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

CRISES FINANCEIRAS: EFEITO CONTÁGIO OU INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS PAÍSES?
EVIDÊNCIAS UTILIZANDO UMA ABORDAGEM MULTIVARIADA

Tatiana Ladeira Vidal

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Securato

SÃO PAULO

2011

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

TATIANA LADEIRA VIDAL

**CRISES FINANCEIRAS: EFEITO CONTÁGIO OU INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS PAÍSES?
EVIDÊNCIAS UTILIZANDO UMA ABORDAGEM MULTIVARIADA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Securato

Versão Original

SÃO PAULO

2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Vidal; Tatiana Ladeira

Crises financeiras: efeito contágio ou interdependência entre os Países? evidências utilizando uma abordagem multivariada / Tatiana Ladeira Vidal. – São Paulo, 2011.
173 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2011.
Orientador: José Roberto Securato.

1. Crise financeira 2. Interdependência econômica 3. Análise fatorial I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 332

A Deus.

À minha família, por entenderem minha ausência e pela força que me dão todos os dias.

Aos meus anjos da guarda: Marcela Galeno, Edu Contani, Marco Pereira, Edu Paiva, Rosana Tavares, Edinei (FIA), Camila (FIA), Érika (FIA), Wal (FIA), Ana Paula (FIA), Marina Pierini, Flávia Fialho, Cristina Martins, Livia Pires, Andréia Botti.

Ao meu orientador Professor Securato pelas oportunidades, atenção e compreensão. Espero ter atendido às suas expectativas.

Ao meu esposo Marcelo Corni e à sua família pela paciência e carinho.

À professora Fernanda Perobelli, pela confiança e atenção em todos os momentos desde que me abriu os olhos para as oportunidades da academia. É um exemplo pra mim não apenas como profissional, mas também como pessoa.

A todos os funcionários e professores da FIA, em especial aos professores e amigos Ricardo Humberto e Adriano Mussa. Aos meus amigos do mestrado e aos alunos e professores do MBA Finanças da FIA que foram verdadeiros mestres pra mim.

Aos funcionários e professores da FEA principalmente ao professor Eduardo Kayo pela confiança e atenção, ao professor Luiz Paulo Fávero e à funcionária Lúcia da Biblioteca.

Ao professor Alexandre Zanini.

Ao amigo e professor Alexandre Di Micheli.

Com certeza faltam vários nomes a serem citados aqui, mas agradeço de coração a todos aqueles que tornaram essa conquista possível.

“Não há nada novo, exceto o que se esquece.”

Rose Bertin

RESUMO

As turbulências causadas internacionalmente por crises financeiras levam estudiosos a análises dos impactos destas, ganhando destaque os conceitos de efeito contágio e interdependência. Efeito contágio pode ser entendido como uma quebra na estrutura de transmissão de choques previamente existente entre os países. Caso os choques transmitidos não sejam intensos o suficiente para promover esta mudança na interrelação entre as economias, diz-se que o cenário de interdependência foi mantido. O objetivo deste trabalho é, a partir das metodologias sugeridas por Forbes e Rigobon (2002) e Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), verificar indícios de efeito contágio entre quinze economias em oito episódios de crises financeiras. Os dois trabalhos propõem alternativas de ajustes nos coeficientes de correlação entre os países, os quais são utilizados como Proxy para a interrelação entre as economias, no intuito de corrigir problemas de heterocedasticidade nos dados que levariam a vieses indesejados nos resultados. Conclui-se que o modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), como esperado, apresentou-se mais eficiente em encontrar indícios de efeito contágio, uma vez que abrange variações nas componentes dos retornos não consideradas pelo modelo de Forbes e Rigobon (2002). Os resultados, corroborados por testes de robustez, indicam a crise asiática de 1997 como a mais contagiosa, seguida pelo ataque terrorista de 11 de setembro de 2001, crise brasileira de 1999, bolha da internet de 2000 e crise do Subprime. Os outros episódios não apresentaram indícios de contágio o que indica choques restritos ao país de origem da crise.

ABSTRACT

The international turbulences caused by financial crisis lead researchers to analyze their impacts, emphasizing the concepts of contagion effect and interdependence. Contagion effect can be understood as a break on the shock transmission structure previously existent between countries. In case the transmitted shocks are not strong enough to promote this change in the economies relation, the interdependence has been kept. This study object is, using the Forbes and Rigobon (2002) and Corsetti, Pericoli and Sbracia (2005) suggested methodology, verify the contagion effect between fifteen economies and eight financial crisis episode. Both studies are alternatives of adjustments on the correlation coefficients between countries as a proxy to the interrelation, to correct the data from heteroskedasticity problems which lead to biased results. The study conclusion is that the Corsetti, Pericoli and Scracia (2005) model is more efficient to detect contagion, once it considers the variance of the returns components that are not considered at Forbes and Rigobon (2002) approach. The results are corroborated by robustness tests. The most contagion episode is the 1997 asian crisis, followed by the terrorist attack from 2001 September 11th, 1999 brazilian crisis, the 2000 internet bubble and the Subprime crisis. The others episodes do present any evidence of contagion effect. This fact indicate that the shocks were restrict to the crisis origin country,

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	11
LISTA DE TABELAS.....	12
LISTA DE GRÁFICOS.....	14
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	17
CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Situação Problema.....	18
1.2 Objetivo	19
1.3 Justificativa	19
1.4 Metodologia	20
1.5 Descrição dos capítulos	23
CAPÍTULO 2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	24
2.1 Crises financeiras	24
2.2 Crises estudadas	30
2.2.1 Crise da Ásia (1997).....	31
2.2.2 Crise da Rússia (1998).....	33
2.2.3 Crise do Brasil (1999)	35
2.2.4 Bolha da Internet (2000).....	37
2.2.5 11 de Setembro (2001)	38
2.2.6 Crise Argentina (2001)	38
2.2.7 Crise Brasileira (2002)	40
2.2.8 <i>Subprime</i> (2007-2008).....	43
2.3 Efeito contágio	48
CAPÍTULO 3 ESTUDOS EMPÍRICOS.....	56
CAPÍTULO 4 MÉTODOS UTILIZADOS	73
4.1 Premissas dos retornos dos países e CAPM	73
4.2 Metodologias de Forbes e Rigobon (2002) e Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	80
4.3 Análise Fatorial	92
4.4 Base de Dados.....	96
CAPÍTULO 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	111
CAPÍTULO 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	130
REFERÊNCIAS	133
APÊNDICES.....	140

ANEXOS 173

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP: Análise dos Componentes Principais
AFC: Análise dos Fatores Comuns
AOL: America OnLine
ARCH: Autorregressive Conditional Heteroskedasticity model
BEKK: Modelo Diagonal de Baba, Engel, Kraft e Kroner
CAPM: Capital Asset Pricing Model
DCC: Dinamic Conditional Correlation
DF: Degrees of Freedom. Graus de Liberdade.
Fed: Federal Reserve Bank. Banco Central norte Americano
FMI: Fundo Monetário Internacional
GARCH: General Autorregressive Conditional Heteroskedasticity Model
IBOVESPA: Índice da Bolsa de Valores de São Paulo
KMO: Kaiser-Meyer-Olkin
LTCM: Long-Term Capital Management
MSA: Measure of Sample Adequacy
MSCI: Morgan Stanley Capital Internacional
NAFTA: North American Free Trade Agreement
NYSE: New York Securities Exchange
OMC: Organização Mundial de Comércio
PIB: Produto Interno Bruto
VAR: Vector Autorregressive Model
VEC: Vector Error Correction Model

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Interpretações das estatísticas do teste KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)	94
Tabela 2 - Matriz de cargas rotacionadas da análise fatorial qualitativa.....	98
Tabela 3 - Listagem dos 15 países escolhidos para compor a amostra, seus respectivos índices, tickers e volume de negócios	99
Tabela 4 - Crises estudadas e seus períodos de tranquilidade e turbulência.....	100
Tabela 5 - Índices utilizados como proxy para as taxas livres de risco.....	110
Tabela 6 - Estatística dos testes KMO e de Bartlett	147
Tabela 7 - Matriz Anti-Imagem da Análise Fatorial Qualitativa	147
Tabela 8 - Comunalidade da Análise Fatorial Qualitativa.....	147
Tabela 9 - Variância Explicada pelos fatores da Análise Fatorial Qualitativa	148
Tabela 10 - Matriz dos Fatores Rotacionados da Análise Qualitativa	149
Tabela 11 - Matriz de Scores da Análise Qualitativa	149
Tabela 12 - Estatísticas Descritivas da Análise Fatorial Quantitativa.....	150
Tabela 13 - Estatísticas dos testes KMO e de Bartlett da Análise Fatorial Quantitativa	150
Tabela 14 - Matriz Anti-Imagem da Análise Fatorial Quantitativa	150
Tabela 15 – Comunalidades da Análise Fatorial Quantitativa.....	151
Tabela 16 - Variância explicada da Análise Fatorial Quantitativa.....	151
Tabela 17 - Matriz de cargas fatoriais da Análise Fatorial Quantitativa	152
Tabela 18 - Matriz de scores da Análise Fatorial Quantitativa.....	152
Tabela 19 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise da Ásia de 1997	153
Tabela 20 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise da Rússia de 1998.....	153
Tabela 21 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise do Brasil de 1999.....	154
Tabela 22 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Bolha da Internet de 2000	154
Tabela 23 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001.....	155
Tabela 24 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise da Argentina de 2001.....	155
Tabela 25 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise do Brasil de 2002.....	156
Tabela 26 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise do Subprime de 2007-2008.....	156
Tabela 27 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise da Ásia de 1997	157
Tabela 28 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise da Rússia de 1998.....	157
Tabela 29 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise do Brasil de 1999	158
Tabela 30 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Bolha da Internet de 2000	158

