	2,26674	0,32135	0,67524	4,44240	2,69970	2,42359	83,18377	0,14102	0,08444
7	0,01682	3,76186	2,26684	0,32135	0,67524	4,44240	2,69969	2,42359	83,18357	0,14102	0,08444
8	0,01682	3,76188	2,26685	0,32135	0,67524	4,44240	2,69969	2,42359	83,18355	0,14102	0,08444
9	0,01682	3,76188	2,26686	0,32135	0,67524	4,44240	2,69969	2,42359	83,18354	0,14102	0,08444
10	0,01682	3,76188	2,26686	0,32135	0,67524	4,44240	2,69969	2,42359	83,18354	0,14102	0,08444

Continua

Continuação

Decomposição da Variância Rússia											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	França	Inglaterra	Japão	Brasil	Índia	China	Rússia	África do Sul
1	0,02289	17,61444	13,49574	1,45532	2,04337	2,11940	1,46486	0,78945	0,12040	60,89702	0,00000
2	0,02442	23,86451	11,86401	1,42230	1,96618	1,86960	3,85287	0,77619	0,60484	53,60769	0,17180
3	0,02447	23,88245	11,87627	1,47424	1,95901	1,86196	3,90795	0,78701	0,60432	53,45116	0,19564
4	0,02447	23,88761	11,87471	1,47667	1,95851	1,86146	3,91564	0,78691	0,60528	53,43648	0,19673
5	0,02447	23,88760	11,87476	1,47685	1,95849	1,86145	3,91586	0,78692	0,60530	53,43601	0,19676
6	0,02447	23,88762	11,87475	1,47686	1,95849	1,86145	3,91587	0,78692	0,60530	53,43598	0,19676
7	0,02447	23,88762	11,87475	1,47686	1,95849	1,86145	3,91587	0,78692	0,60530	53,43598	0,19676
8	0,02447	23,88762	11,87475	1,47686	1,95849	1,86145	3,91587	0,78692	0,60530	53,43598	0,19676
9	0,02447	23,88762	11,87475	1,47686	1,95849	1,86145	3,91587	0,78692	0,60530	53,43598	0,19676
10	0,02447	23,88762	11,87475	1,47686	1,95849	1,86145	3,91587	0,78692	0,60530	53,43598	0,19676

Decomposição da Variância África do Sul											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	França	Inglaterra	Japão	Brasil	Índia	China	Rússia	África do Sul
1	0,01419	23,13233	16,45515	1,86315	2,59278	0,81433	2,00563	0,87751	0,03545	5,13733	47,08634
2	0,01502	26,97964	15,64114	2,04852	2,54844	0,97231	3,73535	0,82135	0,19416	4,73847	42,32062
3	0,01515	27,64110	15,49919	2,04242	2,50955	0,95642	3,90765	0,81692	0,22947	4,71360	41,68369
4	0,01515	27,66158	15,49662	2,05147	2,50676	0,95562	3,92804	0,81663	0,23077	4,71209	41,64043
5	0,01515	27,66219	15,49692	2,05205	2,50662	0,95558	3,92911	0,81660	0,23087	4,71193	41,63813
6	0,01515	27,66226	15,49695	2,05207	2,50661	0,95558	3,92915	0,81660	0,23088	4,71192	41,63799
7	0,01515	27,66227	15,49695	2,05207	2,50661	0,95558	3,92915	0,81660	0,23088	4,71192	41,63798
8	0,01515	27,66227	15,49695	2,05207	2,50661	0,95558	3,92915	0,81660	0,23088	4,71192	41,63798
9	0,01515	27,66227	15,49695	2,05207	2,50661	0,95558	3,92915	0,81660	0,23088	4,71192	41,63798
10	0,01515	27,66227	15,49695	2,05207	2,50661	0,95558	3,92915	0,81660	0,23088	4,71192	41,63798

Conclusão

Na Tabela 5.33 verifica-se que a variância do erro de previsão do retorno do Brasil é explicada no primeiro dia por variações no próprio índice (46%), pelos Estados Unidos (49,5%), pela Alemanha (2,56%) e pela França (1,18%) . Nenhum outro país do BRICS apresentou porcentagens diferentes de zero. A partir do segundo dia, Brasil e Estados Unidos juntos foram responsáveis por aproximadamente 93% da variância do erro de previsão do Brasil.

No mercado indiano, a variância do erro de previsão é principalmente explicada pelo próprio mercado e pelos Estados Unidos (75,5% e 16,9% respectivamente no segundo dia, por exemplo).

O próprio índice chinês explica aproximadamente 83% da variância do erro de previsão a partir do segundo dia. Estados Unidos, Alemanha, Japão, Brasil e Índia explicam em juntos aproximadamente 15,5%.

Na Rússia, a partir do segundo dia, 53% da variância do erro são explicados pelo próprio mercado russo, 23,8% pelos Estados Unidos, e 11,9% pela Alemanha. Um comportamento semelhante foi observado na África do Sul. Neste país, a partir do segundo dia, 42% da variância do erro são explicado pelo próprio mercado, 27% pelos Estados e 15,5% pela Alemanha.

Tabela 5.34 – Decomposição da Variância: desenvolvidos – Modelo II

Decomposição da Variância Estados Unidos											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
1	0,01359	100,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01382	98,02577	0,26890	0,20572	0,08872	0,70432	0,18377	0,34273	0,14250	0,03079	0,00679
3	0,01383	97,94487	0,28731	0,21105	0,08866	0,73939	0,18372	0,34380	0,16008	0,03433	0,00678
4	0,01383	97,94272	0,28881	0,21106	0,08906	0,73939	0,18390	0,34380	0,16011	0,03434	0,00681
5	0,01383	97,94248	0,28900	0,21106	0,08909	0,73941	0,18391	0,34381	0,16012	0,03434	0,00681
6	0,01383	97,94244	0,28903	0,21106	0,08909	0,73941	0,18391	0,34381	0,16012	0,03434	0,00681
7	0,01383	97,94244	0,28903	0,21106	0,08909	0,73941	0,18391	0,34381	0,16012	0,03434	0,00681
8	0,01383	97,94244	0,28904	0,21106	0,08909	0,73941	0,18391	0,34381	0,16012	0,03434	0,00681
9	0,01383	97,94244	0,28904	0,21106	0,08909	0,73941	0,18391	0,34381	0,16012	0,03434	0,00681
10	0,01383	97,94244	0,28904	0,21106	0,08909	0,73941	0,18391	0,34381	0,16012	0,03434	0,00681
Decomposição da Variância Alemanha											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
1	0,01532	50,48753	49,51247	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01596	50,06443	47,37779	0,04983	0,44482	0,81087	0,30248	0,67562	0,13191	0,13593	0,00633
3	0,01607	50,27635	47,12143	0,06613	0,44639	0,80461	0,31099	0,68685	0,13697	0,14239	0,00788
4	0,01608	50,29367	47,09905	0,07145	0,44617	0,80580	0,31050	0,68568	0,13751	0,14226	0,00791
5	0,01608	50,29250	47,09924	0,07212	0,44632	0,80595	0,31055	0,68557	0,13759	0,14224	0,00793
6	0,01609	50,29239	47,09928	0,07218	0,44636	0,80594	0,31054	0,68555	0,13759	0,14224	0,00793
7	0,01609	50,29239	47,09927	0,07219	0,44637	0,80594	0,31054	0,68555	0,13759	0,14224	0,00793
8	0,01609	50,29239	47,09927	0,07219	0,44637	0,80594	0,31054	0,68554	0,13759	0,14224	0,00793
9	0,01609	50,29239	47,09927	0,07219	0,44637	0,80594	0,31054	0,68554	0,13759	0,14224	0,00793
10	0,01609	50,29239	47,09927	0,07219	0,44637	0,80594	0,31054	0,68554	0,13759	0,14224	0,00793
Decomposição da Variância Japão											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
1	0,01417	4,84187	3,09580	92,06233	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01747	32,81772	3,90425	62,13109	0,22910	0,00118	0,82304	0,00085	0,01512	0,03041	0,04724
3	0,01760	32,84342	4,01166	61,17366	0,39289	0,35440	0,87223	0,18187	0,07883	0,04441	0,04664
4	0,01761	32,82972	4,04601	61,10162	0,40002	0,38603	0,87125	0,18179	0,09165	0,04511	0,04679
5	0,01762	32,83757	4,05304	61,08671	0,40009	0,38611	0,87110	0,18175	0,09175	0,04511	0,04678
6	0,01762	32,83817	4,05426	61,08489	0,40009	0,38613	0,87108	0,18174	0,09175	0,04511	0,04678
7	0,01762	32,83822	4,05444	61,08465	0,40010	0,38613	0,87108	0,18174	0,09175	0,04511	0,04678
8	0,01762	32,83823	4,05447	61,08462	0,40010	0,38613	0,87108	0,18174	0,09175	0,04511	0,04678
9	0,01762	32,83823	4,05447	61,08461	0,40010	0,38613	0,87107	0,18174	0,09175	0,04511	0,04678
10	0,01762	32,83823	4,05447	61,08461	0,40010	0,38613	0,87107	0,18174	0,09175	0,04511	0,04678
Decomposição da Variância Inglaterra											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
1	0,01293	46,12898	28,40092	0,24335	25,22674	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01381	46,29140	28,10293	0,30577	22,93524	1,00134	0,79155	0,17051	0,37216	0,02766	0,00145
3	0,01398	46,92139	28,03208	0,32064	22,39202	0,97745	0,77347	0,18394	0,36706	0,03007	0,00189
4	0,01400	46,95812	28,04776	0,32844	22,32976	0,98085	0,77140	0,18388	0,36778	0,03006	0,00195
5	0,01400	46,95755	28,05312	0,32938	22,32375	0,98114	0,77129	0,18384	0,36789	0,03007	0,00197
6	0,01400	46,95751	28,05390	0,32946	22,32298	0,98112	0,77126	0,18383	0,36789	0,03007	0,00198
7	0,01400	46,95753	28,05401	0,32947	22,32286	0,98112	0,77125	0,18383	0,36788	0,03007	0,00198
8	0,01400	46,95753	28,05402	0,32948	22,32284	0,98112	0,77125	0,18383	0,36788	0,03007	0,00198
9	0,01400	46,95753	28,05403	0,32948	22,32283	0,98112	0,77125	0,18383	0,36788	0,03007	0,00198
10	0,01400	46,95753	28,05403	0,32948	22,32283	0,98112	0,77125	0,18383	0,36788	0,03007	0,00198
Decomposição da Variância França											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
1	0,01584	47,57152	37,11647	0,05479	4,40477	10,85245	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01678	47,37116	35,73027	0,06466	4,53565	11,18859	0,45916	0,28702	0,35036	0,01126	0,00187
3	0,01695	47,71253	35,63237	0,09544	4,45924	10,97980	0,45530	0,29791	0,34946	0,01515	0,00280
4	0,01697	47,73266	35,63856	0,10335	4,44964	10,95659	0,45422	0,29728	0,34962	0,01522	0,00287
5	0,01697	47,73165	35,64216	0,10428	4,44884	10,95391	0,45419	0,29721	0,34965	0,01522	0,00289
6	0,01697	47,73161	35,64265	0,10438	4,44875	10,95349	0,45417	0,29720	0,34964	0,01522	0,00290
7	0,01697	47,73162	35,64271	0,10439	4,44873	10,95343	0,45417	0,29719	0,34964	0,01522	0,00290
8	0,01697	47,73162	35,64272	0,10439	4,44873	10,95342	0,45417	0,29719	0,34964	0,01522	0,00290
9	0,01697	47,73162	35,64272	0,10439	4,44873	10,95342	0,45417	0,29719	0,34964	0,01522	0,00290
10	0,01697	47,73163	35,64272	0,10439	4,44873	10,95342	0,45417	0,29719	0,34964	0,01522	0,00290

Na Tabela 5.34 estão os resultados da decomposição da variância para os países desenvolvidos do Modelo II que inclui também os países emergentes não pertencentes ao BRICS. Ao se analisar tais resultados, verifica-se que os mesmos são muito próximos aos obtidos por este mesmo grupo de países no Modelo I. A variância do erro de previsão dos Estados Unidos para o Modelo II também é explicada quase que na sua totalidade pelos Estados Unidos. Estados Unidos e Alemanha explicam as maiores porcentagens da variância da Alemanha; Japão e Estados Unidos são os mercados que mais explicam a variância do Japão; Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra explicam a variância da Inglaterra e Estados Unidos, Alemanha e França explicam a variância do erro de previsão da França.