Tabela 31 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001	159
Tabela 32 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise da Argentina de 2001	159
Tabela 33 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise do Brasil de 2002.....	160
Tabela 34 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise do Subprime de 2007-2008.....	160
Tabela 35 - Tabela com a proposta de variações para o teste de robustez	164
Tabela 36 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise da Ásia de 1997	165
Tabela 37 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise da Rússia de 1998	165
Tabela 38 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise brasileira de 1999	166
Tabela 39 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise da bolha da Internet.....	166
Tabela 40 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise do ataque terrorista de 11 de setembro de 2001.....	167
Tabela 41 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise da Argentina de 2001	167
Tabela 42 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise brasileira de 2002.....	168
Tabela 43 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise do Subprime.....	168
Tabela 44 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise da Ásia de 1997.....	169
Tabela 45 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise da Rússia de 1998	169
Tabela 46 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise brasileira de 1999	170
Tabela 47 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise da bolha da Internet ...	170
Tabela 48 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise do ataque terrorista de 11 de setembro de 2001	171
Tabela 49 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise da Argentina de 2001	171
Tabela 50 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise brasileira de 2002	172
Tabela 51 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise do Subprime	172

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Volatilidade dos retornos entre 1989-2009	27
Gráfico 2 - Covariâncias dos retornos entre 1989-2009.....	27
Gráfico 3 - Empréstimos e financiamentos demais setores - curto e longo prazos (US\$ milhões)	43
Gráfico 4 - Comportamento do <i>Global Financial Database World</i> nas crises americanas de 1929 e 2008.....	46
Gráfico 5- Componentes principais extraídos para a crise do México.....	61
Gráfico 6 - Componentes principais extraídos para a crise da Ásia.....	61
Gráfico 7- Correlação dos <i>Bradies Bonds</i>	65
Gráfico 8 - Exemplo de Fronteira Eficiente.....	75
Gráfico 9 - Linha do Mercado de Capitais	76
Gráfico 10- Retorno percentual Hang Seng Index - Hong Kong (1992-2010).....	101
Gráfico 11 - Retorno percentual Russian RTS Index \$ - Rússia (1992-2010)	101
Gráfico 12 - Retorno percentual S&P 500 Index - Estados Unidos (1992-2010).....	102
Gráfico 13 - Retorno percentual Merval Index - Argentina (1992-2010)	102
Gráfico 14 - Retorno percentual Ibovespa - Brasil (1992-2010)	103
Gráfico 15 - Variância do Índice Hang Seng - Hong Kong (1992-2010)	103
Gráfico 16 - Variância do Índice RTS - Rússia (1992-2010).....	104
Gráfico 17 - Variância do Índice S&P 500 - Estados Unidos (1992-2010)	104
Gráfico 18 - Variância do Índice Merval - Argentina (1992-2010).....	105
Gráfico 19 - Variância do Índice Bovespa - Brasil (1992-2010).....	105
Gráfico 20 - Covariância entre os retornos de Estados Unidos e Hong Kong (1992-2010)	106
Gráfico 21 - Covariância entre os retornos de Argentina e Brasil (1992-2010).....	106
Gráfico 22 - Covariância entre os retornos de Brasil e Rússia (1992-2010)	107
Gráfico 23 - Correlação entre os retornos de Hong Kong e EUA (1992-2010)	108
Gráfico 24- Correlação entre os retornos de Brasil e Argentina (1992-2010).....	108
Gráfico 25 - Correlação entre os retornos de Brasil e Rússia (1992-2010).....	109
Gráfico 26 - Distribuição dos coeficientes de correlação analisados por Forbes e Rigobon (2002) para a Crise da Ásia de 1997.....	117
Gráfico 27- Crise da Ásia (1997): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)	118
Gráfico 28 - Crise da Rússia (1998): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002).....	119

Gráfico 29 - Crise do Brasil (1999): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002).....	119
Gráfico 30 - Bolha da Internet (2000): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)	119
Gráfico 31 - Ataque Terrorista de 11 de setembro (2001): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002).....	120
Gráfico 32 - Crise da Argentina (2001): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)	120
Gráfico 33 - Crise do Brasil (2002): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002).....	120
Gráfico 34 - Crise do Subprime (2007): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)	121
Gráfico 35 - Crise da Ásia 1997: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	121
Gráfico 36 - Crise da Rússia 1998: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	122
Gráfico 37 - Crise do Brasil 1999: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	123
Gráfico 38 -Bolha da Internet 2000: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	123
Gráfico 39 - Ataque Terrorista de 11 de setembro de 2001: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	124
Gráfico 40 - Crise Argentina 2001: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	125
Gráfico 41 - Crise Brasileira 2002: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	125
Gráfico 42 - Subprime 2007: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	126
Gráfico 43 - Scree Plot da Análise Fatorial Qualitativa	148
Gráfico 44 - Scree Plot da Análise Fatorial Quantitativa	151
Gráfico 45 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a crise da Rússia.....	161
Gráfico 46 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a crise da brasileira de 1999	161

Gráfico 47 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a bolha da internet	161
Gráfico 48 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001.....	162
Gráfico 49 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a crise argentina	162
Gráfico 50 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a crise brasileira de 2002	162
Gráfico 51 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a crise do Subprime	163

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Esquema para a construção de um trabalho científico	21
Ilustração 2 - Gráficos da extração de componentes principais para as crises pré-Primeira Guerra Mundial	59
Ilustração 3 - Gráficos da extração de componentes principais para as crises entre guerras	60
Ilustração 4 - Relação de transmissão de choques entre EUA, México, Brasil, Hong Kong, Singapura e Japão para o período de 1995 a 2005.....	71
Ilustração 5 - Composição do retorno esperado de um ativo	78

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

1.1 Situação Problema

Com a evolução do comércio e uso do dinheiro, é razoável pensar que as economias mundiais são assoladas por desequilíbrios e recessões oriundas da busca pela riqueza, seja em termos de crescimento econômico ou patrimônio do investidor. Com a intensificação das relações entre os países, desequilíbrios iniciados em um país são rapidamente transmitidos para a economia de outros, muitas vezes de forma intensa e imprevisível. Esta situação pode ser caracterizada como **crise financeira**. É vasta a literatura sobre as causas e consequências desses desequilíbrios, assim como estudos que propõem formas de prevê-los. Reinhart e Rogoff (2010) apresentam uma compilação robusta de informações de crises financeiras que datam de 1300 à atual crise norte americana de 2008.

De acordo com Reinhart e Rogoff (2010, p. 222-223), apesar de acontecerem em épocas diferentes e sobre ativos diferentes, os fundamentos das crises financeiras se repetem. Por exemplo, crises geralmente acontecem após períodos de amplo desenvolvimento econômico, abundância de crédito e expectativas de retornos anormais infinitos.

Com o desenvolvimento da tecnologia de informação e padronização dos mercados financeiros, os mercados acionários internacionais estão cada vez mais integrados, tendo como vantagem a possibilidade de investidores construírem carteiras cada vez mais diversificadas, uma vez que as barreiras para os investimentos internacionais tornam-se mínimas. Porém, esta integração dos mercados não acontece apenas em períodos de abundante prosperidade. Quando algum país entra em momento econômico crítico, influencia todos os países com os quais possui alguma relação, como aqueles com os quais possui relações de investimento, dependência comercial, credores, além de países vistos internacionalmente como similares em risco.

Segundo Flood e Marion (1998, p.35-42 *apud* MURTA, BRASIL, SAMOHYL, 2003), a literatura empírica, assim como a teórica a respeito de crises cambiais, apresentou significativo desenvolvimento nos anos 90, procurando “[...] detectar se as crises são eventos previsíveis ou não. O objetivo subjacente é saber se elas podem ser detectadas com tempo suficiente para permitir adoção de medidas preventivas por parte dos *policymakers*.”.

Assim, as crises financeiras têm um papel importante na estrutura econômica, comercial e política dos países. Severas turbulências alteram a situação existente e forçam governo e investidores a tomarem decisões cruciais que terão impacto na estrutura de outros países.

Ao longo da década de 1990, graves crises assolaram diversos países com características econômicas e culturais diferentes. Essas turbulências recentes nas finanças internacionais suscitaram uma série de discussões e motivaram a geração de novas linhas de pesquisas sobre o assunto. Nas pesquisas teóricas, o objetivo central tem sido o de refinar o entendimento acerca das possíveis causas das crises recentes, bem como o seu *timing* e formas de propagação. Já em relação às pesquisas empíricas, o objetivo tem sido o levantamento de indicadores potenciais que possam evidenciar a iminência de uma crise, para, com isso, buscar maneiras de prevenir ou responder eficientemente a futuras crises. (MURTA, BRASIL, SAMOBYL, 2003).

1.2 Objetivo

O principal objetivo do trabalho é identificar indícios do efeito contágio nos mercados de capitais mais representativos do mundo, utilizando a metodologia sugerida por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005). A partir de críticas ao trabalho de Forbes e Rigobon (2002), os autores propõem uma metodologia alternativa, baseada em técnicas de análise multivariada de dados, a qual afirmam não ser enviesada por considerar a variância dos retornos oriunda dos fatores específicos do país de origem da crise.

O efeito contágio será testado empiricamente considerando os principais momentos de turbulências internacionais ocorridos desde a década de 1990 e até a primeira década do século XXI. Assim, ampliou-se a amostra em relação ao teste empírico de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), que se limitou à crise Asiática. Essa ampliação é uma contribuição relevante devido às particularidades referentes a cada crise financeira, como a situação dos fundamentos macroeconômicos, intensidade, rapidez e canais de transmissão dos choques, país de origem das crises, intensidade da integração entre os mercados, entre outros.

Como objetivo secundário, o estudo irá comparar o resultado obtido no teste empírico de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) com os resultados dito enviesados que seriam obtidos no teste de Forbes e Rigobon (2002), no intuito de evidenciar a importância do comportamento heterocedástico das variáveis na solução dos testes.

1.3 Justificativa

Segundo Forbes e Rigobon (2002, p.2224), existe certa integração pré-existente entre as economias dos países. Durante o período de turbulência financeira, essa relação apresenta uma tendência em se mostrar mais intensa. Essa intensidade pode ser suficiente para promover quebras na estrutura previamente existente de transmissão de choques entre dois países. Quando isso acontece, os autores caracterizam o episódio como **efeito contágio**, ou seja, choques

ocorridos em determinada economia contagiaram a economia de outro país, independentemente da situação dos fundamentos macroeconômicos dos dois países em questão. Por outro lado, quando há um aumento na intensidade das relações, este pode ser considerado normal, dada a relação entre os países. Forbes e Rigobon (2002, p.2224) consideram que não houve efeito contágio, mas sim um efeito esperado de **interdependência** entre os países.

Com o aumento da integração entre os países, espera-se que, para constituir contágio, sejam necessárias turbulências cada vez mais severas, capazes de ocasionar quebras estruturais. Uma das principais relevâncias dos testes de efeito contágio encerra a importância de antever impactos de turbulências ocorridas entre as economias no intuito de, através de modelos robustos, antecipar intervenções político-econômicas, tornando os impactos de choques internacionais os mínimos possíveis.

Outra questão importante desta antecipação é seu impacto nas decisões de investidores em carteiras diversificadas. De acordo com a teoria de carteiras de Markowitz (1952), a formação de carteiras com ativos negativamente correlacionados permite um benefício ao minimizar a componente própria dos ativos que compõem a carteira. O único componente de risco a que o investidor deveria se submeter, dependendo do seu comportamento frente ao risco, seria o risco sistêmico. Considerando a inexistência de barreiras para investimento entre os países, montar uma carteira com ativos de países diferentes seria beneficiar-se da redução do risco idiossincrático das economias às quais os ativos pertençam, dada a menor correlação entre os retornos. Porém, com a integração dos mercados internacionais, espera-se uma redução da razão entre risco próprio e risco sistêmico, ou seja, aumento da influência do risco sistêmico entre os países através do aumento da correlação entre os mercados. Caso esta situação seja verdade, a mitigação do risco próprio da carteira através de sua composição com ativos de diferentes países não seria mais tão significativa justamente quando suas propriedades são mais necessárias: em momentos de crises financeiras (BILLIO, CAPORIN, 2010; PERICOLI, SBRACIA, 2003).

Assim, o estudo das crises financeiras torna-se necessário no intuito de antecipar situações que, historicamente, possam ocasionar turbulências, perda de confiança, bolhas ou até mesmo desequilíbrios comerciais e cambiais entre países.

1.4 Metodologia

Neste tópico será contextualizada a contribuição do presente trabalho para o desenvolvimento do conhecimento científico acerca do impacto das crises financeiras. De acordo com Martins e Theóphilo (2007, p.1), entende-se por

conhecimento científico “[...] a investigação metódica e sistemática da realidade” passível de comprovação e da criação de leis gerais.

Segundo a divisão das ciências feita por Bunge (1983, *apud* MARTINS, THEÓPHILO, 2007), os estudos econômicos são considerados parte das ciências factuais, podendo ser comprovados através de experimentos e trabalhos empíricos. Para a elaboração do trabalho científico, Martins e Theóphilo (2007, p.4) propõem um modelo composto por seis polos que interagem de forma dinâmica, representado pela Ilustração 1 a seguir.

Ilustração 1 - Esquema para a construção de um trabalho científico
FONTE: MARTINS, THEÓPHILO, 2007, p.4.

O polo epistemológico atua de forma crítica sobre a pesquisa, no intuito de expor as problemáticas do estudo, as relações de causalidade estudadas, validação dos resultados e garantir a cientificidade da pesquisa. Já o polo teórico “[...] compreende aspectos como teorias, modelos, constructos e hipóteses. (MARTINS, THEÓPHILO, 2007, p.4).

O polo metodológico contempla dimensões relacionadas com os diversos modos de tratar a realidade. Inclui dimensões amplas, como as abordagens metodológicas (positivismo, dialética, fenomenologia etc.) e outras mais específicas, como os métodos (indutivo, dedutivo, hipotético-dedutivo etc.). (MARTINS, THEÓPHILO, 2007, p.4)

O polo técnico aborda questões acerca da coleta de dados e delineamento de pesquisa, no intuito de assegurar que as informações contribuam para responder ao problema de pesquisa. O polo de formatação e edição encerra a adoção de procedimentos para adequar o trabalho científico às normas que o regem. Por fim, o polo de avaliação refere-se aos instrumentos estatísticos utilizados na análise dos dados coletados. (MARTINS, THEÓPHILO, 2007, p. 4)

No sentido epistemológico do presente trabalho, de acordo com o conceito apresentado por Martins e Theóphilo (2007, p. 11), é buscada uma relação de causalidade entre crises financeiras e efeito contágio por meio da associação entre uma disposição e uma resposta, ou seja, a disposição ao efeito contágio dada uma crise financeira.

De acordo com Martins e Theóphilo (2007, p.12), para garantir a significância das informações apresentadas pela pesquisa, é recomendada a utilização de critérios de validade, que “[...] diz respeito à capacidade do instrumento em medir de fato o que se propõe a medir”, e de confiabilidade, “[...] relacionada com a constância dos resultados obtidos quando o mesmo indivíduo ou objeto é avaliado, medido ou quantificado mais do que uma vez.”. A validade do presente trabalho é assegurada pelo consolidado arcabouço teórico que envolve os tipos de testes aceitos como válidos para verificação do efeito contágio. Como o presente trabalho tem por base o modelo criado por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), a partir de críticas ao modelo de Forbes e Rigobon (2002), esses autores apresentam testes de robustez que garantem a adequação do modelo e sua posterior expansão.

A estruturação do trabalho é feita a partir da elaboração da problemática de pesquisa que, de acordo com Martins e Theóphilo (2007, p.22), “[...] deve originar-se da inquietação, da dúvida, da hesitação, da perplexidade, da curiosidade sobre uma questão não resolvida”. O problema de pesquisa do presente trabalho pode ser categorizado como um problema científico substantivo ou de objeto, uma vez que serão utilizados procedimentos empíricos para a sua solução.

No que se refere ao polo teórico, Martins e Theóphilo (2007, p.28) afirmam que a função mais importante da teoria é contextualizar os fenômenos elucidando porque ocorrem, como e quando ocorrem, indicando muitas vezes caráter de predição desses. A partir da definição das teorias, são criados os modelos.

A utilização de modelos na pesquisa apresenta característica um pouco diferente, de acordo com o plano científico adotado. No campo das ciências fáticas, por exemplo, os modelos só são considerados válidos se resistirem ao confronto com os fatos, isto é, se forem verificados. A modelagem – construção de um modelo – é posterior à clara definição do problema sob investigação e, particularmente, das variáveis, atributos e características do objeto que se deseja conhecer / explicar / prever. [...] A validade de um modelo no campo das ciências fáticas deve se dar pela verificabilidade – confronto com os fatos. A verificação não converte o modelo em verdadeiro ou falso. Os modelos não são nem verdadeiros nem falsos, são apenas mais ou menos adequados para certos usos. (MARTINS, THEÓPHILO, 2007, p.29)

Para a construção de um modelo, Martins e Theóphilo (2007, p.30) apresentam cinco etapas, a saber: (1) conceitualização, quando buscam-se teorias para explicar o fenômeno a ser estudado; (2) modelagem, estabelecimento de associações, analogias para simplificar a explicação da realidade; (3) solução do modelo operacional, relação entre o modelo elaborado e suas soluções; (4) implementação, aplicação e adaptação do modelo; (5) validação, quando são levantados indicadores para verificar a eficácia do modelo.

De acordo com o polo metodológico, a abordagem metodológica utilizada é o empirismo. “A ciência é vista como uma descrição dos fatos baseada em observações e experimentos que permitem estabelecer induções.” (MARTINS, THEÓPHILO, 2007, p.40). O papel do empirismo na teoria científica foi de extrema importância, principalmente para as ciências sociais, contribuindo para a formulação de diversas técnicas de coleta e análise dos dados e a preocupação despertada nos pesquisadores referente à acumulação de dados para futuros estudos. Assim, para o empirismo, são métodos válidos a observação, o teste experimental e a mensuração quantitativa, esta última utilizada no presente estudo.

No que tange ao polo técnico e às estratégias de pesquisa adotadas, o presente trabalho utiliza, num primeiro momento, a pesquisa bibliográfica para embasar as teorias e os modelos utilizados. Posteriormente, o estudo faz uso do levantamento de informações, através de base de dados especializada, para alimentar os modelos estatísticos de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) e Forbes e Rigobon (2002).

Sobre o polo de avaliação da pesquisa, serão utilizadas técnicas estatísticas de análise de dados reconhecidamente aceitas, assim como serão verificadas a adequabilidade da amostra aos pré-requisitos das técnicas utilizadas.