Tabela 5.35 – Decomposição da Variância: emergentes não BRICS – Modelo II

Decomposição da Variância México											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
1	0,01376	54,39663	1,76764	0,02869	0,28503	0,00142	43,52061	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01392	53,41534	1,74448	0,11834	0,43849	0,68247	43,11338	0,35676	0,12303	0,00758	0,00014
3	0,01393	53,42756	1,76579	0,11901	0,43794	0,68706	43,05522	0,36637	0,12980	0,01074	0,00051
4	0,01393	53,43017	1,76968	0,11958	0,43787	0,68736	43,04785	0,36630	0,12991	0,01076	0,00051
5	0,01393	53,42992	1,77027	0,11965	0,43787	0,68740	43,04738	0,36630	0,12993	0,01076	0,00052
6	0,01393	53,42989	1,77035	0,11966	0,43788	0,68740	43,04731	0,36630	0,12993	0,01076	0,00052
7	0,01393	53,42989	1,77036	0,11966	0,43788	0,68740	43,04730	0,36630	0,12993	0,01076	0,00052
8	0,01393	53,42989	1,77037	0,11966	0,43788	0,68740	43,04730	0,36630	0,12993	0,01076	0,00052
9	0,01393	53,42989	1,77037	0,11966	0,43788	0,68740	43,04730	0,36630	0,12993	0,01076	0,00052
10	0,01393	53,42989	1,77037	0,11966	0,43788	0,68740	43,04730	0,36630	0,12993	0,01076	0,00052
Decomposição da Variância Indonésia											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
1	0,01407	4,23468	3,07900	7,48616	1,11478	0,19367	0,86615	83,02557	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01535	14,42936	2,79142	6,63574	1,00300	0,22738	4,57577	70,02002	0,12046	0,01717	0,17967
3	0,01538	14,43827	2,79348	6,60842	1,02859	0,33595	4,65743	69,80204	0,13799	0,01865	0,17920
4	0,01538	14,43701	2,79862	6,60719	1,02943	0,34204	4,65738	69,78904	0,14115	0,01887	0,17927
5	0,01538	14,43895	2,79964	6,60700	1,02941	0,34208	4,65727	69,78636	0,14117	0,01887	0,17927
6	0,01538	14,43910	2,79983	6,60699	1,02941	0,34208	4,65725	69,78605	0,14117	0,01887	0,17927
7	0,01538	14,43912	2,79986	6,60699	1,02941	0,34208	4,65725	69,78601	0,14117	0,01887	0,17927
8	0,01538	14,43912	2,79986	6,60698	1,02941	0,34208	4,65725	69,78600	0,14117	0,01887	0,17927
9	0,01538	14,43912	2,79986	6,60698	1,02941	0,34208	4,65725	69,78600	0,14117	0,01887	0,17927
10	0,01538	14,43912	2,79986	6,60698	1,02941	0,34208	4,65725	69,78600	0,14117	0,01887	0,17927
Decomposição da Variância Turquia											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
1	0,01759	17,04921	11,50470	0,50339	1,85136	0,03735	0,37379	1,42248	67,25773	0,00000	0,00000
2	0,01821	19,96646	11,61020	0,47098	1,73275	0,09443	1,21851	1,91431	62,85584	0,09745	0,03908
3	0,01825	20,09441	11,69816	0,48599	1,72507	0,09806	1,26357	1,92013	62,57671	0,09855	0,03936
4	0,01825	20,10822	11,71176	0,48755	1,72465	0,09890	1,26314	1,91936	62,54846	0,09860	0,03935
5	0,01825	20,10916	11,71395	0,48770	1,72468	0,09893	1,26313	1,91926	62,54525	0,09860	0,03936
6	0,01825	20,10940	11,71424	0,48772	1,72468	0,09893	1,26312	1,91925	62,54472	0,09860	0,03936
7	0,01825	20,10944	11,71429	0,48772	1,72468	0,09893	1,26311	1,91924	62,54463	0,09860	0,03936
8	0,01825	20,10945	11,71430	0,48772	1,72468	0,09893	1,26311	1,91924	62,54462	0,09860	0,03936
9	0,01825	20,10945	11,71430	0,48772	1,72468	0,09893	1,26311	1,91924	62,54462	0,09860	0,03936
10	0,01825	20,10945	11,71430	0,48772	1,72468	0,09893	1,26311	1,91924	62,54462	0,09860	0,03936

Continua

Continuação

Decomposição da Variância Irã											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
1	0,00818	0,09743	0,10021	0,00006	0,26167	0,08803	0,00350	0,02109	0,00000	99,42801	0,00000
2	0,00827	0,10933	0,12969	0,00371	0,28115	0,30226	0,01199	0,07833	0,00170	99,06243	0,01941
3	0,00827	0,10947	0,13542	0,00371	0,28141	0,30450	0,01219	0,08044	0,00181	99,05131	0,01974
4	0,00827	0,11178	0,13604	0,00372	0,28144	0,30450	0,01232	0,08053	0,00181	99,04813	0,01974
5	0,00827	0,11193	0,13615	0,00373	0,28144	0,30450	0,01232	0,08054	0,00181	99,04783	0,01974
6	0,00827	0,11195	0,13617	0,00373	0,28144	0,30450	0,01232	0,08054	0,00181	99,04779	0,01974
7	0,00827	0,11195	0,13617	0,00373	0,28144	0,30450	0,01232	0,08054	0,00181	99,04779	0,01974
8	0,00827	0,11195	0,13617	0,00373	0,28144	0,30450	0,01232	0,08054	0,00181	99,04779	0,01974
9	0,00827	0,11195	0,13617	0,00373	0,28144	0,30450	0,01232	0,08054	0,00181	99,04779	0,01974
10	0,00827	0,11195	0,13617	0,00373	0,28144	0,30450	0,01232	0,08054	0,00181	99,04779	0,01974
Decomposição da Variância Polônia											
Período	Erro Padrão	Estados Unidos	Alemanha	Japão	Inglaterra	França	México	Indonésia	Turquia	Irã	Polônia
1	0,07188	0,88872	0,33493	0,14501	0,10531	0,00248	0,05101	0,04592	0,08833	0,01887	98,31942
2	0,07241	0,92737	0,47475	0,19613	0,12547	0,09498	0,12510	0,15526	0,09389	0,08805	97,71901
3	0,07245	0,92989	0,52135	0,19937	0,13204	0,10970	0,12976	0,15527	0,09398	0,08821	97,64042
4	0,07245	0,93452	0,53102	0,19983	0,13280	0,11033	0,12974	0,15524	0,09410	0,08821	97,62421
5	0,07245	0,93614	0,53267	0,19991	0,13287	0,11034	0,12974	0,15524	0,09410	0,08821	97,62080
6	0,07245	0,93642	0,53293	0,19992	0,13288	0,11034	0,12974	0,15524	0,09409	0,08821	97,62024
7	0,07245	0,93646	0,53297	0,19992	0,13288	0,11034	0,12974	0,15524	0,09409	0,08821	97,62015
8	0,07245	0,93646	0,53298	0,19992	0,13288	0,11034	0,12974	0,15524	0,09409	0,08821	97,62014
9	0,07245	0,93647	0,53298	0,19992	0,13288	0,11034	0,12974	0,15524	0,09409	0,08821	97,62014
10	0,07245	0,93647	0,53298	0,19992	0,13288	0,11034	0,12974	0,15524	0,09409	0,08821	97,62014

Conclusão

Na Tabela 5.35 apresentam-se os resultados da decomposição da variância para os países emergentes não pertencentes ao BRICS do Modelo II. Conforme pode ser observado, Estados Unidos (53%) e México (43%) explicam quase a totalidade da variância do erro de previsão do México. No primeiro dia, o mercado da Indonésia consegue explicar 83% da variância do seu erro de previsão. A partir do segundo dia, aproximadamente 70% da variância do erro são explicados pelo próprio mercado e 14% pelos Estados Unidos.

Turquia, Estados Unidos e Alemanha, nesta ordem, explicam a variância no erro de previsão da Turquia. Estes três países juntos explicam aproximadamente 95% desta variância. Já os mercados do Irã e da Polônia explicam praticamente sozinhos (99% e 97% respectivamente) as variâncias nos seus erros de previsão.

Tabela 5.36 – Decomposição da Variância: Emergentes BRICS – Modelo III

Decomposição da Variância Brasil											
Período	Erro Padrão	Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul	México	Turquia	Irã	Polônia	Indonésia
1	0,01875	100,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01892	98,30854	0,02390	0,22935	0,17797	0,03389	0,41407	0,78393	0,00097	0,00574	0,02165
3	0,01894	98,24250	0,05108	0,23202	0,18186	0,03387	0,43628	0,78508	0,00099	0,01197	0,02435
4	0,01894	98,24005	0,05116	0,23208	0,18193	0,03402	0,43634	0,78667	0,00101	0,01224	0,02449
5	0,01894	98,23995	0,05118	0,23210	0,18193	0,03402	0,43635	0,78669	0,00101	0,01226	0,02451
6	0,01894	98,23995	0,05118	0,23210	0,18193	0,03402	0,43635	0,78670	0,00101	0,01226	0,02451
7	0,01894	98,23995	0,05118	0,23210	0,18193	0,03402	0,43635	0,78670	0,00101	0,01226	0,02451
8	0,01894	98,23995	0,05118	0,23210	0,18193	0,03402	0,43635	0,78670	0,00101	0,01226	0,02451
9	0,01894	98,23995	0,05118	0,23210	0,18193	0,03402	0,43635	0,78670	0,00101	0,01226	0,02451
10	0,01894	98,23995	0,05118	0,23210	0,18193	0,03402	0,43635	0,78670	0,00101	0,01226	0,02451
Decomposição da Variância China											
Período	Erro Padrão	Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul	México	Turquia	Irã	Polônia	Indonésia
1	0,01642	4,07414	95,92586	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01681	7,42951	91,86598	0,11305	0,09972	0,01716	0,14758	0,17734	0,02931	0,10427	0,01609
3	0,01682	7,42435	91,78630	0,12104	0,10466	0,01720	0,17514	0,21177	0,03026	0,10469	0,02461
4	0,01682	7,42669	91,78193	0,12105	0,10522	0,01724	0,17617	0,21180	0,03027	0,10493	0,02469
5	0,01682	7,42670	91,78184	0,12105	0,10522	0,01724	0,17619	0,21186	0,03027	0,10494	0,02469
6	0,01682	7,42670	91,78184	0,12105	0,10522	0,01724	0,17619	0,21186	0,03027	0,10494	0,02469
7	0,01682	7,42670	91,78184	0,12105	0,10522	0,01724	0,17619	0,21186	0,03027	0,10494	0,02469
8	0,01682	7,42670	91,78184	0,12105	0,10522	0,01724	0,17619	0,21186	0,03027	0,10494	0,02469
9	0,01682	7,42670	91,78184	0,12105	0,10522	0,01724	0,17619	0,21186	0,03027	0,10494	0,02469
10	0,01682	7,42670	91,78184	0,12105	0,10522	0,01724	0,17619	0,21186	0,03027	0,10494	0,02469
Decomposição da Variância Índia											
Período	Erro Padrão	Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul	México	Turquia	Irã	Polônia	Indonésia
1	0,01608	14,11246	2,96979	82,91776	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01682	16,81655	3,89451	75,77404	0,03975	0,22454	2,64850	0,06352	0,04150	0,31826	0,17883
3	0,01684	16,81988	3,88597	75,62535	0,09183	0,24505	2,65776	0,11705	0,04157	0,32504	0,19052
4	0,01684	16,83544	3,88811	75,60258	0,09181	0,24529	2,66068	0,11732	0,04160	0,32622	0,19094
5	0,01684	16,83611	3,88810	75,60142	0,09189	0,24536	2,66064	0,11763	0,04160	0,32628	0,19098
6	0,01684	16,83616	3,88810	75,60134	0,09189	0,24536	2,66064	0,11763	0,04160	0,32629	0,19099
7	0,01684	16,83617	3,88810	75,60134	0,09189	0,24536	2,66064	0,11764	0,04160	0,32629	0,19099
8	0,01684	16,83617	3,88810	75,60134	0,09189	0,24536	2,66064	0,11764	0,04160	0,32629	0,19099
9	0,01684	16,83617	3,88810	75,60134	0,09189	0,24536	2,66064	0,11764	0,04160	0,32629	0,19099
10	0,01684	16,83617	3,88810	75,60134	0,09189	0,24536	2,66064	0,11764	0,04160	0,32629	0,19099
Decomposição da Variância Rússia											
Período	Erro Padrão	Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul	México	Turquia	Irã	Polônia	Indonésia
1	0,02274	21,73542	0,99137	3,22280	74,05041	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,02442	28,34152	1,50150	2,99385	64,21324	0,29271	1,86945	0,10172	0,08390	0,54552	0,05659
3	0,02447	28,33508	1,49650	2,99936	64,06678	0,31467	1,90287	0,18322	0,08365	0,54900	0,06887
4	0,02447	28,34841	1,50029	2,99907	64,04459	0,31480	1,90572	0,18370	0,08364	0,55020	0,06960
5	0,02447	28,34903	1,50033	2,99905	64,04343	0,31486	1,90568	0,18407	0,08364	0,55028	0,06964
6	0,02447	28,34907	1,50034	2,99905	64,04335	0,31487	1,90568	0,18408	0,08364	0,55028	0,06965
7	0,02447	28,34907	1,50034	2,99905	64,04335	0,31487	1,90568	0,18408	0,08364	0,55028	0,06965
8	0,02447	28,34907	1,50034	2,99905	64,04335	0,31487	1,90568	0,18408	0,08364	0,55028	0,06965
9	0,02447	28,34907	1,50034	2,99905	64,04335	0,31487	1,90568	0,18408	0,08364	0,55028	0,06965
10	0,02447	28,34907	1,50034	2,99905	64,04335	0,31487	1,90568	0,18408	0,08364	0,55028	0,06965
Decomposição da Variância África do Sul											
Período	Erro Padrão	Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul	México	Turquia	Irã	Polônia	Indonésia
1	0,01420	27,93055	0,71727	3,64910	13,50760	54,19549	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01508	30,90614	1,26486	3,32706	12,68554	48,64450	2,72636	0,41315	0,00315	0,02384	0,00539
3	0,01515	31,19924	1,26795	3,30956	12,69312	48,29635	2,70190	0,47536	0,00673	0,03946	0,01033
4	0,01515	31,22867	1,27318	3,31009	12,68626	48,25972	2,70189	0,47917	0,00672	0,04197	0,01234
5	0,01515	31,23148	1,27356	3,30999	12,68546	48,25634	2,70181	0,47986	0,00673	0,04228	0,01249
6	0,01515	31,23163	1,27359	3,30999	12,68541	48,25612	2,70180	0,47992	0,00673	0,04230	0,01251
7	0,01515	31,23164	1,27359	3,30999	12,68541	48,25610	2,70180	0,47992	0,00673	0,04230	0,01251
8	0,01515	31,23164	1,27359	3,30999	12,68541	48,25610	2,70180	0,47992	0,00673	0,04230	0,01251
9	0,01515	31,23164	1,27359	3,30999	12,68541	48,25610	2,70180	0,47992	0,00673	0,04230	0,01251
10	0,01515	31,23164	1,27359	3,30999	12,68541	48,25610	2,70180	0,47992	0,00673	0,04230	0,01251