1.5 Descrição dos capítulos

Neste primeiro capítulo, foram apresentados a situação problema da pesquisa, justificativa e objetivos do trabalho, assim como a sua inserção no ambiente do conhecimento científico. No capítulo 2, serão levantadas as referências teóricas sobre o efeito contágio e crises financeiras, os tipos de crises existentes, suas características e as crises que serão estudadas. No capítulo 3 são apresentados os principais estudos empíricos sobre efeito contágio. No capítulo 4 é apresentada a metodologia utilizada e descrição do banco de dados. Por fim, os capítulos 5 e 6 apresentam, respectivamente, a análise dos resultados da pesquisa e conclusões.

CAPÍTULO 2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Crises financeiras

Conforme mencionado anteriormente, o comércio e o dinheiro tiveram papel relevante no desenvolvimento econômico mundial. Assim, os países tornaram-se suscetíveis a desequilíbrios que se iniciavam em determinado país distante e acabavam por influenciar os seus mercados financeiros e relações comerciais. No intuito de demonstrar o componente de reincidência das crises financeiras e dos diversos comportamentos que fazem com que essas atinjam seus ápices, Reinhart e Rogoff (2010, p. 3-15) elaboraram um estudo histórico-econômico das principais crises financeiras, caracterizando-as como crises de inflação, choques cambiais, estouro de bolhas de ativos, crises bancárias, crises de dívida externa e crises de dívida interna, assim como critérios para identificar os momentos de crise. De acordo com Kindleberger (1978, p. 21-2 *apud* GROSSMAN, MEISSNER, 2010, p. 3), o termo **crise financeira** abrange diferentes tipos de episódios, entre eles crises bancárias, crises cambiais, inadimplência de dívidas, crises no mercado de securitização, entre outros.

Apesar da ampliação dos estudos sobre o impacto de crises financeiras após os episódios da década de 1990, este não é um assunto recente. De acordo com Bordo e Murshid (2000, p.8), estudos que identificam padrões de corridas bancárias, *crashes* em mercados de capitais e estresses financeiros podem ser identificados em diversas economias desde 1926.

Para Reinhart e Rogoff (2010, p.192), inflação, calotes externos e calotes internos estão intimamente ligados, uma vez que governos que caloteiam suas dívidas dificilmente são considerados confiáveis para garantir o valor da moeda. Em crises de financiamento, os governos recorrem à emissão de moedas, o que faz com que estas percam o seu valor. A base de dados dos autores para crises inflacionárias remonta o ano de 1500, vindo até os dias atuais. A amostra de países indica que as maiores tendências inflacionárias foram verificadas no século XX e todos os países verificados, da América à Ásia, passaram por pressões que indicavam aumentos na inflação acima de 20%, critério adotado pelos autores para identificar crises inflacionárias.

No caso de choques cambiais, Reinhart e Rogoff (2010, p.5-6) os definem como uma desvalorização anual da moeda em relação ao dólar acima de 15%. Os autores ainda analisam episódios de desastres da moeda, quando há uma redução de seu conteúdo metálico ou reforma monetária, ocasionando a substituição da moeda em circulação que estava desvalorizada. Já as crises bancárias são consideradas períodos de intenso estresse financeiro para todos os

players do mercado. Seu início pode ser percebido através de corridas bancárias, resultando em fechamento ou incorporação de instituições financeiras pelo governo, ou como consequência de estouro de bolhas de ativos.

Outro tipo de desequilíbrio econômico citado por Reinhart e Rogoff (2010, p.10-13) são as crises oriundas do não pagamento soberano de principal e juros de dívidas externas e internas. Os autores afirmam que muitos dos famosos **calotes** caracterizados pela imprensa internacional como de dívida externa têm sua verdadeira origem em problemas de dívida interna dos países, apontando um certo negligenciamento nos estudos de impactos de dívidas internas devido à dificuldade de obtenção de dados. “Os muitos calotes de dívida interna que ocorreram durante a Grande Depressão da década de 1930, em economias avançadas e em desenvolvimento, não estão muito bem documentados” (REINHART, ROGOFF, 2010, p. 13). Este também é o caso dos episódios de inadimplência ocorridos no México em 1994-1995 e na Argentina em 1982 e 2001:

[...] a muito divulgada quase inadimplência do México em 1994-1995 decerto se qualifica como calote de dívida externa famoso, embora não muitos observadores tenham percebido que boa parte da dívida problemática era tecnicamente interna, não externa. [...] Desde 1980, a Argentina inadimpliu três vezes na sua dívida interna. Os dois calotes da dívida interna que coincidiram com calotes da dívida externa (1982 e 2001) atraíram considerável atenção internacional. (REINHART; ROGOFF, 2010, p. 13).

Reinhart e Rogoff (2010, p. 59-61) ainda contribuem para a discussão sobre crises de dívida ao definir crises de liquidez como uma situação onde determinado país, disposto e capaz de pagar sua dívida de longo prazo, enfrenta dificuldades temporárias em fazê-lo. Diferentemente da insolvência, quando um país não quer e não tem condições de pagar suas obrigações de longo prazo, os países devedores conseguem manter a sua rolagem de dívida enquanto contarem com a confiança dos credores. Caso esta seja perdida, o sistema de crédito entra em colapso.

O trabalho de Reinhart e Rogoff (2010) baseia-se na idéia de que as economias apresentam uma síndrome que faz com que o ciclo de crises financeiras nunca tenha um fim: a síndrome **desta vez é diferente**. De acordo com os autores, “[...] ela se esteia na crença convicta de que as crises financeiras são coisas que acontecem com outras pessoas, em outros países e em outras épocas” (REINHART, ROGOFF, 2010, p.14), que as lições foram aprendidas com as crises passadas, que os novos métodos de avaliação de ativos são mais robustos e não apresentam os problemas dos antigos, que as inovações tecnológicas e as políticas públicas são infalíveis. Os autores apresentam evidências reais de opiniões do mercado sobre o porquê dos momentos precedentes às mais severas crises financeiras serem considerados diferentes dos momentos das crises predecessoras. Ou seja, os formadores de opinião crêem que determinada situação econômica seja diferente dos momentos de pré-crise anteriores. Entretanto, historicamente, verifica-se que os momentos que antecedem crises financeiras são, de alguma forma, semelhantes.

Embora os estudos das diversas crises financeiras que assolaram os mercados internacionais possam ser analisados a partir de diferentes visões, os autores concordam que a integração dos mercados fez com que os choques se propagassem mais rapidamente pelos canais de transmissão. De acordo com Pericoli e Sbracia (2003, p. 571), nos últimos anos, tem-se presenciado a propagação de turbulências financeiras entre países geograficamente distantes, com diferentes estruturas financeiras e sem ligações econômicas significantes. Questões como “quais são os canais de transmissão de crises financeiras? Devem os investidores e gestores de políticas econômicas preocuparem-se com o aumento dos comovimentos de preços entre os países?” têm levado os estudiosos a refletir sobre as diversas vertentes de causas, previsões e transmissão dos diversos tipos de crises financeiras.

Dentre as diferentes abordagens do estudo de crises financeiras, alguns autores se concentram na probabilidade de ocorrência das crises, mecanismos transmissores de choques financeiros, sua forma e intensidade de propagação, consequências dos choques, entre outros. Contribuindo com o grupo de autores que estudam as consequências dos choques financeiros, Corsetti, Pericoli e Sbracia (2010, p.2-4) identificaram quatro fatos estilizados que podem ser verificados durante a ocorrência de crises financeiras, ou seja, consequências esperadas durante o período de turbulência, e suas evidências.

O primeiro fato estilizado compreende significativas quedas nos preços das ações. De acordo com os autores, há evidências deste fato em cinco episódios de choques internacionais no período de 1990 a 2010: 75% dos países utilizados na amostra apresentaram quedas de pelo menos 20% no preço de mercado de suas ações. Os episódios são (1) Primeira Guerra do Golfo (recessão americana entre 1990-1991); (2) Crise da Rússia e colapso do *hedge fund* LTCM, *Long-Term Capital Management*, em 1998; (3) Recessão americana consequência dos ataques terroristas de 11 de setembro de 2001; (4) Período precedente à segunda guerra do Golfo de 2001; (5) Recessão americana de 2008-2009. Outros episódios citados pelos autores como expressivos foram turbulências originadas em países periféricos que tiveram impacto global, como crise do mecanismo europeu de taxa de câmbio em 1992, crise do México entre 1994-1995 e *crash* do mercado de capitais em Hong Kong em 1997.

O segundo fato estilizado verificado por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2010, p.4) é o aumento da volatilidade dos preços das ações durante o período de crise. Os autores conseguem identificar a maior parte dos períodos de turbulência através da análise da volatilidade dos retornos, entre eles o período de recessão americana de 2008-2009. Após um período de baixa volatilidade (15%) entre 2004 e 2007, os retornos apresentaram volatilidade superior a 40% da mediana na maioria dos países da amostra, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1- Volatilidade dos retornos entre 1989-2009
 FONTE: CORSETTI, PERICOLI, SBRACIA, 2010, p. 11

O terceiro e quarto fatos estilizados referem-se ao aumento das covariâncias e correlações entre os países. O Gráfico 2 apresenta as covariâncias entre os países da amostra de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2010). Há indícios de aumento das covariâncias nos episódios de crise em 1990-1991, 1997, 1998, 2000 (estouro da bolha da Internet), 2001 e principalmente na grande recessão de 2008-2009. Não é verificado aumento significativo nas covariâncias durante os episódios da Europa (1992) e crise mexicana (1994), indicando que seus efeitos podem ter sido apenas regionais. Além disso, há um aumento do nível padrão dos valores das covariâncias após o episódio de 11 de setembro de 2001.

Gráfico 2 - Covariâncias dos retornos entre 1989-2009
 FONTE: CORSETTI, PERICOLI, SBRACIA, 2010, p. 12

Num sentido quantitativo, Pericoli e Sbracia (2003, p. 580) definem crise financeira de um país ‘n’, em determinado período ‘t’, como uma mudança inesperada na distribuição dos retornos de ativos que aumentam o risco de investir neste país. A mudança na distribuição dos retornos pode ocorrer a partir de mudanças nas distribuições de qualquer um dos elementos do lado direito da Equação 2.1 de Pericoli e Sbracia (2003, p.580), apresentada abaixo.

$$Y_{t+1}^n = \alpha^n + \Gamma^n f_{t+1} + \varepsilon_{t+1}^n \quad (2.1)$$

Onde (α^n) é uma constante, (Γ^n) é um vetor linha que representa as cargas dos fatores comuns, ou seja, a sensibilidade dos retornos dos países a variações nos fatores comuns representados por (f_{t+1}), e (ε_{t+1}^n) é o fator que representa ruídos com média zero. Mais adiante, serão apresentadas as metodologias de Forbes e Rigobon (2002) e Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), que consideram o retorno dos países seguindo a mesma relação linear apresentada acima, porém ε_{t+1}^n é considerado como um fator que representa a contribuição da especificidade de cada país para o retorno e risco de seus ativos.

Assim, variações no retorno dos países podem acontecer através de choques no fator específico de cada país, na distribuição dos fatores comuns ou até mesmo nas cargas fatoriais que representam a sensibilidade do país às alterações nos fatores comuns. Mudanças nos fatores comuns, ou sistêmicos, podem ser devidas a mudanças no regime políticos que afetam a economia internacional, por exemplo, a criação do Euro. Esta relação será melhor descrita no capítulo 3, sobre contágio financeiro, e no 4, sobre a metodologia de pesquisa adotada.

Continuando com a análise dos estudos sobre crises financeiras e suas diferentes abordagens, há outros autores que se concentram na probabilidade de ocorrência das crises, mecanismos transmissores de choques financeiros, sua forma e intensidade de propagação, consequências dos choques, entre outros. A análise dos mecanismos de transmissão dos choques é particularmente mais intensa entre os estudos acadêmicos devido à importância do estreitamento das inter-relações entre os países e discussões de políticas públicas acerca de estratégias de isolamento e barreiras comerciais. De acordo com Bordo e Murshid (2000, p.10), a partir da análise histórica, consegue-se encontrar diversas explicações sobre a transmissão internacional de crises. Essas incluem ligações pelo comércio internacional, empréstimos de epicentros para países periféricos, arbitragem nos mercados de curto prazo, mercados de capitais, mercados de *commodities* entre países desenvolvidos, fluxos de ouro e dinheiro, fatores psicológicos independentes de outros canais de transmissão.

Esse é o caso de Feldman (2010), que utiliza um foco de estudo diferente de Pericoli e Sbracia (2003) e do presente trabalho, uma vez que apresenta interesse nos canais de transmissão das crises financeiras. Enquanto a análise do presente trabalho é feita sobre o impacto das crises financeiras sobre o aumento nas correlações entre os países, caracterizando o efeito contágio, situação esta que impacta a composição de portfólios diversificados e a atuação de gestores de fundos, Feldman (2010) analisa o sentido inverso dessa relação.

O autor estuda o impacto das ações dos gestores de portfólios internacionais na transmissão de choques internacionais e na promoção da estabilidade econômica dos países, verificando se esses funcionam como *links* entre mercados inicialmente não relacionados. Primeiramente, o autor apresenta um modelo que captura as decisões de alocação de recursos de gestores de fundos baseadas na abordagem de média-variância de Markowitz (1952). Esses portfólios foram compostos de um ativo livre de risco e de ativos de dois mercados de países diferentes. Posteriormente, o autor estende seu modelo para contemplar aspectos das finanças comportamentais, onde há uma componente de risco referente às perdas dos gestores de fundos.

Feldman (2010, p.198-201) conclui que grandes perdas de gestores podem engatilhar um aumento do prêmio pelo risco nos dois mercados que compõem seus portfólios analisados, acelerando a queda de preços pelo mundo. Simulações são feitas em mercados onde há poucos gestores de fundos e na situação de globalização, com a intensa participação dos gestores. As análises estatísticas apontam para o fato da atuação de um pequeno grupo de gestores de fundos ser benéfica à estabilização econômica, contrariamente à atuação de um grande número de gestores.

A habilidade desses gestores de fundos em diminuir o risco através da diversificação de portfólios entre países pode tornar-se uma armadilha. Se há um grande número de gestores, a sistemática da alavancagem pode levar a um processo de desalavancagem que resultaria na transmissão de choques financeiros de um país para o outro. Por exemplo, considerando os dois mercados analisados pelos autores, Brasil e Índia, caso sejam feitas chamadas de margem no Brasil, o mercado que os gestores têm para vender seus ativos é o indiano, desestabilizando assim o segundo mercado através de uma grande oferta de ativos contrária aos fundamentos, impactando as expectativas de outros investidores e levando a uma queda de preços na Índia.

Contribuindo para o estudo dos canais de transmissão de crises financeiras, Forbes e Chinn (2004), utilizando um modelo fatorial, decompõem as cargas dos fatores comuns entre os países em comércio direto, crédito bancário e investimento externo direto, no intuito de verificar a importância desses fatores na propagação dos choques financeiros. Encontraram que os fluxos comerciais são o fator mais importante na disseminação de crises, seguidos por crédito bancário e competição comercial em pelo menos três mercados importantes.

Calvo (2004 *apud* FELDMAN, 2010, p.193) faz parte do grupo de autores que considera o comportamento dos investidores como fator importante tanto nas causas como na propagação das crises financeiras, analisando ideias

como efeito manada, chamadas de margem, uso da alavancagem, assimetria informacional e estratégias de diversificação.

Em seu estudo são encontradas evidências da seguinte sistemática: investidores informados recebem sinais sobre os fundamentos de determinado país onde possuem ativos e são atingidos pela necessidade de chamadas de margem, obrigando à venda de ativos para garantir os retornos de seus portfólios. Os investidores desinformados, como não conseguem distinguir entre choque de liquidez e sinais ruins, percebem o movimento dos investidores informados e os imitam. Comportamentos como esse podem levar a uma saída repentina de capital de países com bons fundamentos macroeconômicos, resultando em crises cambiais e financeiras. Evidências sobre a propagação de choques a partir de ajustes de portfólios também são apresentadas por Kodres e Pritsker (2002).

De acordo com Dornbusch, Park e Claessens (2000, p.179-180), o advento de uma crise em determinado país pode levar os investidores a reestruturar seus portfólios, reconsiderando seus investimentos em diversos mercados, sem levar em conta as diferenças existentes entre os fundamentos macroeconômicos. Esse tipo de transmissão de choques pode dar origem ao efeito contágio causado por fenômenos irracionais, como pânico financeiro, comportamentos de efeito manada, perda de confiança, aumento da aversão ao risco, entre outros.

Novas oportunidades de lucros são aproveitadas até o exagero, de uma forma tão próxima à irracionalidade que se transformam em mania. Quando a alta se torna excessiva, o sistema financeiro passa por um tipo de 'aflição', no curso da qual a corrida para reverter o processo de expansão pode tornar-se tão precipitada que se assemelha a pânico. Na fase maníaca, pessoas ricas ou com crédito transformam seus bens em dinheiro ou tomam empréstimos para comprar ativos financeiros reais ou ilíquidos. No pânico, ocorre o movimento inverso, de ativos financeiros ou reais para dinheiro, ou reembolso de débito, com uma queda brusca nos preços dos produtos primários, casas, prédios, terras, ações, bônus – em síntese, seja qual for o objeto da mania. (KINDLEBERGER, 2000, p.3)

Concluindo, neste tópico foram apresentadas as causas mais discutidas de crises financeiras e suas diversas abordagens de estudo. O efeito contágio e suas consequências, foco deste trabalho, está intimamente ligado com o evento de crise financeira e, dependendo do conceito de contágio adotado, pode ser analisado a partir de diferentes vertentes, como análise de probabilidade de ocorrência de crises, impacto nas correlações, transmissão da volatilidade entre os países, vulnerabilidade dos fundamentos macroeconômicos dos países, entre outros.

2.2 Crises estudadas

Os episódios de crises estudados serão a Crise da Ásia (1997-1998), Crise da Rússia (1998), Crise Brasileira (1999), Bolha da Internet (2000), Crise Argentina (2001), Ataque Terrorista de 11 de Setembro (2001), Crise Brasileira (2002) e Crise do Subprime (2007-2008). A Crise Mexicana de 1994-1995 não será abordada devido a não adequação

dos dados mexicanos aos pré-requisitos necessários à aplicação da metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), que serão apresentados no capítulo 4. Neste tópico, são apresentadas informações relevantes sobre as crises estudadas, tais como suas origens, fundamentos econômicos envolvidos, soluções, entre outros. Tais informações foram retiradas principalmente dos meios de comunicação da época e contribuem para definir os períodos de tranquilidade e crise utilizados no presente trabalho.