A Tabela 5.36 apresenta os resultados da decomposição da variância para os países emergentes pertencentes ao BRICS, considerando o Modelo III, que é composto também pelos países emergentes não BRICS.

Analizando-se os resultados, verifica-se que no Brasil, 100% da variância do erro de previsão no primeiro dia são explicados pelo próprio mercado brasileiro. A partir do segundo dia, 98% da variância do erro do Brasil são explicados pelo próprio mercado.

Na China, aproximadamente 92% da variância do erro de previsão são explicados pelo próprio índice. Outros 7% são explicados pelo Brasil. No mercado indiano, o Brasil explica aproximadamente 17% da variância do erro de previsão, enquanto que a Índia explica 75%. O Brasil também explica a variância do erro de previsão da Rússia e da África do Sul (28% e 31% respectivamente). Na Rússia 64% da variância são explicados pelo próprio mercado e na África do Sul, 48%.

Tabela 5.37 – Decomposição da Variância: emergentes não BRICS – Modelo III

Decomposição da Variância México											
Período	Erro Padrão	Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul	México	Turquia	Irã	Polônia	Indonésia
1	0,01377	53,99342	0,02937	0,93970	0,65433	0,75888	43,62430	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01392	52,77695	0,25500	0,95857	0,97785	0,87386	43,54966	0,50568	0,00056	0,00006	0,10183
3	0,01393	52,76783	0,27136	0,95936	0,97961	0,87351	43,53614	0,50746	0,00062	0,00138	0,10273
4	0,01393	52,76761	0,27136	0,95933	0,97975	0,87373	43,53489	0,50846	0,00065	0,00148	0,10274
5	0,01393	52,76761	0,27137	0,95934	0,97975	0,87373	43,53485	0,50846	0,00066	0,00149	0,10275
6	0,01393	52,76761	0,27137	0,95934	0,97975	0,87373	43,53484	0,50847	0,00066	0,00149	0,10275
7	0,01393	52,76761	0,27137	0,95934	0,97975	0,87373	43,53484	0,50847	0,00066	0,00149	0,10275
8	0,01393	52,76761	0,27137	0,95934	0,97975	0,87373	43,53484	0,50847	0,00066	0,00149	0,10275
9	0,01393	52,76761	0,27137	0,95934	0,97975	0,87373	43,53484	0,50847	0,00066	0,00149	0,10275
10	0,01393	52,76761	0,27137	0,95934	0,97975	0,87373	43,53484	0,50847	0,00066	0,00149	0,10275
Decomposição da Variância Turquia											
Período	Erro Padrão	Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul	México	Turquia	Irã	Polônia	Indonésia
1	0,01768	16,77589	0,17724	4,40467	8,97897	1,72912	0,68628	67,24784	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01823	19,02185	0,34828	4,28109	8,68973	2,05502	1,66682	63,34536	0,14563	0,03900	0,40725
3	0,01825	19,01888	0,34760	4,28928	8,75451	2,07513	1,67865	63,23777	0,14618	0,03997	0,41202
4	0,01825	19,03697	0,35087	4,28810	8,75165	2,07517	1,68195	63,21594	0,14626	0,04099	0,41210
5	0,01825	19,03773	0,35092	4,28808	8,75162	2,07523	1,68192	63,21505	0,14626	0,04106	0,41214
6	0,01825	19,03781	0,35094	4,28808	8,75161	2,07523	1,68192	63,21496	0,14626	0,04107	0,41214
7	0,01825	19,03781	0,35094	4,28808	8,75161	2,07523	1,68192	63,21495	0,14626	0,04107	0,41214
8	0,01825	19,03781	0,35094	4,28808	8,75161	2,07523	1,68192	63,21495	0,14626	0,04107	0,41214
9	0,01825	19,03781	0,35094	4,28808	8,75161	2,07523	1,68192	63,21495	0,14626	0,04107	0,41214
10	0,01825	19,03781	0,35094	4,28808	8,75161	2,07523	1,68192	63,21495	0,14626	0,04107	0,41214

Continua

Continuação

Decomposição da Variância Irã											
Período	Erro Padrão	Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul	México	Turquia	Irã	Polônia	Indonésia
1	0,00819	0,35227	0,00767	0,01425	0,01377	0,02278	0,04854	0,00307	99,53766	0,00000	0,00000
2	0,00827	0,34806	0,00993	0,01411	0,01387	0,08286	0,04915	0,00534	99,41758	0,02022	0,03889
3	0,00827	0,34930	0,01025	0,01605	0,01599	0,08332	0,04933	0,00561	99,41003	0,02044	0,03969
4	0,00827	0,35049	0,01030	0,01611	0,01601	0,08342	0,04951	0,00561	99,40832	0,02052	0,03971
5	0,00827	0,35049	0,01030	0,01611	0,01602	0,08342	0,04952	0,00562	99,40828	0,02052	0,03971
6	0,00827	0,35050	0,01030	0,01611	0,01602	0,08342	0,04952	0,00562	99,40828	0,02052	0,03971
7	0,00827	0,35050	0,01030	0,01611	0,01602	0,08342	0,04952	0,00562	99,40828	0,02052	0,03971
8	0,00827	0,35050	0,01030	0,01611	0,01602	0,08342	0,04952	0,00562	99,40828	0,02052	0,03971
9	0,00827	0,35050	0,01030	0,01611	0,01602	0,08342	0,04952	0,00562	99,40828	0,02052	0,03971
10	0,00827	0,35050	0,01030	0,01611	0,01602	0,08342	0,04952	0,00562	99,40828	0,02052	0,03971
Decomposição da Variância Polônia											
Período	Erro Padrão	Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul	México	Turquia	Irã	Polônia	Indonésia
1	0,07185	0,73559	0,12565	0,21301	0,06168	0,00576	0,15690	0,06074	0,01908	98,62160	0,00000
2	0,07244	1,24165	0,14437	0,21097	0,06511	0,08259	0,17257	0,06401	0,06199	97,85828	0,09847
3	0,07245	1,24467	0,14580	0,21669	0,07164	0,08530	0,17678	0,06815	0,06198	97,83027	0,09871
4	0,07245	1,24750	0,14646	0,21679	0,07165	0,08540	0,17718	0,06823	0,06198	97,82612	0,09871
5	0,07245	1,24765	0,14647	0,21680	0,07167	0,08541	0,17718	0,06828	0,06198	97,82587	0,09871
6	0,07245	1,24766	0,14647	0,21680	0,07167	0,08541	0,17718	0,06828	0,06198	97,82585	0,09871
7	0,07245	1,24766	0,14647	0,21680	0,07167	0,08541	0,17718	0,06828	0,06198	97,82585	0,09871
8	0,07245	1,24766	0,14647	0,21680	0,07167	0,08541	0,17718	0,06828	0,06198	97,82585	0,09871
9	0,07245	1,24766	0,14647	0,21680	0,07167	0,08541	0,17718	0,06828	0,06198	97,82585	0,09871
10	0,07245	1,24766	0,14647	0,21680	0,07167	0,08541	0,17718	0,06828	0,06198	97,82585	0,09871
Decomposição da Variância Indonésia											
Período	Erro Padrão	Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul	México	Turquia	Irã	Polônia	Indonésia
1	0,01393	7,65296	3,35244	8,45939	2,28651	0,21577	0,01574	0,43168	0,05068	0,00034	77,53448
2	0,01535	20,19128	3,35213	7,39793	2,09001	0,31646	2,19021	0,37620	0,09440	0,17064	63,82075
3	0,01538	20,11658	3,34393	7,40054	2,15532	0,32722	2,30983	0,49293	0,09525	0,17023	63,58817
4	0,01538	20,12900	3,34815	7,39835	2,15539	0,32711	2,31560	0,49278	0,09524	0,17122	63,56716
5	0,01538	20,12922	3,34812	7,39829	2,15542	0,32715	2,31563	0,49314	0,09524	0,17126	63,56653
6	0,01538	20,12924	3,34812	7,39829	2,15542	0,32715	2,31563	0,49314	0,09524	0,17127	63,56650
7	0,01538	20,12924	3,34812	7,39829	2,15542	0,32715	2,31563	0,49314	0,09524	0,17127	63,56650
8	0,01538	20,12924	3,34812	7,39829	2,15542	0,32715	2,31563	0,49314	0,09524	0,17127	63,56650
9	0,01538	20,12924	3,34812	7,39829	2,15542	0,32715	2,31563	0,49314	0,09524	0,17127	63,56650
10	0,01538	20,12924	3,34812	7,39829	2,15542	0,32715	2,31563	0,49314	0,09524	0,17127	63,56650

Conclusão

Na Tabela 5.37 são apresentados os resultados da decomposição a variância dos países emergentes não pertencentes ao BRICS no Modelo III. Observa-se que o Brasil explica aproximadamente 53% da variância do erro de previsão do mercado mexicano, enquanto que o México explica 43%.

Na Turquia, 63% da variância do erro são explicados pelo próprio mercado e 19% pelo Brasil. A Polônia e o Irã explicam praticamente a totalidade da variância de seus erros (98% e 99,5% respectivamente).

No primeiro dia, a Indonésia explica 77,5% da variância em seu erro de previsão. Esta porcentagem passa para 63% a partir do segundo dia, e o Brasil passa a explicar aproximadamente 23% desta variância.