2.2.1 Crise da Ásia (1997)

De acordo com Reinhart e Rogoff (2010, p.17), em meados da década de 1990, a Ásia era vista como uma região promissora pelos investidores de todo o mundo: as famílias apresentavam altas taxas de poupança, funcionando como um mercado consumidor potencial e um colchão para o governo no caso de tensão financeira; boa parte dos empréstimos era ao setor privado, indicando uma posição fiscal forte por parte dos governos; as taxas de câmbio eram atreladas ao dólar, garantindo segurança aos investimentos e, concomitantemente com a síndrome **desta vez é diferente**, estava a crença de que as oportunidades de ganhos eram sempre altas e infinitas. Uma das vantagens iniciais dos países asiáticos, seu câmbio próximo ao dólar, mostrou-se um ponto fraco, devido à desproporcionalidade existente entre o endividamento em dólar e em moeda local, o que tornava a região vulnerável a crises de confiança referentes à sustentabilidade do valor da moeda.

Canuto (1998) contextualiza a situação macroeconômica dos tigres asiáticos à época anterior à crise.

O Japão especializou-se crescentemente nos segmentos tecnologicamente mais sofisticados em indústrias como eletrônica, telecomunicações, automobilística e bens de capital. Os tigres cresceram em direção a atividades de fabricação intensiva em mão-de-obra qualificada naqueles ramos, integrando-se ao *drive* exportador japonês. Por seu turno, os tigrinhos ocuparam espaços anteriormente ocupados pelos tigres na produção e exportação em setores tradicionais intensivos em mão-de-obra não-qualificada, como calçados, vestuários e montagem na eletrônica e na automobilística. A integração em redes de produção de âmbito regionalmente internacionalizado teve, como suporte, fluxos de investimento direto ou *joint-ventures*, além de crédito bancário, acordos de transferência tecnológica e venda de componentes e equipamentos, da frente para trás na 'revoada de gansos'. (CANUTO, 1998).

De acordo com o panorama do início da crise asiática apresentado por Canuto (1998), após período de crescimento econômico acelerado, os países asiáticos enfrentaram um processo de fuga de capitais e deflação de ativos financeiros. Países como Tailândia, Malásia, Indonésia, Filipinas, Coreia do Sul e Hong Kong foram amplamente afetados. Assim, a região foi assolada por uma crise de confiança que levou à fuga do capital especulativo. A alavancagem financeira, impulso do crescimento econômico daqueles países, culminou num descasamento de prazos (excesso de endividamento de curto prazo) e desvalorização cambial. “As moedas nacionais daqueles países

mergulharam em queda livre em relação ao dólar, com exceção de Hong Kong, onde a desvalorização cambial foi evitada a alto custo.” (CANUTO, 1998).

No caso de Tailândia, Malásia, Indonésia e Filipinas, a especulação imobiliária teve papel importante no engatilhamento da crise. No caso da Coreia do Sul, a crise de confiança veio da ociosidade da capacidade produtiva dos conglomerados empresariais, que obtiveram crescimento anormal graças ao endividamento em dólar garantido pelas exportações. Países como Tailândia, Coreia, Indonésia, além de terem que recorrer ao FMI, Fundo Monetário Internacional, sofreram desvalorizações cambiais significativas.

Para Neal e Weidenmier (2002, p.37) e Brotto (2003), o marco do início da crise asiática foi a desvalorização de 15% do *baht*, moeda tailandesa, em 02 de julho de 1997 e a consequente exaustão das reservas de dólares do Banco da Tailândia, necessárias para manter a paridade cambial. Em menos de dois meses, o mesmo ocorreu com Malásia, Indonésia e Filipinas. Em agosto, o FMI aprovou pacotes emergenciais de crédito, o que agravou ainda mais a crise.

A Coreia do Sul foi o último estágio da crise, em 1997, quando sua moeda se desvalorizou 25% no mês de novembro. Isso abriu uma onda de desvalorização em massa. De julho a dezembro, a *rúpia* da Indonésia depreciou-se em mais de 140% em relação ao dólar. O *baht* tailandês e o *won* coreano tiveram quedas acima de 80%, enquanto o *ringgit* da Malásia e o *peso* filipino desvalorizaram-se em torno de 50%. (CANUTO, 1998).

Um ponto crucial que ocasionou a intensificação da crise asiática foi a ausência de aplicação de critérios de análise de risco ou exigências de cobertura por parte do setor privado e autoridades governamentais. Assim, um atrativo para os investidores estrangeiros era a garantia estatal em última instância, o que aumentava a ousadia nos investimentos (CANUTO, 1998).

O gatilho da crise asiática pode ser entendido a partir da seguinte situação macroeconômica:

Cada uma das experiências nacionais de crescimento rápido via exportações no Pacífico Asiático, incluindo o Japão, envolveu combinar a implantação local contínua de novos segmentos produtivos e/ou a captura, em breve tempo, de parcelas dos correspondentes mercados no exterior, particularmente dos Estados Unidos. Este processo, materializado através de certa divisão e repasse intrarregional de tarefas, defrontou-se com dificuldades para manter a exuberância de seu ritmo. (CANUTO, 1998).

Para Baig e Goldfajn (1999, p.169), há outro argumento que justifica a origem e a transmissão da crise asiática. Todos os cinco países analisados em seu trabalho foram vítimas de um choque comum: aumento do dólar em relação ao *yen* japonês, iniciado em 1996. No início da década de 90, estes países atrelaram seu câmbio ao dólar quando este estava caindo em relação à moeda japonesa, o que proporcionou a realização de lucros através da expansão de mercados exportadores anteriormente dominados pelo Japão. Então, o que era vantagem transformou-se em desvantagem. Quando o dólar começou a subir em relação ao *yen* e às moedas européias, a fragilidade do sistema

bancário dos países asiáticos ficou evidente, uma vez que a cobertura de financiamentos de longo prazo, principalmente imobiliários, era feita com dívidas em dólar de curto prazo.

Forbes e Rigobon (2002), através de uma revisão de eventos divulgados na imprensa americana e inglesa nesta época, encontraram um padrão que pode ser seguido como outra alternativa para o marco de início da crise da Ásia. As imprensas americana e inglesa deram pouca importância aos movimentos ocorridos na Tailândia e Indonésia. As discussões sobre a crise asiática e sua iminente propagação tiveram início e se intensificaram após a grande queda do mercado de capitais em Hong Kong em meados de outubro.

A severidade da turbulência foi tanta que, em 1997, pela primeira vez, o *circuit breaker* da bolsa de valores de São Paulo foi acionado (BROTTO, 2003). Segundo Wentzel (2007), a crise asiática contribuiu para a ocorrência da crise russa no ano seguinte e para a brasileira em 1999, que levou ao abandono do sistema cambial vigente no país.

Oliveira (2010, p.4) afirma que as causas da crise da Ásia podem ser sintetizadas em quatro pontos, a saber: (1) excessivo investimento externo; (2) inadequada supervisão financeira; (3) excessiva confiança no mercado; (4) política.

Neal e Weidenmier (2002, p. 37) comentam que a crise da Ásia foi considerada como o principal exemplo de efeito contágio pelos formadores de opinião econômica da época. A partir desse episódio, empréstimos do FMI para Argentina e Turquia em 2001 foram feitos no intuito de evitar a propagação de dificuldades financeiras através de contágio a outros países. A recuperação dos países asiáticos foi demorada, complicada por dificuldades políticas e queda significativa no PIB (Produto Interno Bruto) dos países. Atualmente, “liderados pela China, os países emergentes da região têm hoje uma produção agregada anual de US\$ 5 trilhões, o dobro do que às vésperas da crise de dez anos atrás” (WENTZEL, 2007). Relatório divulgado pelo Banco Mundial, comentado por Wentzel (2007), elogia as medidas adotadas pelos Tigres Asiáticos após a crise de 1997, como acúmulo de reservas, fortalecimento e controle do sistema financeiro e realização de reformas macroeconômicas. O trabalho de Oliveira (2010) destaca dados significantes sobre o papel da economia chinesa, não afetada pela crise de 1997, e do FMI para a recuperação das economias do sudeste asiático.

2.2.2 Crise da Rússia (1998)

Após a crise asiática, a economia russa sofreu com a queda no preço das *commodities*, principalmente petróleo e gás, sua base exportadora. Essa situação levou à desvalorização do *rublo*, moeda russa, em 50%. Como estratégia, o

governo deixou o câmbio flutuar, declarando moratória ao pagamento da dívida externa de empresas privadas em 17 de agosto de 1998. (BROTTO, 2003; NASCIMENTO NETO, 1998).

O calote da dívida externa russa levou bancos americanos e europeus a perderem US\$ 47 bilhões que foram emprestados à Rússia. Com a declaração da moratória por Boris Ieltsin, então presidente da Rússia, as empresas privadas ficaram proibidas de pagar seus compromissos por noventa dias, prazo este que poderia se estender. Posteriormente, a Rússia viu-se numa situação de calote da dívida interna, quando US\$ 32 bilhões em títulos, com vencimento até 1999, foram trocados por títulos em *rublo*, sem correção monetária, com vencimento para dali a cinco anos. Essa situação era extremamente desvantajosa para os investidores, já que o *rublo* estava em queda livre, com desvalorização de 75% frente ao dólar. O temor dos investidores continuava no âmbito político. As medidas mencionadas foram criadas por Boris Ieltsin, governante com sessenta e sete anos, dotado de uma saúde ruim, com apoio político e popularidade ruins, ou seja, não havia garantia de que as propostas iriam ser mantidas (NASCIMENTO NETO, 1998)

A crise da Rússia apresentou-se num contexto de desintegração das estruturas políticas, econômicas, de confiança (por parte de investidores e credores) e monetária. O país se via numa situação de deterioração de diversos fundamentos macroeconômicos, entrando num círculo vicioso. A partir de 1990, diversos países emergentes estavam em busca de desenvolvimento através de medidas de transição e adequação de suas economias à liberalização internacional. A Rússia abriu sua economia e procurou transferir empresas estatais à iniciativa privada, dando aos trabalhadores ações dessas novas empresas, no intuito de disseminá-las internacionalmente, o que não aconteceu. No que se refere ao contexto da confiança, o Estado russo não foi capaz de garantir os direitos de propriedade de empreendedores e investidores, situação essa que inibiu o investimento externo no país. “Em 1996, o investimento direto do exterior era menor que 1% do PIB.” (PINTO, VILELA, LIMA, 2005).