Tabela 5.38 – Decomposição da Variância Carteiras – Modelo IV

Decomposição da Variância Emergentes BRICS				
Período	Erro Padrão	Emergentes BRICS	Emergentes não BRICS	Desenvolvidos
1	0,01279	100,00000	0,00000	0,00000
2	0,01308	97,97117	0,86541	1,16343
3	0,01309	97,92433	0,87014	1,20553
4	0,01309	97,92223	0,87060	1,20716
5	0,01309	97,92217	0,87061	1,20722
6	0,01309	97,92217	0,87061	1,20722
7	0,01309	97,92217	0,87061	1,20722
8	0,01309	97,92217	0,87061	1,20722
9	0,01309	97,92217	0,87061	1,20722
10	0,01309	97,92217	0,87061	1,20722
Decomposição da Variância Emergentes não BRICS				
Período	Erro Padrão	Emergentes BRICS	Emergentes não BRICS	Desenvolvidos
1	0,01674	14,72812	85,27188	0,00000
2	0,01685	15,66377	84,20398	0,13225
3	0,01686	15,67869	84,17097	0,15034
4	0,01686	15,67946	84,16972	0,15082
5	0,01686	15,67948	84,16968	0,15084
6	0,01686	15,67948	84,16968	0,15084
7	0,01686	15,67948	84,16968	0,15084
8	0,01686	15,67948	84,16968	0,15084
9	0,01686	15,67948	84,16968	0,15084
10	0,01686	15,67948	84,16968	0,15084
Decomposição da Variância Desenvolvidos				
Período	Erro Padrão	Emergentes BRICS	Emergentes não BRICS	Desenvolvidos
1	0,01101	51,87295	0,94849	47,17856
2	0,01118	51,81707	1,27935	46,90359
3	0,01118	51,82413	1,28325	46,89262
4	0,01118	51,82427	1,28349	46,89225
5	0,01118	51,82428	1,28349	46,89223
6	0,01118	51,82428	1,28349	46,89223
7	0,01118	51,82428	1,28349	46,89223
8	0,01118	51,82428	1,28349	46,89223
9	0,01118	51,82428	1,28349	46,89223
10	0,01118	51,82428	1,28349	46,89223

Na Tabela 5.38 são apresentados os resultados da decomposição da variância para o Modelo IV que é composto pelas carteiras dos países desenvolvidos, emergentes BRICS e emergentes não BRICS. Analisando-se estes resultados, verifica-se que no primeiro dia, a variância do erro de previsão para os países do BRICS são 100% explicadas pelos próprios índices desta carteira. Na carteira dos emergentes não pertencentes ao BRICS, 85% da variância do erro de previsão são explicados pela própria carteira e 15% pela carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS. A carteira dos desenvolvidos explica somente 0,15% da variância do erro.

Na carteira dos desenvolvidos, mais de 50% da variância do erro de previsão foram explicados pela carteira dos emergentes pertencentes ao BRICS e 46% foram explicados pela própria carteira dos desenvolvidos.

5.3. Análise do Contágio entre os Mercados

A última fase do presente trabalho consiste na análise dos mercados em relação ao fenômeno de contágio. Nas etapas anteriores foram descritos os comportamentos dos retornos dos mercados bem como a interdependência entre os mesmos, por meio de modelos bivariados (Causalidade de Granger) e multivariados (Vetor Autorregressivo – VAR).

Para que indícios de contágio sejam analisados, é necessário que se verifique o comportamento dos mercados quanto à transmissão de volatilidade. Desta forma, esta fase do trabalho tem como objetivos detectar a presença de heteroscedasticidade condicional nas séries de resíduos estimadas pelo modelo VAR e obter um modelo GARCH Multivariado para captar o comportamento conjunto das variâncias das séries de retornos.

5.3.1. Teste de Heteroscedasticidade dos Resíduos do Modelo VAR

O Teste White foi aplicado para detectar a presença da característica de heteroscedasticidade condicional nas séries dos resíduos estimadas pelos modelos VAR. O teste é aplicado sobre os resíduos da estimação, e as hipóteses são:

H_0 : Os resíduos não seguem um modelo ARCH;

H_1 : Os resíduos seguem um modelo ARCH.

A presença de heteroscedasticidade indica que a variância das séries poderá ser modelada por um processo ARCH. A Tabela 5.39 revela que a hipótese nula foi rejeitada e, portanto, existe a heteroscedasticidade condicional nos resíduos.

Tabela 5.39 – Teste Heteroscedasticidade

Modelo	Chi-quadrado	Probabilidade
VAR I	6032,9730	0,0000
VAR II	5340,4660	0,0000
VAR III	3728,0260	0,0000
VAR IV	434,0794	0,0000

5.3.2. Modelagem Multivariada da Variância Condicional

A variância condicional foi modelada para cada um dos modelos VAR apresentados anteriormente. O modelo resultante, gerado pelo *software Eviews* pode ser representado, de maneira abreviada, pela seguinte expressão:

$$\text{GARCH} = M + A1.*\text{RESID}(-1)*\text{RESID}(-1)' + B1.*\text{GARCH}(-1)$$

GARCH é a matriz da variância condicional. Neste modelo, M é a constante, $A1$ é a matriz de coeficientes para os termos ARCH e $B1$ é a matriz de coeficientes para os termos GARCH. Eles quantificam os efeitos das inovações defasadas sobre a persistência da volatilidade de cada um dos mercados e dos transbordamentos de volatilidade de uns sobre os outros (*cross volatility*). A quase totalidade dos coeficientes tem significância estatística ao nível de 5%, o que mostra a consistência da presença de efeitos ARCH e GARCH sobre a volatilidade e retornos dos índices acionários internacionais. As tabelas a seguir exibem os resultados obtidos.

Tabela 5.40 - Modelo Diagonal VEC MGARCH-M: Modelo I

	Estados Unidos (i=1)	Alemanha (i=2)	França (i=3)	Inglaterra (i=4)	Japão (i=5)	Brasil (i=6)	Índia (i=7)	China (i=8)	Rússia (i=9)	África do Sul (i=10)
M(i,1)	3,51E-06	2,80E-06	3,29E-06	2,32E-06	3,58E-06	3,75E-06	1,72E-06	4,66E-07	3,06E-06	2,33E-06
M(i,2)	2,80E-06	4,59E-06	5,14E-06	3,38E-06	3,46E-06	4,65E-06	3,17E-06	6,97E-07	4,33E-06	3,25E-06
M(i,3)	3,29E-06	5,14E-06	6,73E-06	4,19E-06	3,55E-06	5,36E-06	3,72E-06	1,16E-06	5,10E-06	3,70E-06
M(i,4)	2,32E-06	3,38E-06	4,19E-06	3,24E-06	2,04E-06	4,12E-06	2,27E-06	1,14E-06	3,40E-06	2,86E-06
M(i,5)	3,58E-06	3,46E-06	3,55E-06	2,04E-06	9,62E-06	2,29E-06	2,48E-06	3,03E-06	3,06E-06	1,60E-06
M(i,6)	3,75E-06	4,65E-06	5,36E-06	4,12E-06	2,29E-06	8,11E-06	3,02E-06	5,87E-07	5,34E-06	4,20E-06
M(i,7)	1,72E-06	3,17E-06	3,72E-06	2,27E-06	2,48E-06	3,02E-06	2,79E-06	2,46E-06	4,14E-06	2,00E-06
M(i,8)	4,66E-07	6,97E-07	1,16E-06	1,14E-06	3,03E-06	5,87E-07	2,46E-06	1,42E-06	2,05E-06	2,83E-06
M(i,9)	3,06E-06	4,33E-06	5,10E-06	3,40E-06	3,06E-06	5,34E-06	4,14E-06	2,05E-06	0,00000723	3,34E-06
M(i,10)	2,33E-06	3,25E-06	3,70E-06	2,86E-06	1,60E-06	4,20E-06	2,00E-06	2,83E-06	3,34E-06	3,72E-06
A(i,1)	0,089670	0,054475	0,053585	0,046569	0,043924	0,069358	0,036715	0,003463	0,042673	0,040189
A(i,2)	0,054475	0,062894	0,062844	0,054067	0,043940	0,062566	0,053448	0,010784	0,048548	0,057463
A(i,3)	0,053585	0,062844	0,073082	0,059401	0,037641	0,060380	0,052627	0,012955	0,049643	0,057698
A(i,4)	0,046569	0,054067	0,059401	0,053925	0,039764	0,051938	0,041454	0,012043	0,042648	0,052559
A(i,5)	0,043924	0,043940	0,037641	0,039764	0,121140	0,060657	0,055794	0,024729	0,033530	0,029627
A(i,6)	0,069358	0,062566	0,060380	0,051938	0,060657	0,068768	0,032080	0,005224	0,050960	0,053750
A(i,7)	0,036715	0,053448	0,052627	0,041454	0,055794	0,032080	0,076793	0,015729	0,052695	0,029911
A(i,8)	0,003463	0,010784	0,012955	0,012043	0,024729	0,005224	0,015729	0,028636	0,014252	0,010508
A(i,9)	0,042673	0,048548	0,049643	0,042648	0,033530	0,050960	0,052695	0,014252	0,060992	0,052526
A(i,10)	0,040189	0,057463	0,057698	0,052559	0,029627	0,053750	0,029911	0,010508	0,052526	0,067529

Continua

Continuação

	Estados Unidos (i=1)	Alemanha (i=2)	França (i=3)	Inglaterra (i=4)	Japão (i=5)	Brasil (i=6)	Índia (i=7)	China (i=8)	Rússia (i=9)	África do Sul (i=10)
B(i,1)	0,876506	0,907923	0,906069	0,914612	0,760082	0,892019	0,899710	0,949550	0,906615	0,908507
B(i,2)	0,907923	0,907843	0,904001	0,913814	0,826954	0,888145	0,881409	0,949147	0,910215	0,904887
B(i,3)	0,906069	0,904001	0,890887	0,905577	0,850774	0,888474	0,877366	0,932422	0,905513	0,901534
B(i,4)	0,914612	0,913814	0,905577	0,915488	0,867300	0,896124	0,904740	0,925321	0,918352	0,908741
B(i,5)	0,760082	0,826954	0,850774	0,867300	0,822735	0,827412	0,856622	0,884491	0,891960	0,914420
B(i,6)	0,892019	0,888145	0,888474	0,896124	0,827412	0,899756	0,908953	0,974948	0,894520	0,885379
B(i,7)	0,899710	0,881409	0,877366	0,904740	0,856622	0,908953	0,911450	0,894908	0,886210	0,925232
B(i,8)	0,949550	0,949147	0,932422	0,925321	0,884491	0,974948	0,894908	0,963777	0,937818	0,875533
B(i,9)	0,906615	0,910215	0,905513	0,918352	0,891960	0,894520	0,886210	0,937818	0,916524	0,916522
B(i,10)	0,908507	0,904887	0,901534	0,908741	0,914420	0,885379	0,925232	0,875533	0,916522	0,910593

Conclusão

O Modelo I é composto pelos países desenvolvidos e pelos países emergentes pertencentes ao BRICS. A Tabela 5.40 exhibe os coeficientes da equação de variâncias e covariâncias condicionais do modelo Diagonal Vech MGARCH-M. Eles quantificam os efeitos das inovações defasadas sobre a persistência da volatilidade de cada um dos mercados e dos transbordamentos de volatilidade de uns sobre os outros (*cross volatility*). Considerando-se os valores destacados nas diagonais das matrizes A(i,n) de coeficientes para os termos ARCH e B(i,n) para os coeficientes GARCH, verifica-se que os auto-transbordamentos de volatilidade (*own-volatility spillovers*) mostraram-se expressivos para todos os mercados. O menor valor para o auto-transbordamento, considerando-se a soma dos dois coeficientes, foi do Japão (94,39%) e o maior valor foi da China (99,24%). Observa-se ainda que os auto-transbordamentos dos países emergentes BRICS foram em média, maiores do que os dos países desenvolvidos.

Analisando-se os efeitos sobre as volatilidades entre os mercados (*cross volatility*) e a persistência da volatilidade, nota-se que os destaques considerando-se somente as relações entre os países desenvolvidos são Estados e Alemanha (96,24%), Estados Unidos e Inglaterra (96,12%), Alemanha e França (96,69%), Alemanha e Inglaterra (96,79%) e França e Inglaterra (96,5%). Os menores valores foram observados nos coeficientes do Japão com outros países desenvolvidos, como por exemplo, o coeficiente do Japão e Estados Unidos que foi de 80,40%.

Sobre a relação dos países desenvolvidos com os emergentes BRICS, foram obtidos coeficientes menores do que aqueles que demonstram as relações entre os países desenvolvidos. Os destaques foram Brasil e Estados Unidos (96,14%),

Rússia e Inglaterra (96,10%) e África do Sul e Alemanha (96,23%). Finalmente, considerando-se as relações entre os emergentes BRICS, destacam-se Brasil e China (98,02%) e Rússia e África do Sul (96,90%).

Tabela 5.41 - Modelo Diagonal VECM MGARCH-M: Modelo II

	Estados Unidos (i=1)	Alemanha (i=2)	Japão (i=3)	Inglaterra (i=4)	França (i=5)	México (i=6)	Indonésia (i=7)	Turquia (i=8)	Irã (i=9)	Polônia (i=10)
M(i,1)	3,13E-06	2,35E-06	3,53E-06	2,39E-06	2,88E-06	1,58E-06	1,93E-06	2,11E-06	-1,16E-07	1,49E-05
M(i,2)	2,35E-06	4,31E-06	3,31E-06	3,51E-06	4,68E-06	1,75E-06	1,72E-06	2,87E-06	-2,12E-07	2,89E-05
M(i,3)	3,53E-06	3,31E-06	6,43E-06	2,66E-06	4,04E-06	2,36E-06	3,63E-06	2,77E-06	-3,23E-08	1,01E-05
M(i,4)	2,39E-06	3,51E-06	2,66E-06	3,53E-06	4,18E-06	2,06E-06	1,49E-06	3,37E-06	-1,99E-09	1,86E-05
M(i,5)	2,88E-06	4,68E-06	4,04E-06	4,18E-06	6,02E-06	2,07E-06	2,51E-06	3,99E-06	-2,44E-07	3,13E-05
M(i,6)	1,58E-06	1,75E-06	2,36E-06	2,06E-06	2,07E-06	2,19E-06	1,66E-06	2,93E-06	-2,12E-08	1,56E-05
M(i,7)	1,93E-06	1,72E-06	3,63E-06	1,49E-06	2,51E-06	1,66E-06	3,05E-06	2,32E-06	2,02E-07	1,26E-05
M(i,8)	2,11E-06	2,87E-06	2,77E-06	3,37E-06	3,99E-06	2,93E-06	2,32E-06	7,96E-06	-2,77E-07	3,27E-05
M(i,9)	-1,16E-07	-2,12E-07	-3,23E-08	-1,99E-09	-2,44E-07	-2,12E-08	2,02E-07	-2,77E-07	4,85E-06	-1,42E-06
M(i,10)	1,49E-05	2,89E-05	1,01E-05	1,86E-05	3,13E-05	1,56E-05	1,26E-05	3,27E-05	-1,42E-06	1,43E-03
A(i,1)	0,078661	0,046655	0,017577	0,051795	0,048614	0,045690	0,027603	0,034803	0,013497	0,079723
A(i,2)	0,046655	0,063757	0,042245	0,064194	0,060598	0,036092	0,052656	0,047935	0,004910	0,086260
A(i,3)	0,017577	0,042245	0,092914	0,045419	0,036497	0,013541	0,090020	0,037688	0,009294	0,074466
A(i,4)	0,051795	0,064194	0,045419	0,068264	0,068669	0,041016	0,044410	0,059217	0,000478	0,095758
A(i,5)	0,048614	0,060598	0,036497	0,068669	0,068366	0,037788	0,052665	0,051446	0,000938	0,083293
A(i,6)	0,045690	0,036092	0,013541	0,041016	0,037788	0,051304	0,023142	0,038338	0,010436	0,071892
A(i,7)	0,027603	0,052656	0,090020	0,044410	0,052665	0,023142	0,070720	0,057594	0,013474	0,103119
A(i,8)	0,034803	0,047935	0,037688	0,059217	0,051446	0,038338	0,057594	0,067075	-0,004516	0,086539
A(i,9)	0,013497	0,004910	0,009294	0,000478	0,000938	0,010436	0,013474	-0,004516	0,024262	0,057313
A(i,10)	0,079723	0,086260	0,074466	0,095758	0,083293	0,071892	0,103119	0,086539	0,057313	0,365915
B(i,1)	0,886437	0,916384	0,780176	0,904373	0,911204	0,925163	0,829838	0,910136	0,870427	0,614659
B(i,2)	0,916384	0,904634	0,825240	0,899269	0,904786	0,929071	0,873811	0,911915	0,868836	0,639843
B(i,3)	0,780176	0,825240	0,869262	0,823759	0,826422	0,799175	0,817275	0,838553	0,805152	0,590262
B(i,4)	0,904373	0,899269	0,823759	0,897939	0,893491	0,913662	0,887251	0,886602	0,895485	0,644497
B(i,5)	0,911204	0,904786	0,826422	0,893491	0,894846	0,925990	0,857911	0,899518	0,852981	0,619174
B(i,6)	0,925163	0,929071	0,799175	0,913662	0,925990	0,926946	0,885492	0,884573	0,829883	0,621870
B(i,7)	0,829838	0,873811	0,817275	0,887251	0,857911	0,885492	0,911397	0,877543	0,854575	0,609263
B(i,8)	0,910136	0,911915	0,838553	0,886602	0,899518	0,884573	0,877543	0,905423	0,831497	0,609903
B(i,9)	0,870427	0,868836	0,805152	0,895485	0,852981	0,829883	0,854575	0,831497	0,901969	0,614230
B(i,10)	0,614659	0,639843	0,590262	0,644497	0,619174	0,621870	0,609263	0,609903	0,614230	0,460853

O Modelo II é composto pelos países desenvolvidos e pelos países emergentes não pertencentes ao BRICS. Conforme observado na Tabela 5.41, o menor valor para o auto-transbordamento, considerando-se a soma dos dois coeficientes, foi da Polônia (82,68%) e o maior valor foi da Indonésia (98,21%).

Analisando-se os efeitos sobre as volatilidades entre os mercados (*cross volatility*) e a persistência da volatilidade, nota-se que os destaques considerando-se

somente as relações entre os países desenvolvidos são semelhantes aos observados no modelo anterior (Modelo I): Estados e Alemanha (96,30%), Alemanha e França (96,54%), Alemanha e Inglaterra (96,34%) e França e Inglaterra (96,22%). Os menores valores foram observados nos coeficientes do Japão com outros países desenvolvidos, que apresentou um coeficiente médio de 87,19%.

Sobre a relação dos países desenvolvidos com os emergentes não BRICS, assim como ocorreu no Modelo I, no Modelo II também foram obtidos coeficientes menores do que aqueles que demonstram as relações entre os países desenvolvidos. Os destaques foram observados nas relações dos países desenvolvidos com o México. O menor coeficiente observado foi dos Estados Unidos e Polônia (69,44%).

Os coeficientes que demonstram os efeitos sobre as volatilidades entre os mercados emergentes não BRICS são notadamente menores do que aqueles observados nas matrizes para as relações entre os países desenvolvidos e entre os países desenvolvidos e emergentes não BRICS. O maior coeficiente foi para a relação entre a Turquia e Indonésia (93,51%) e o menor foi entre a Polônia e o Irã (67,15%).

Tabela 5.42 - Modelo Diagonal VEC MGARCH-M: Modelo III

	Brasil (i=1)	China (i=2)	Índia (i=3)	Rússia (i=4)	África do Sul (i=5)	México (i=6)	Turquia (i=7)	Irã (i=8)	Polônia (i=9)	Indonésia (i=10)
M(i,1)	7,39E-06	6,98E-07	3,16E-06	6,29E-06	5,01E-06	3,25E-06	3,42E-06	-3,19E-07	2,85E-05	4,92E-06
M(i,2)	6,98E-07	1,16E-06	2,39E-06	2,80E-06	1,60E-06	2,33E-06	2,30E-06	-1,18E-07	1,64E-05	3,63E-06
M(i,3)	3,16E-06	2,39E-06	2,61E-06	2,48E-06	1,61E-06	1,23E-06	9,95E-07	-3,59E-07	1,63E-05	1,70E-06
M(i,4)	6,29E-06	2,80E-06	2,48E-06	6,39E-06	2,69E-06	1,72E-06	3,20E-06	-9,11E-08	2,24E-05	2,84E-06
M(i,5)	5,01E-06	1,60E-06	1,61E-06	2,69E-06	3,39E-06	2,53E-06	2,09E-06	-1,03E-07	1,72E-05	9,40E-07
M(i,6)	3,25E-06	2,33E-06	1,23E-06	1,72E-06	2,53E-06	2,11E-06	1,27E-06	-7,01E-08	1,42E-05	2,47E-06
M(i,7)	3,42E-06	2,30E-06	9,95E-07	3,20E-06	2,09E-06	1,27E-06	8,78E-06	-2,38E-09	3,20E-05	2,34E-06
M(i,8)	-3,19E-07	-1,18E-07	-3,59E-07	-9,11E-08	-1,03E-07	-7,01E-08	-2,38E-09	1,48E-06	-8,87E-07	3,55E-08
M(i,9)	2,85E-05	1,64E-05	1,63E-05	2,24E-05	1,72E-05	1,42E-05	3,20E-05	-8,87E-07	0,001521	1,65E-05
M(i,10)	4,92E-06	3,63E-06	1,70E-06	2,84E-06	9,40E-07	2,47E-06	2,34E-06	3,55E-08	1,65E-05	4,92E-06

Continua

Continuação

	Brasil (i=1)	China (i=2)	Índia (i=3)	Rússia (i=4)	África do Sul (i=5)	México (i=6)	Turquia (i=7)	Irã (i=8)	Polônia (i=9)	Indonésia (i=10)
A(i,1)	0,059614	0,003934	0,028083	0,040575	0,048504	0,053438	0,025710	0,003778	0,072626	0,015160
A(i,2)	0,003934	0,024369	0,015842	0,010689	0,014067	0,012935	0,027145	0,001565	0,004646	0,014875
A(i,3)	0,028083	0,015842	0,062661	0,022281	0,019757	0,017329	0,014411	0,014752	0,051708	0,030202
A(i,4)	0,040575	0,010689	0,022281	0,046744	0,033737	0,021610	0,036079	0,000610	0,071935	0,023907
A(i,5)	0,048504	0,014067	0,019757	0,033737	0,050198	0,037585	0,027804	0,012501	0,036742	0,013713
A(i,6)	0,053438	0,012935	0,017329	0,021610	0,037585	0,047204	0,017028	0,012168	0,078847	0,009841
A(i,7)	0,025710	0,027145	0,014411	0,036079	0,027804	0,017028	0,061504	0,009802	0,054614	0,021937
A(i,8)	0,003778	0,001565	0,014752	0,000610	0,012501	0,012168	0,009802	0,024175	0,060901	0,015068
A(i,9)	0,072626	0,004646	0,051708	0,071935	0,036742	0,078847	0,054614	0,060901	0,322175	0,077219
A(i,10)	0,015160	0,014875	0,030202	0,023907	0,013713	0,009841	0,021937	0,015068	0,077219	0,074989
B(i,1)	0,905814	0,972614	0,908362	0,892342	0,877398	0,911088	0,927906	0,896249	0,531732	0,849425
B(i,2)	0,972614	0,969057	0,906860	0,929217	0,930216	0,885225	0,864715	0,872183	0,630066	0,894061
B(i,3)	0,908362	0,906860	0,920589	0,938328	0,943292	0,942765	0,961883	0,830085	0,668711	0,932359
B(i,4)	0,892342	0,929217	0,938328	0,929867	0,937835	0,947489	0,929049	0,874096	0,628338	0,922068
B(i,5)	0,877398	0,930216	0,943292	0,937835	0,924304	0,905709	0,939068	0,855729	0,664504	0,956228
B(i,6)	0,911088	0,885225	0,942765	0,947489	0,905709	0,932818	0,953525	0,794127	0,631407	0,873549
B(i,7)	0,927906	0,864715	0,961883	0,929049	0,939068	0,953525	0,904545	0,812122	0,593617	0,921251
B(i,8)	0,896249	0,872183	0,830085	0,874096	0,855729	0,794127	0,812122	0,954776	0,592820	0,841571
B(i,9)	0,531732	0,630066	0,668711	0,628338	0,664504	0,631407	0,593617	0,592820	0,437920	0,553050
B(i,10)	0,849425	0,894061	0,932359	0,922068	0,956228	0,873549	0,921251	0,841571	0,553050	0,895869

Conclusão

Na Tabela 5.42 estão os coeficientes da equação de variâncias e covariâncias condicionais do modelo Diagonal VECM MGARCH-M para o Modelo III que considera os países emergentes BRICS e não BRICS.

O maior valor para o auto-transbordamento, conforme pode ser observado, considerando-se a soma dos dois coeficientes, foi da China (99,34%) e o menor valor foi da Polônia (76%).

Considerando-se as relações entre os países emergentes BRICS, os efeitos sobre as volatilidades entre os mercados (*cross volatility*) e a persistência da volatilidade foram mais significativos para Brasil e China (97,65%), Rússia e África do Sul (97,16%) e Índia e África do Sul (96,30%).

Sobre a relação dos países emergentes BRICS e emergentes não BRICS, os destaques foram observados nas relações da Turquia com a Índia (97,63%), Turquia e África do Sul (96,69%) e México e Rússia (96,91%). Os coeficientes da Polônia com os cinco mercados do BRICS foram os menores, variando de 60,43% com o Brasil a 72,04% com a Índia.

Os coeficientes que demonstram os efeitos sobre as volatilidades entre os mercados emergentes não BRICS são menores do que aqueles observados nas matrizes para as relações entre os países emergentes BRICS e entre os países emergentes BRICS e não BRICS. O maior coeficiente foi para a relação entre a Turquia e México (97,05%) e o menor foi entre a Polônia e Indonésia (63,03%).