Sobre os problemas políticos e de confiança por parte dos credores, Pinto, Vilela e Lima (2005) relatam as dificuldades do governo federal em garantir o repasse de impostos dos governos regionais, fazendo com que o déficit das contas do governo aumentasse ainda mais. No intuito de reverter essa situação, o governo federal optou pela emissão de títulos de curto prazo e emissão de novas moedas, levando a uma maior desvalorização do *rublo*. Assim, os compradores desses títulos se viam numa situação de falta de confiança, devido ao grande risco de inadimplência por parte do governo.

No plano econômico, conforme mencionado anteriormente, o preço das *commodities* do mundo todo caiu, levando a uma deterioração da pauta de exportações russa. Para solucionar essas questões, o governo russo tinha a opção de adotar o regime de câmbio flutuante ou defender a paridade do *rublo*. De forma considerada otimista, os gestores de

políticas públicas preferiram tentar sustentar o *rublo* e aumentar assim a dívida russa internacional (PINTO, VILELA, LIMA, 2005).

Segundo Pinto, Vilela e Lima (2005), no intuito de solucionar seus problemas, o governo russo adotou todos os tipos de política econômica, monetária e fiscal. Aceitou recursos do FMI, cortou despesas com a máquina pública através de um programa de redução de gastos, aumentou a oferta de moeda para incentivar investimentos e consumo através da compra dos títulos emitidos de curto prazo, contribuindo assim para o aumento da confiança no governo e posterior adoção do câmbio flutuante.

O episódio da crise russa trouxe consequências para outros países emergentes, como o Brasil. Investidores internacionais, com receio que outros países emergentes e altamente endividados repetissem as ações do governo russo, retiraram maciçamente seu capital de várias economias emergentes, como o Brasil, levando ao abandono do sistema de câmbio vigente devido à dificuldade de manter a paridade cambial sem o capital estrangeiro. Esses acontecimentos levaram à queda de 63% no Ibovespa, Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (BROTTO, 2003).

2.2.3 Crise do Brasil (1999)

A Crise Brasileira de 1999, caracterizada pela desvalorização do real após a mudança do regime de câmbio fixo para flutuante, tem origem em problemas estruturais advindos do Plano Real de combate à inflação. Neste plano, políticas econômicas deflacionistas como aumento dos juros, redução do investimento estatal, sobrevalorização do câmbio semi-fixo foram implementadas. Entretanto, a abertura indiscriminada da economia levou à sobrevalorização do real frente a moedas fortes como dólar, *yen*, euro, ocasionando déficit comercial e enfraquecimento da indústria nacional, desenvolvendo o setor importador em detrimento do setor exportador, uma vez que os produtos nacionais ficaram pouco competitivos internacionalmente. “Os elevados diferenciais de juros interno e externo forneciam altas taxas de retorno para investidores, garantindo a entrada constante de fluxos de capitais no país.” (MURTA, BRASIL, SAMOHYL, 2003, p.2).

Para a manutenção do câmbio semi-fixo e das altas taxas de juros, o governo possuía duas alternativas: dívida externa ou privatizações. Foram feitos cortes nas despesas públicas e aumentou-se a carga tributária. Essas medidas levaram a um superávit primário, aumento da dívida externa e pública, concentração de renda, aumento da pobreza, redução dos gastos sociais do governo e, conseqüentemente, crise social e política.

As crises asiática e russa aceleraram as tendências, uma vez que provocaram brusca queda no preço das *commodities* exportadas pelo Brasil, reduziram o crédito externo, o que inviabilizava a manutenção do câmbio sobrevalorizado. Segundo Murta, Brasil e Samohyl (2003, p.19) o gatilho da crise brasileira foi dado por um evento externo, a crise russa, “[...] que levou a maciças saídas de capitais do país (sob a forma de investimento em portfólio e dívidas securitizadas).”

A fuga de capitais do mercado cambial que se tinha verificado quando da crise da Ásia, em cerca de US\$ 3.000 milhões por mês entre setembro e novembro de 1997, foi muito superior nos meses em que durou a crise russa. Neste período, a perda de reservas foi substancial, refletindo a perda da confiança dos investidores internacionais na moeda brasileira na sequência do colapso do rublo. (LOBÃO, 2007, p.48)

De acordo com Lobão (2007, p.49), “embora as dificuldades da economia brasileira se tenham prolongado de outubro de 1998 a março de 1999, os mercados de capitais foram especialmente penalizados no início do ano de 1999.” O autor considera como período de crise do Brasil o intervalo que se inicia em 04 de janeiro de 1999 e termina em 15 de março do mesmo ano, após a transição do regime de câmbio semi-fixo para flutuante em 01 de fevereiro de 1999.

O regime de política econômica adotado em 1999 assentou-se então sobre quatro pilares: (a) austeridade fiscal, na forma de metas de resultado primário bastante estritas para o triênio 1999/2001; (b) aprovação das chamadas ‘reformas’; (c) adoção de metas de inflação (“*inflation target*”) e (d) livre flutuação cambial (AVERBUG, GIAMBIAGI, 2000, p.27).

Avergub e Giambiagi (2000) comparam as reações das economias asiáticas e brasileira após a desvalorização e levantam algumas razões para a economia brasileira não ter enfrentado uma crise financeira após a desvalorização cambial, como foi o caso dos países asiáticos em 1997. Para os autores, o crédito do setor privado em relação ao PIB era muito menor na economia brasileira que na asiática. Em 1996, o setor privado brasileiro devia 31% do PIB enquanto a Ásia tinha mais de 100% do seu PIB em dívidas. Além disso, após a crise mexicana, o governo brasileiro procurou fortalecer seu sistema financeiro sob os padrões da Basiléia, privatizando bancos estaduais e incentivando a atuação de bancos estrangeiros, além da atualização tecnológica.

No Brasil, a flutuação também era a única saída, mas, no momento em que se optou por ela, o país contava ainda com US\$ 40 bilhões de reservas, que representavam, mal ou bem, um certo poder de dissuasão caso a taxa viesse a subir muito. Esse poder foi usado sem exageros, mas com resultados favoráveis, em certos momentos mais críticos (AVERBUG, GIAMBIAGI, 2000, p. 35).

A desvalorização do Real pode ser considerada positiva no longo prazo, seguida pelo aumento do PIB brasileiro entre 2000 e 2001. Após a crise brasileira de 1999, veio a estiagem de chuvas entre 2000-2001. Devido aos baixos investimentos em infraestrutura energética, o Brasil viu-se em meio ao Apagão Elétrico em 2001 e este episódio aumentou a tensão com a Argentina. Os dois países mantinham paridade com o dólar: o Brasil mantinha um regime cambial semi-fixo e a Argentina o câmbio fixo mais a dolarização de sua economia interna. Com a desvalorização da

moeda brasileira, houve o superávit entre as transações comerciais com a Argentina, agravando a situação de suas contas externas e aumentando a pressão para sua desvalorização cambial.

2.2.4 Bolha da Internet (2000)

A crise da Bolha da Internet diz respeito à supervalorização das empresas chamadas de **pontocom** após notável crescimento do segmento entre 1995 e 2001, crescimento este que levou ao aumento significativo no número de empresas do setor e em seu valor de mercado (BROTTO, 2003). Por exemplo, em 10 de março de 2000, a NASDAQ, índice criado para as empresas de tecnologia, atingiu seu pico de 5.132,52 pontos (RODRIGUES, 2010).

O forte crescimento do computador pessoal nos anos 90 acelerou a indústria de computação e informática em todo o mundo e também nos EUA. Os norte-americanos, contudo, focaram na produção de *softwares*, que possuíam mais valor agregado do que o *hardware*. Naquele momento, a maior parte da produção dos componentes físicos da computação era produzida na Ásia, a um baixo custo. O *hardware* virava uma *commodity*. As companhias de *software*, protegidas por licenças intelectuais, cresciam rapidamente na bolsa de valores. A sensação era de que todos desejavam ser a próxima Microsoft. E nenhum investidor queria perder esta oportunidade. A especulação levou a grandes distorções. Pequenas empresas sem infra-estrutura alguma passaram a valer milhões de dólares. (BOLHA.COM¹, 2007)

De acordo com *Bolha.com* (2007), pequenos empresários tornaram-se milionários rapidamente, a partir de investimentos de empresas de *private equity* e a abertura de capital de suas empresas na NASDAQ, lucros extraordinários e grandes fusões.

A partir de 11 de março de 2000 e até o final daquele ano, o índice NASDAQ apresentou acentuado comportamento em “V”, ou seja, sucessivas quedas e recuperações (RODRIGUES, 2010). De acordo com *Crises Financeiras* (2008), o ápice da supervalorização das “pontocom” ocorreu quando a empresa AOL, América OnLine, comprou a empresa de mídia Time Warner por quase US\$ 200 bilhões, em janeiro de 2000. Em março do mesmo ano a bolha estourou. A queda acumulada do NASDAQ, de 78%, teve ampla repercussão, levando à redução dos investimentos e desaceleração da economia americana (CRISES FINANCEIRAS 2008).