Tabela 5.43 - Modelo Diagonal Vech MGARCH-M: Modelo IV

	Emergentes BRICS (i=1)	Emergentes não BRICS (i=2)	Desenvolvidos (i=3)
M(i,1)	1,8800E-06	5,2600E-06	1,5400E-06
M(i,2)	5,2600E-06	4,1900E-05	4,6100E-06
M(i,3)	1,5400E-06	4,6100E-06	2,0700E-06
A(i,1)	0,050186	0,027055	0,050710
A(i,2)	0,027055	0,315853	0,036725
A(i,3)	0,050710	0,036725	0,074456
B(i,1)	0,932063	0,867498	0,922212
B(i,2)	0,867498	0,579823	0,837092
B(i,3)	0,922212	0,837092	0,898603

O Modelo IV é composto pelas carteiras. A Tabela 5.43 exhibe os coeficientes da equação de variâncias e covariâncias condicionais do modelo Diagonal Vech MGARCH-M. Verifica-se que os auto-transbordamentos de volatilidade apresentam seus maiores coeficientes, considerando a soma dos coeficientes $A(i,n)$ e $B(i,n)$, para os países emergentes BRICS e desenvolvidos (98,22% e 97,31%).

Os mercados desenvolvidos e emergentes BRICS apresentam os maiores coeficientes (97,22%). Isto significa que um impacto de volatilidade nos mercados desenvolvidos produz um efeito significativo sobre a volatilidade futura dos mercados emergentes BRICS. O menor coeficiente foi para a relação entre os mercados desenvolvidos e emergentes não BRICS.

5.3.3. Análise da Correlação Condicional

Para que os fenômenos de contágio e interdependência sejam identificados nas séries temporais, são apresentados os gráficos de correlação entre os mercados em função do tempo. Os gráficos foram elaborados a partir dos modelos

multivariados apresentados no tópico anterior e são apresentados seguindo a mesma estrutura utilizada para a discussão das matrizes de coeficientes do Modelo GARCH. Ressalta-se que continuam a ser considerados quatro modelos:

- Modelo I: países desenvolvidos e emergentes BRICS;
- Modelo II: países desenvolvidos e emergentes não BRICS;
- Modelo III: países emergentes BRICS e não BRICS
- Modelo IV: carteira de desenvolvidos, emergentes BRICS e emergentes não BRICS.

Para que a análise do contágio entre os mercados estudados fosse feita, foi considerada a definição de Forbes e Rigobon (2002) para tal fenômeno. Os autores classificam como contágio um aumento significativo nas correlações entre países, posterior a uma crise em um país ou grupo de países.

As crises financeiras analisadas e que foram captadas pelas séries temporais dos retornos dos índices foram a crise do *subprime* que teve início no segundo semestre de 2008 e a crise de 2011, que foi considerada um desdobramento da crise de 2008 e que foi originada especialmente pelo alto endividamento de países europeus. A ocorrência destas crises pôde ser visualizada nos gráficos dos retornos dos mercados analisados em que foram identificados *clusters* de volatilidade em grande parte das séries temporais dos quinze países.

Nos gráficos da correlação condicional, o eixo horizontal apresenta o tempo. Porém, os seus valores não representam datas, mas o número da observação, considerando que as séries temporais possuem 1558 observações (retornos). Desta forma, para que a análise seja facilitada, algumas das principais referências sobre tais observações são:

- Observação 250: retornos de 23/12/2008;
- Observação 500: retornos de 08/12/2009;
- Observação 750: retornos de 23/11/2010;
- Observação 1000: retornos de 08/11/2011;
- Observação 1250: retornos de 23/10/2012;
- Observação 1500: retornos de 08/10/2013.

As Figuras 5.13, 5.14 e 5.15 apresentam as correlações condicionais dos mercados que compõem o Modelo I. Ao serem analisados os comportamentos das

correlações entre os países desenvolvidos, verifica-se a interdependência entre a maior parte deles, conforme pode ser observado na Figura 5.13.

As maiores correlações observadas foram entre a Alemanha e os demais países desenvolvidos, conforme verifica-se, por exemplo, no gráfico de correlação entre a Alemanha e a França, que atinge valores próximos a 1 na maior parte da série temporal. Outros destaques ficam para a Alemanha e Inglaterra e para a França e Inglaterra. Por outro lado, o mercado do Japão apresentou as menores correlações com os demais mercados desenvolvidos, conforme pode-se observar, por exemplo, no gráfico de correlações entre Japão e Estados Unidos.

Considerando a análise dos gráficos de correlação, o fenômeno de contágio não ficou evidente, já que em nenhum dos gráficos observou-se um aumento da correlação nos períodos de crise (2008 e 2011).

Figura 5.13 – Correlação condicional entre países desenvolvidos do Modelo

Na Figura 5.14 são apresentadas as correlações entre os países desenvolvidos e os países emergentes pertencentes ao BRICS. Pode-se observar que as correlações são elevadas, próximas a 0,8, caracterizando o fenômeno de interdependência; com exceção da correlação com o Japão, que ficou próxima a 0,4. Há indícios de contágio entre os países desenvolvidos e o Brasil já que se verifica

um aumento da correlação nos períodos próximos à crise (próximo a observação 250).

As correlações entre a Índia e os países desenvolvidos foram inferiores às aquelas observadas para o Brasil, porém nota-se que as mesmas aumentaram no período da crise do *subprime*, fato que pode ser um indício de contágio. A China apresenta correlações menores com os mercados desenvolvidos, exceto com o Japão. Nestes gráficos, não há indícios do efeito contágio entre o mercado chinês e os mercados desenvolvidos.

Assim como o Brasil, a Rússia e a África do Sul também apresentaram correlações elevadas com os países desenvolvidos, exceto com o Japão. Nestes gráficos, há indícios de contágio especialmente durante a crise de 2008.

Figura 5.14 – Correlação condicional entre países desenvolvidos e BRICS do Modelo I

Na Figura 5.15 apresentam-se os gráficos de correlações entre os mercados emergentes BRICS do Modelo I. Os maiores valores de correlações são observados entre os mercados da Rússia e África do Sul; Brasil e África do Sul; Brasil e Rússia e Índia e Rússia. Nestes mercados há também indícios de contágio. As correlações entre a China e os outros mercados do BRICS se mostraram menores.

Figura 5.15 – Correlação condicional entre BRICS e não BRICS do Modelo I

Assim como no Modelo I, as correlações entre os mercados desenvolvidos se mostram elevadas (com exceção para o Japão). Porém, não há indícios de contágio.

Figura 5.16 – Correlação condicional entre desenvolvidos do Modelo II

Na Figura 5.17 são apresentados os gráficos das correlações entre os países desenvolvidos e os países emergentes não BRICS do Modelo II. Verifica-se que as correlações do México com os países desenvolvidos, com exceção do Japão, apresentam valores elevados. A Indonésia apresenta maiores correlações com a Alemanha, Japão e Inglaterra. As correlações entre Turquia e Alemanha; Turquia e Inglaterra e Turquia e França mostram-se elevadas. Polônia e Irã apresentaram baixas correlações com os mercados emergentes. Nestes mercados em que maiores correlações são identificadas, observam-se também indícios de contágio.

Figura 5.17 – Correlação condicional entre desenvolvidos e não BRICS do Modelo II

Na Figura 5.18 são apresentadas as correlações entre os países emergentes não BRICS do Modelo II. Verifica-se que seus valores são menores quando comparados com as correlações dos países desenvolvidos com os emergentes. Há

indícios de contágio entre Indonésia e Polônia, Turquia e Polônia, México e Turquia e Indonésia e Turquia.

Figura 5.18 – Correlação condicional entre não BRICS do Modelo II

O Modelo III é composto pelos países emergentes BRICS e não BRICS. Na Figura 5.19 estão apresentadas as correlações entre o países emergentes BRICS. Os maiores valores das correlações são observados entre Índia e Rússia, Índia e Brasil, Brasil e Rússia, Brasil e África do Sul, Índia e África do Sul e Rússia e África do Sul. Para estes mercados há indícios de contágio.

Figura 5.19 – Correlação condicional entre BRICS do Modelo III

As correlações entre os países emergentes BRICS e não BRICS são apresentadas na Figura 5.20. As maiores correlações são observadas entre o Brasil e o México, África do Sul e México e África do Sul e Turquia. Verifica-se que comparando o Modelo III com os outros modelos, as correlações entre os países emergentes BRICS e não BRICS são menores do que as correlações entre os desenvolvidos e BRICS e desenvolvidos e não BRICS. Há indícios de contágio entre estes mercados em que as correlações são maiores.

Figura 5.20 – Correlação condicional entre BRICS não BRICS do Modelo III

Na Figura 5.21 estão apresentados os gráficos das correlações entre os países emergentes não BRICS. Verifica-se que novamente foram observados valores de correlação mais baixos. México e Indonésia merecem destaque e apresentam indícios de contágio.

Figura 5.21 – Correlação condicional entre não BRICS do Modelo III

Finalmente na Figura 5.22 estão apresentados os gráficos de correlação entre as carteiras que compõem o Modelo IV. As correlações entre os BRICS e os desenvolvidos apresentam os maiores valores e também demonstram que aumentaram seus valores em períodos de crise, caracterizando indícios de contágio.

Figura 5.22 – Correlação condicional entre as carteiras do Modelo IV

6. Conclusões

Os fenômenos de interdependência e contágio se tornaram mais expressivos a partir da globalização financeira e têm sido objeto de estudo de pesquisas cujos resultados interessam não somente à academia mas também aos governos e instituições. De acordo com a literatura, contágio pode ser definido como um aumento significativo nas correlações entre países, posterior a uma crise em um país ou grupo de países.

A Crise do *Subprime*, que teve início em 2008 quando o sistema financeiro norte-americano começou a entrar em colapso devido à falência de instituições que operavam no mercado de hipotecas, pode ser considerada tão ou até mais grave do que a o *Crash* da Bolsa de Nova York de 1929. Os impactos negativos desta crise foram sentidos em diversos mercados e foi neste contexto, em que a maior economia do mundo entrou em crise, que os países emergentes pertencentes ao grupo do BRICS ganharam destaque no cenário econômico internacional. Ao grupo composto por Brasil, Rússia, Índia, China e posteriormente pela África do Sul foi dedicada grande expectativa de crescimento. Os países do BRICS foram responsáveis por 55% do crescimento global de 2010 a 2013.

Sabe-se que os movimentos de contágio entre mercados financeiros tendem a ocorrer a partir dos desenvolvidos em direção aos emergentes. Porém, a partir da grande importância atribuída ao grupo de países emergentes pertencentes ao BRICS, a hipótese de que estes mercados se comportariam como mercados desenvolvidos quando analisadas suas relações de interdependência e contágio com outros mercados emergentes se tornou interessante de ser testada. Foi esta hipótese que definiu a elaboração do presente trabalho, que teve como objetivo geral investigar se a relação de interdependência e contágio entre os países do BRICS e emergentes não BRICS é semelhante à observada entre os países desenvolvidos e emergentes BRICS. As hipóteses definidas a partir deste objetivo foram:

- H_1 : a relação de interdependência e contágio entre os países pertencentes ao BRICS e os emergentes não BRICS é semelhante à relação de

interdependência e contágio observada entre os países desenvolvidos e os mercados dos países do BRICS;

- H_2 : os retornos da carteira dos países desenvolvidos influenciam os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS;
- H_3 : os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países desenvolvidos;
- H_4 : os retornos da carteira dos países desenvolvidos influenciam os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- H_5 : os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países desenvolvidos;
- H_6 : os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS;
- H_7 : os retornos da carteira dos países emergentes não pertencentes ao BRICS influenciam os retornos da carteira dos países emergentes pertencentes ao BRICS;
- H_8 : observa-se o fenômeno de interdependência entre os países desenvolvidos e emergentes BRICS;
- H_9 : observa-se o fenômeno de interdependência entre os países desenvolvidos e emergentes não BRICS;
- H_{10} : observa-se o fenômeno de interdependência entre os países emergentes BRICS e emergentes não BRICS;
- H_{11} : observa-se o fenômeno de contágio entre os países desenvolvidos e emergentes BRICS;
- H_{12} : observa-se o fenômeno de contágio entre os países desenvolvidos e emergentes não BRICS;
- H_{13} : observa-se o fenômeno de contágio entre os países emergentes BRICS e emergentes não BRICS.

Para que estas hipóteses fossem testadas, foram definidos quinze países alocados a três grupos, incluindo o grupo do BRICS. O grupo dos países desenvolvidos foi composto por Estados Unidos, Japão, Alemanha, Inglaterra e França. México, Indonésia, Turquia, Irã e Polônia formaram o grupo dos países emergentes não pertencentes ao BRICS. As análises foram feitas a partir de séries

temporais de retornos dos principais índices de cada país, de 2008 a 2013. Inicialmente foram feitas as análises das estatísticas descritivas de cada série e depois foram identificadas as relações entre as séries de retornos dos mercados, para que então os fenômenos de interdependência e contágio pudessem ser investigados. Os testes realizados, juntamente com as análises, permitiram que as hipóteses fossem testadas com os seguintes resultados:

Quadro 6.1 – Resumo das hipóteses do trabalho

Hipótese	Resultado
H_1	O teste de Causalidade de Granger permitiu identificar que os retornos da carteira do BRICS influenciam os retornos da carteira dos emergentes não BRICS e o contrário também é verdadeiro. O VAR das carteiras permitiu identificar que os retornos defasados do BRICS provocam um aumento de 0,11 nos retornos dos emergentes não BRICS. Estes por sua vez provocam um aumento de 6,5% nos retornos do BRICS. O gráfico da correlação condicional para as carteiras não permitiu a identificação de movimentos de contágio a partir dos emergentes BRICS para os emergentes não BRICS.
H_2	O teste de Causalidade de Granger das carteiras permitiu identificar que os retornos dos países desenvolvidos influenciam os retornos dos países emergentes pertencentes ao BRICS.
H_3	O teste de Causalidade de Granger das carteiras permitiu identificar que os retornos dos países emergentes BRICS não influenciam os retornos dos países desenvolvidos.
H_4	O teste de Causalidade de Granger das carteiras permitiu identificar que os retornos dos países desenvolvidos influenciam os retornos dos países emergentes não pertencentes ao BRICS.
H_5	O teste de Causalidade de Granger das carteiras permitiu identificar que os retornos dos países emergentes não BRICS não influenciam os retornos dos países desenvolvidos.
H_6	O teste de Causalidade de Granger das carteiras permitiu identificar que os retornos dos países emergentes BRICS influenciam os retornos dos países emergentes não BRICS.
H_7	O teste de Causalidade de Granger das carteiras permitiu identificar que os retornos dos países emergentes não BRICS influenciam os retornos dos países emergentes BRICS.
H_8	O VAR das carteiras permitiu identificar que os retornos dos países desenvolvidos em $t-1$ afetam os retornos dos países emergentes BRICS em t . O contrário não é verdadeiro.
H_9	O VAR das carteiras permitiu identificar que os retornos dos países desenvolvidos em $t-1$ afetam os retornos dos países emergentes não BRICS em t . O contrário não é verdadeiro.
H_{10}	O VAR das carteiras permitiu identificar que os retornos dos países emergentes BRICS em $t-1$ afetam os retornos dos países emergentes não BRICS em t . O contrário também é verdadeiro.
H_{11}	O gráfico da correlação condicional para as carteiras permitiu a identificação de movimentos de contágio entre os países desenvolvidos e emergentes BRICS.
H_{12}	O gráfico da correlação condicional para as carteiras não permitiu a identificação de movimentos de contágio entre os países desenvolvidos e emergentes não BRICS.
H_{13}	O gráfico da correlação condicional para as carteiras não permitiu a identificação de movimentos de contágio entre os países emergentes BRICS e emergentes não BRICS.

O Teste de Causalidade de Granger revelou que os retornos das carteiras dos países desenvolvidos exercem influência sobre os retornos da carteira dos emergentes BRICS e não BRICS e que o contrário não é verdadeiro. Ou seja, os retornos das carteiras dos mercados emergentes (BRICS e não BRICS) não ajudam a prever os retornos das carteiras dos mercados dos países desenvolvidos. Quando analisado o comportamento da carteira do BRICS em relação à carteira dos emergentes não BRICS, verifica-se que os retornos do BRICS ajudam a prever os

retornos dos emergentes não BRICS mas que o contrário também é verdadeiro. Desta forma, não se pode afirmar que os emergentes BRICS se comportam como os desenvolvidos ao se analisar os resultados do Teste de Causalidade de Granger.

Sobre os resultados obtidos com os modelos VAR, observa-se que variações nos retornos dos países emergentes pertencentes ao BRICS em $t-1$ influenciam variações nos retornos dos países emergentes não BRICS. Uma variação positiva de um ponto percentual nos retornos da carteira dos países emergentes BRICS provoca uma variação de 0,1101% nos retornos dos emergentes não BRICS. Estes por sua vez impactam a carteira de emergentes BRICS. Um aumento de um ponto percentual nos retornos dos emergentes não BRICS resulta em um aumento de 0,0657% nos retornos dos emergentes BRICS. Os retornos da carteira dos países desenvolvidos influenciam os retornos das carteiras dos países emergentes BRICS e estes não influenciam os retornos dos desenvolvidos. Mais uma vez verifica-se que o comportamento dos países do BRICS não é semelhante ao comportamento dos desenvolvidos. Há uma relação entre emergentes BRICS e não BRICS nos dois sentidos, fato não observado na relação dos desenvolvidos e emergentes BRICS.

Ao serem analisados os gráficos de correlação condicional, nota-se que há indícios de contágio entre desenvolvidos e emergentes BRICS no período da crise do *subprime*, já que houve um aumento visível na correlação entre os dois grupos de países (carteiras dos desenvolvidos e emergentes BRICS). Quando o gráfico das correlações condicionais das carteiras do BRICS e não BRICS é analisado, não se verifica um aumento da correlação, descaracterizando o fenômeno de contágio.

Analisando-se os comportamentos dos países individualmente, o Brasil ganha destaque no grupo dos países do BRICS. No Teste de Causalidade de Granger, verificou-se que os retornos do Brasil ajudam a prever os retornos de todos os países emergentes não BRICS e desenvolvidos, exceto os Estados Unidos.

Na decomposição da variância, o Brasil também se destacou. O país explica 7% da variância do erro de previsão do mercado chinês, aproximadamente 17% da variância do erro da Índia, 28% da Rússia e 31% da África do Sul. Em relação aos países emergentes não BRICS, o Brasil explica aproximadamente 53% da variância do erro de previsão do mercado mexicano, 19% da Turquia e 23% da Indonésia. Nos gráficos de correlação condicional, o Brasil apresentou as maiores correlações com a Rússia, África do Sul e México.

Apesar dos resultados dos testes não terem mostrado que os países do BRICS se comportam como mercados desenvolvidos quando analisada sua influência sobre o comportamento dos outros mercados emergentes, verifica-se que seus países têm maior influência sobre os demais mercados do que os países do grupo dos emergentes não pertencentes ao BRICS. Sugere-se que em trabalhos futuros esta hipótese seja testada utilizando-se outras ferramentas econométricas e analisando-se séries temporais que incluam períodos posteriores a 2013, ano em que os países do BRICS começaram a apresentar fraco desempenho econômico, especialmente o Brasil. Em reportagem publicada na Revista Exame em 4 de março de 2015, o economista inglês Jim O'Neill, criador do acrônimo BRIC disse que ainda é cedo para uma avaliação segura, mas se não voltar a crescer até 2019, o Brasil não vai merecer mais fazer parte do bloco. O comportamento do mercado brasileiro durante o período de fraco desempenho econômico pode inclusive afetar os outros mercados emergentes, o que vale uma outra investigação.

Referências

- ALEXANDER, C. Modelos de mercado: um guia para a análise de informações financeiras. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuro, 2005.
- ALLEN, F.; GALE, D. Financial fragility, liquidity and asset prices. **Journal of The European Economic Association**, v. 2, p. 1015-1048, 2004.
- ALOUI, R.; AÏSSA, M. S. B.; NGUYEN, D. K. Global financial crisis, extreme interdependences, and contagion effects: the role of economic structure? **Journal of Banking & Finance**, v. 35, p. 130-141, 2011.
- ARESTIS, P.; CAPORALE, G. A.; CIPOLLINI, A.; SPAGNOLO, N. Testing for financial contagion between developed and emerging markets during the 1997 east asian crisis. **International Journal of Finance and Economics**, v. 10, p. 359-367, 2005.
- BABA, Y.; ENGLE, R. F.; KRAFT, D. F.; KRONER, K. F. Multivariate simultaneous generalized ARCH. Working Paper. San Diego: University of California, 1990.
- BAIG, T; GOLDFAJN, I. Financial market contagion in the Asian Crisis. **IMF Staff Papers**, v.46, n.2, june, 1999.
- BALA, L.; PREMARATNE, G. Volatility spillover and co-movement: some new evidence from Singapore. Working Paper. Pennsylvania State University e National University of Singapore, e Department of Economics e Department of Finance, 2004.
- BAUWENS, L. et al. Multivariate GARCH models: a survey. **Journal of Applied Econometrics**. v. 21, p. 79-109, 2006.
- BEKAERT, G. et al. Global crises and equity market contagion. **NBER Working Paper Series, Working Paper 17121**. Cambridge, 2011.
- BEKAERT, G.; HARVEY, C. R. Emerging equity market volatility. **Journal of Financial Economics**, n. 43, p. 29-77, 1997.
- BEKAERT, G.; HARVEY, C. R.; NG, A. Market integration and contagion. **The Journal of Business**, Chicago, v. 78, n. 1, p. 39-69, jan, 2005.
- BEKAERT, G.; HODRICK, R. Characterizing predictable components in excess returns on equity and foreign exchange markets. **Journal of Finance**, v. 47, p. 467–509, 1992.
- BEIRNE, J.; CAPORALE, G. M.; GHATTAS, M. S.; SPAGNOLO, N. Volatility spillovers and contagion from mature to emerging markets. **Working Paper no. 1113**. European Central Bank: Working Paper Series, 2009.
- BERNANKE, B. S. The subprime mortgage market. In: Federal Reserve Bank of Chicago's 43rd Annual Conference on Bank Structure and Competition, Chicago,

Illinois, 2007. Disponível em:
<http://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20070517a.htm>.
 Acesso em: 05 de maio. 2013.

BILLIO, M.; CAPORIN, M. Market linkages, variance spillovers, and correlation stability: empirical evidence of financial contagion. **Computational Statistics and Data Analysis**, 54, p. 2443-2458, 2010.

BLOCK, B.; FORBES, K. Capital flows to emerging markets: the myths and realities. Paper prepared for the Conference "Myths and Realities of Globalization" At the Federal Reserve Bank of Dallas, nov., 2004.

BOLLERSLEV, T. Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity. **Journal of Econometrics**, v. 31, p. 307-326, 1986.

BOLLERSLEV, T. Modelling the coherence in short-run nominal exchange rates: a multivariate generalized ARCH model. **Review of Economics and Statistics**, v. 72, no. 3, p. 498-505, 1990.

BOLLERSLEV, T.; ENGLE, R.; WOOLDRIDGE, J. M. A capital asset pricing model with time varying co-variances. **Journal of Political Economy**, v. 96, p. 116-131, 1988.

BORÇA JUNIOR, G. R.; TORRES FILHO, E. T. Analisando a crise do subprime. **Revista do BNBES**, v. 15, n. 30, p. 129-159, Rio de Janeiro, dez. 2008.

BORDO, M. D.; MURSHID, A. P. Are financial crises becoming increasingly more contagious? What is the historical evidence on contagion? Cambridge: National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper, n.7900, sep., 2000.

BROCK, W. A.; DECHERT, W. D.; SCHEINKMAN, J. A.; LEBARON, B. A test for independence based on the correlation dimension. **Econometric Reviews**, v. 15, p. 197-235, 1996.

BUENO, R. L. S. **Econometria de séries temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

CALVO, G. A. Capital flows and capital market crises: the simple economics of sudden stops. **Journal of Applied Economics**, v. 1, n.1, p. 35-54, nov. 1998.

CALVO, G. A.; LEIDERMAN, L.; REINHART, C.M. Inflows of capital to developing countries in the 1990s. **Journal of Economic Perspective**, v. 10, n. 2, p. 123-139, 1996.

CALVO G.; MENDOZA, E. Rational Herd Behavior and the Globalization of Securities Markets. Mimeo. College Park, Maryland, University Of Maryland, 1998.

CALVO, S. E.; REINHART, C. Capital flows to Latin America. Is there evidence of contagion effects? Washington DC: Institute for International Economics, 1996.

CAPORALE, G. M.; PITTIS, N.; SPAGNOLO, N. Volatility transmission and financial crises. **Journal of Economics and Finance**, v. 30, n. 3, p. 376-390, 2006.

CARVALHO, J. V. F. **Redes bayesianas: um método para avaliação de interdependência e contágio em series temporais multivariadas**. São Paulo, 2011. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, 2011.

CHEN, Y.; WONG, K. Asymmetric stock returns volatility transmissions during asian financial crisis: the case of ASEAN markets. International Conference Asian Crisis V. Chuncheon, Coréia do Sul: Kangwon National University, dezembro, 2003. Disponível em: <http://faculty.washington.edu/karyiu/papers/volatility.pdf>.

CHEUNGA, W.; FUNGB, S.; TSAIC, S-C. Global capital market interdependence and spillover effect of credit risk: evidence from the 2007-2009 global financial crisis. **Applied Financial Economics**, v. 20, p. 85-103, 2010.

CLAESSENS, S.; FORBES, K. International financial contagion: the theory, evidence and policy implications. In: The IMF's Role in Emerging Market Economies: Reassessing the Adequacy of its Resources. Amsterdã, nov., 2004.

CORSETTI, G.; PERICOLI, M. P.; SBRACIA, M. Some contagion, some interdependence: More pitfalls in tests of financial contagion. **Journal of International Money and Finance**, v. 24, n. 8, p. 1177-1199, 2005.

_____. Correlation analysis of financial contagion. Paper prepared for the book: Robert W. Kolb (ed.), Financial Contagion: The Viral Threat to the Wealth of Nations, Wiley. NY (forthcoming). July, 2010.

CURADO, M.; CANUTO, O. Modelos de crises cambiais de “terceira geração” versus fatos estilizados na América Latina. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 16, p. 43-64, jun. 2001.

DORNBUSCH, R.; PARK, Y. C.; CLAESSENS, S. Contagion: understanding how it spreads. *The World Bank Research Observer*, v.5, n.2, p.177-197, aug. 2000.

DUNGEY, M. et al. Contagion in global equity markets in 1998: the effects of the Russian and LTCM crises. **North American Journal of Economics and Finance**. v. 18, p. 155-174, 2007.

EDWARDS, S. Interest rate volatility, capital controls, and contagion. **NBER Working Papers 6756**, National Bureau of Economic Research, Inc., 1998.

EDWARDS, S. Capital controls, sudden stops and current account reversals. **NBER Working Papers 11170**, National Bureau of Economic Research, Inc., 2005.

EICHENGREEN, B.; ROSE, A. K.; WYPLOSZ, C. Contagious Currency Crises. **NBER Working Paper**, n. 5681, July, 1996.

ENGLE, R. F. Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. **Econometrica**, v. 50, p. 987-1007, 1982.

ENGLE, R. F.; ITO, T.; LIN, W.L. Meteor showers or heat waves? Heteroskedastic intra-daily volatility in the foreign exchange market. **Econometrica**, v. 58, no. 3, p. 525-542, 1990.

ENGLE, R. F.; NG, V. K.; ROTHSCCHILD, M. Asset pricing with factor ARCH covariance structure: empirical estimates for treasury bills. **Journal of Econometrics**, v. 45, n. 5, p. 213-237, 1990.

ENGLE, R. F.; SHEPPARD, K. Theoretical and empirical properties of dynamic conditional correlation multivariate GARCH. Working Paper no. 8554. Cambridge, MA: NBER, 2001.

EUROSTAT. Disponível em: < <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>>. Acesso em 10 maio 2013.

FELIPE, P. S.; DIRANZO, F. C. Volatility transmission models: a survey. **Revista de Economia Financiera**, Forthcoming, 2007. Disponível em http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=929953.

FORBES, K.; RIGOBON, R. No contagion, only interdependence: measuring stock markets co-movements. **Journal of Finance**, v. 57, p. 2223-2261, 2002.

FRATZSCHER, M. On currency crises and contagion. **International Journal of Finance and Economics**, v. 8, p. 109-129, 2003.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1994.

GLICK, R.; HUTCHINSON, M. Stopping 'Hot Money' or Signaling Bad Policy? Capital Controls and the Onset of Currency Crises." Mimeo. Federal Reserve Bank of San Francisco and University of California, Santa Cruz, 2000.

GLICK, R.; ROSE, A. Contagion and trade: why are currency crisis regional. **Journal of International Monetary and Finance**, v. 18, p. 603-617, 1999.

GOURINCHAS, P. O.; JEANNE, O. Capital flows to developing countries: the allocation puzzle. NBER Working Paper Series, Working Paper 13602, nov., 2007.

GRAHAMA, M. et al. Global and regional co-movement of the MENA stock markets. **Journal of Economics and Business**, Philadelphia, v. 65, p. 86-100, jan-feb, 2013.

GRUBEL, H.G.; FADNER, R. The interdependence of international equity markets, **Journal of Finance**, v. 26, p. 89-94, 1971.

GUIDUGLI, S. T. **Análise multivariada do efeito contágio no episódio de ataque especulativo e crise cambial envolvendo o Brasil, a Rússia e a Argentina no período de 1998-99**. São Paulo, 2005. Tese (Doutorado em Economia) -Programa de Pós-Graduação em Economia, Departamento de Economia, Faculdade de

Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. 2005.

GUPTA, R.; GUIDI, F. Cointegration relationship and time varying co-movements among Indian and Asian developed stock markets. **International Review of Financial Analysis**, v. 21, p. 10-22, 2012.

HAMAO, Y., MASULIS, R. W., Ng, V. Correlations in Price Changes and Volatility Across International Stock Markets. **Review of Financial Studies**, v. 3, n 2, p. 281-307, 1990.

HAMILTON, J. D. Time series analysis. Princeton: Princeton University Press, 1994.

HENRY, P. B. Capital account liberalization: theory, evidence, and speculation. **Journal of Economic Literature**, v. 65, p. 887-935, dec. 2007.

HOLANDA, M. C.; CORRÊA, M. V. Contagion Effect in Latin America Big Three. São Paulo: Est. Econ., v.33, n.3, p.509-529, jul.-set., 2003.

HONG, H.; STEIN, J. C. Differences of opinion, rational arbitrage and market crashes. **Working Paper no. 7376**. NBER Working Paper Series, 1999.

KAMINSKY, G. L.; REINHART, C. M. On Crises, Contagion, and Confusion. **Journal of International Economics**, n.8, june, 1999.

KAMINSKY, G. L.; REINHART, C. M.; VÉGH, C. A. The unholy trinity of financial contagion. **Journal of Economic Perspectives**, v. 17, n. 4, p. 51-74, 2003.

KENOURGIOSA, D.; PADHIB, P. Emerging markets and financial crises: regional, global or isolated shocks? **Journal of Multinational Financial Management**, v. 22, p. 24-38, 2012.

KIFF, J.; MILLS, P. Monetary for nothing and checks for free: recent developments in U.S. subprime mortgage markets. IMF Working Paper, 2007.

KING, M.; WADHWANI, S. Transmission of volatility between stock markets. **Review of Financial Studies**, v. 3, n. 1, p. 5– 33, 1990.

KOSE, M. A. et al. Financial globalization and economic policies. **Handbook of Development Economics**, v. 5, p. 4283-4359, 2010.

KOSE, M. A.; PRASAD, E. S.; TERRONES, M. E. Financial integration and macroeconomic volatility. **IMF Staff Paper**, 2003.

LOH, L. Co-movement of Asia-Pacific with European and US stock market returns: a cross-time-frequency analysis. **Research in International Business and Finance**, v. 29, p. 1-13, 2013.

LOTHIAN, J. R. The internationalization of money and finance and the globalization of financial markets. **Journal of International Money and Finance**, v. 21, p. 699-724, 2002.

LUTKEPOHL, H. Comparison of criteria for estimating the order of a vector autoregressive process. **Journal of Time Series Analysis**, v. 6, p. 35-62, 1985.

MASSON, P. Contagion: monsoonal effects, spillovers, and jumps between multiple equilibria. **IMF Working Paper**, Washington, DC., 32p., sep, 1998.

MASSON, P. R.; MUSSA, M. The role of the fund: financing and its interactions with adjustments and surveillance. **Pamphlet Series**, n. 50. Washington DC: IMF - International Monetary Fund, 1995.

MENDOZA, E. G.; QUADRINI, V. Financial globalization, financial crises and contagion. **Journal of Monetary Economics**, v. 57, p. 24-39, 2010.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**: um guia prático para acompanhamento da disciplina elaboração de trabalhos monográficos. São Paulo: Atlas, 2009.

MISHKIN, F. S. Understanding financial crises: a developing country perspective. NBER Working Paper, Working Paper 5600, 1996.

_____. Lessons from the Asian crisis. National Bureau of Economic Research. NBER Working Paper, Working Papers, n. 7.102, apr. 1999.

_____. The next great globalization: how disadvantaged nations can harness their financial systems to get rich, **Princeton University Press**, 2006.

MORETTIN, P. A. **Econometria financeira**: um curso em séries temporais financeiras. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística, 2006

MOSER, T. What is international financial contagion? **International Finance**, v. 6, n.2, p. 157–178, 2003

MUSSA, M. (Forthcoming 1998). Trade Liberalization: Trade Reforms and Regional Integration in Africa, IMF Seminar, dec. 1-3, 1997.

NURKSE, R. International currency experience: lessons of the inter-war period. Liga das Nações. Genebra, 1944.

OBADAN, M. I. Globalization of finance and the challenge of national financial sector development. **Journal of Asian Economics**, v. 17, p. 316–332, 2006.

PARK, J. W. Comovement of Asian stock Markets and the U.S. influence. **Global Economy and Finance Journal**, v. 3, n. 2, p. 76-88, 2010.

PERICOLI, M.; SBRACIA, M. A primer on financial contagion. **Journal of Economic Surveys**, Oxford, v. 17, n. 4, p. 571-608, 2003.

PHILIPS, M. 2013 Será um ano difícil para a economia Americana. **Valor Econômico**. Set. 2012. Disponível em: <http://www.espm.br/rjclipping/2012/setembro/50661.pdf>>. Acesso em 10 maio 2013.

PRASAD, E. et al. Effects of financial globalization on developing countries: some empirical evidence. **International Monetary Fund**, mar., 2003.

PRASAD, E.; RAJAN; R. G.; SUBRAMANIAN, A. Foreign capital and economic growth. **Brookings Papers on Economic Activity**, v.1, p. 153-209, 2007.

PRITSKER, M. The Channels of finance contagion. In: International Financial Contagion, in S. Claessens, and K. Forbes, eds.: (Kluwer Academic Publishers), 2001.

REINHART, C. M.; ROGOFF, K. S. The aftermath of financial crises. NBE Working Paper Series. Working Paper 14656, Cambridge, 2009.

REUTERS. Disponível em: <br.reuters.com>. Acesso em: 20 jan. 2015.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIK, D.; SUBRAMANIAN, A. Why did financial globalization disappoint? IMF Staff Papers, v. 56, n. 1, p. 112–138, 2009.

SACHS, J.; TORNELL, A.; VELASCO, A. Financial crises in emerging markets: the lessons from 1995. Working Paper no. 5576. NBER Working Paper, 1996.

SARKAR, A.; CHAKRABARTI, G.; SEN, C. Indian stock market volatility in recent years: transmission from global market, regional market and traditional domestic sectors. **Journal of Asset Management**, v. 10, p. 63-71, 2009.

SERWA, D.; BOHL, M. T. Financial contagion vulnerability and resistance: a comparison of european stock markets. **Economic Systems**, n. 29, p. 344-362, 2005.

SHARPE, W. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk, **Journal of Finance**, v. 19, p. 425–42, 1964.

SING, P.; KUMAR, B.; PANDEY, A. Price and volatility spillovers across north-american, european and asian stock markets: with special focus on Indian stock market. **Working Paper No. 20081204. Indian Institute of Management**, 2008.

SOUZA, D. T.; PEROBELLI, F. F. C. **Interdependência econômica ou contágio nos mercados financeiros em períodos de crise: um teste de hipótese com análise fatorial**. Juiz de Fora, 2010.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. **Econometria**. São Paulo: Addison-Wesley, 2004.

SUMMERS, L. H. International financial crises: causes, prevention and cures. **The**

American Economic Review, v. 90, n. 2, p. 1-16, 2000.

THE ECONOMIST. Disponível em: <www.economist.com>. Acesso em 10 maio 2013.

VALDÉS, R. Emerging market contagion: evidence and theory. Documentos de Trabajos del Banco Central del Chile, 1996.

VIDAL, T. L. **Crises financeiras: efeito contágio ou interdependência entre os países?** Evidências utilizando uma abordagem multivariada. 2011. 175 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

VIZI, B. Depois da crise. **Revista Desafios do Desenvolvimento**, Brasília, edição n. 64, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=1308:reportagens-materias&Itemid=39> Acesso em: 10 maio. 2013.

WALTI, S. Testing for contagion in international financial markets: which way to go? Research Paper no. 92. FAME - International Center for Financial Asset Management and Engineering, 2003.

YANG, T. Crisis, contagion and east asian stock markets. **Economics and Finance**, n. 1, 2002.