Entre março de 2000 e outubro de 2002, as empresas de tecnologia perderam US\$ 5 trilhões em valor de mercado. Como consequência, a situação deixou em pânico os investidores e os funcionários das empresas que recebiam parte dos seus salários em ações, além da extinção de centenas de pequenas empresas. “Em apenas três anos, a crise apagou do mapa quase cinco mil companhias e algumas das maiores corporações do setor de telecomunicações, vítimas dos

¹ Citação conforme orienta o Manual de Teses e Dissertações da USP, coordenado pelo Prof. Dr. Gilberto de Andrade Martins, com vigência a partir de novembro de 2008. “Quando o autor não pode ser identificado: o título da obra deve ser indicado ao invés do nome do autor.” (MARTINS, 2008, p.40).

maiores escândalos contábeis da história” (REVISTA VEJA: AS CRISES FINANCEIRAS E SOLUÇÕES DESDE A GRANDE DEPRESSÃO, 2009). De acordo com *Revista Veja: as crises financeiras e soluções desde a Grande Depressão*, (2009) e *Crises Financeiras* (2008), o Fed, *Federal Reserve Bank* ², reagiu com uma redução de meio ponto na taxa básica de juros americana, cortando gradualmente as taxas de juros ao longo de 2001, no intuito de estimular o crescimento econômico.

2.2.5 11 de Setembro (2001)

Após atentado terrorista ao *World Trade Center*, arranha céu símbolo da economia norte americana, a bolsa de Nova York, NYSE, *New York Securities Exchange*, ficou quatro dias sem operar, registrando em sua abertura perdas de US\$ 590 bilhões. Esse fato foi sentido em outros índices norte americanos, como *Dow Jones*, realizando quedas de 14,3%, e internacionais, por exemplo, o Ibovespa, com queda de 7,26% em 13 de setembro de 2001. Além disso, os norte americanos reduziram drasticamente seu consumo, levando o presidente George W. Bush a ir a público pedir que os americanos voltassem a consumir (BROTTO, 2003). Setores particularmente afetados foram hotelaria e transporte, principalmente aéreo, devido à intensificação do controle de imigração.

No intuito então de estimular o consumo, o Fed baixou a taxa básica de juros e as instituições participantes do mercado financeiro vivenciaram uma abertura significativa das linhas de crédito imobiliário, inclusive a clientes que não tinham condições de arcar com a dívida no longo prazo.

O desfecho dessa estratégia para retomar o crescimento econômico levou à recente crise do *Subprime* descrita mais adiante. Neste mesmo ano de 2001, outros fatos internacionais contribuíram para os desequilíbrios nas economias internacionais, como a crise Argentina, apagão energético no Brasil e escândalo financeiro na Enron nos EUA (CÉZAR, 2008).

2.2.6 Crise Argentina (2001)

As crises da década de 1990 eram consideradas peculiares devido a dois fatores: primeiro, a simultaneidade de ocorrência de crises de balanço de pagamentos e sistema bancário; segundo, pela forte tendência de crises individuais tornarem-se gerais (HOLANDA, CORRÊA, 2003, p.510). Nesta época, credores internacionais derramaram fundos

² Banco Central norte americano.

nos países da América Latina através de títulos de crédito. Esses credores acreditavam que, através da dificuldade de renegociação dos títulos de crédito, haveria uma menor propensão a calotes por parte dos países devedores, diferentemente do que ocorreu na década de 1980.

Assim, países como México, participante do NAFTA, *North American Free Trade Agreement*, e a Argentina, que fixara sua taxa de câmbio, não constituíam riscos de inadimplência. O que aconteceu na realidade foi o colapso do México em 1994, o calote de US\$ 95 bilhões da Argentina, crises financeiras no Brasil em 1999 e 2002 e calote do Uruguai em 2002 (REINHART, ROGOFF, 2010, p.18).

No intuito de garantir o desenvolvimento econômico e o acesso a recursos internacionais do FMI, o governo argentino passou a implantar uma série de mudanças em todos os âmbitos governamentais, como econômico, monetário, social e comercial, seguindo as diretrizes do Consenso de Washington³ (VALLE-FLOR, 2005). No âmbito monetário e comercial, nos anos 90, a Argentina passava por um momento de hiperinflação, o que prejudicava sua competitividade internacional. Em 1991, o ministro da economia, Domingo Cavallo, criou o Plano Cavallo, o qual fixava a convertibilidade do *peso* a um dólar (US\$1), zerando assim a inflação. O país voltou a crescer financiando sua expansão através de dívidas externas. A insustentabilidade do padrão um *peso*-um dólar levou à impossibilidade do pagamento da dívida externa (CUCOLO, 2005).

De acordo com Valle-Flor (2005), um ponto relevante para a deterioração de vários dos fundamentos argentinos e a volatilidade de seus indicadores foram os episódios de crises financeiras em 1994 no México (efeito tequila), 1997 (crise asiática) e 1998 (crise russa). Em dezembro de 2001, a dívida externa Argentina estava em US\$ 132 bilhões. No auge da crise, o governo congelou contas bancárias, desvalorizou o *peso*, erodiu poupanças, gerando protestos e conflitos com a polícia. Assim, em 23 de dezembro de 2001, o presidente Adolfo Rodríguez Saá decretou a moratória da dívida externa argentina, divulgando que os recursos para pagar os juros seriam utilizados para planos de trabalho e sociais (CUCOLO, 2005).

³ “O primeiro Consenso de Washington foi um fenômeno dos anos 80. Diante da crise da dívida externa, Washington, ou seja, o governo americano, o FMI, o Banco Mundial e os ‘*think tanks*’ daquela cidade conceberam uma estratégia de ajuste fiscal, de ajuste das contas externas e de reformas orientadas para o mercado. Essa estratégia podia ser resumida em dez pontos, entre os quais estavam o ajuste fiscal, o ajuste das contas externas, a privatização e as reformas comercial, tributária, previdenciária e trabalhista. [...] estratégia definida por Washington no início dos anos 90 para legitimar o grande fluxo de capitais que então recomeçava: o que tenho chamado de segundo Consenso de Washington. Quatro pontos o caracterizam: 1) o uso de âncora cambial combinada com altas taxas de juros, para controlar a inflação e atrair capitais; 2) a exigência de abertura da conta capital (reforma não prevista no primeiro consenso); 3) a afirmação de que os países altamente endividados não tinham mais recursos para financiar seu próprio desenvolvimento e, portanto, só poderiam se desenvolver se contassem com poupança externa; 4) a sugestão de que, para obter essa poupança, os governos dos países deveriam ter credibilidade, ou seja, aceitar as recomendações vindas de Washington.” (BRESSLER-PEREIRA, 2003)

O investimento no social justificava-se pelo alto descontentamento da população argentina com a situação do país. Havia um grande rombo na seguridade social, altas taxas de desemprego após a onda de privatizações, encarecimento dos serviços básicos, tornando inviáveis os investimentos no país. Assim, o desenvolvimento argentino da década de 1990 foi conseguido às custas do aumento do endividamento interno e externo (VALLE-FLOR, 2005).

A crise econômica e social, que culminou em dezembro de 2001, constituiu o mais profundo colapso da história da Argentina. Apesar dos piores vaticínios, em que toda a perspectiva de crescimento se via comprometida, a partir do 2º trimestre de 2002, despontava uma recuperação econômica extraordinária, considerada por alguns analistas como o “Milagre Argentino” (só superada em magnitude pelos dois anos posteriores ao lançamento da convertibilidade em abril de 1991). De fato, em 2003 e 2004, o PIB cresceu 8,8% e 9% respectivamente, as exportações multiplicaram-se, as contas públicas atingiram níveis históricos, a moeda e a inflação mantiveram-se estáveis, os investidores estrangeiros regressaram gradualmente, o desemprego caiu dos seus picos históricos (de 20% para 13%) e os indicadores da pobreza mostraram (uma ainda) tênue melhoria (VALLE-FLOR, 2005, p.62).

Em março de 2005, houve uma tentativa bem sucedida de renegociação da dívida externa. Os cento e cinquenta e dois títulos de dívida seriam substituídos por três novos papéis, saindo assim da moratória. O objetivo do governo de Néstor Kirchner, com esta iniciativa, era reabrir linhas de crédito internacionais. Com a concordância de 76,07% dos credores, a Argentina conseguiu negociar US\$ 62 bilhões de sua dívida. Dentre os principais credores estavam: Argentina (38,4%); Itália (15,6%); Suíça (10,3%); EUA (9,1%); Alemanha (5,1%); Japão (3,1%) (ENTENDA A RENEGOCIAÇÃO DA DÍVIDA ARGENTINA, 2005).

No Anexo 1 é apresentada uma sugestão de cronologia da crise argentina baseada em Entenda a crise econômica da Argentina (2005).

2.2.7 Crise Brasileira (2002)

De acordo com Brotto (2003), a eleição do presidente brasileiro Luis Inácio Lula da Silva em 2002 trouxe temor aos investidores estrangeiros devido às incertezas sobre a política econômica a ser adotada. Como consequência, houve aumento no risco Brasil⁴ de 1.227 pontos, valorização do dólar para quatro reais (R\$ 4,00) e queda no Ibovespa de 65% entre janeiro e outubro de 2002.

Para Serrão (2005, p.30), “[...] no decorrer do ano de 2002, é claro o papel dos investidores estrangeiros como propulsores dos fluxos de saída de capitais do Brasil e como principais motivadores da deterioração dos indicadores macroeconômicos e financeiros.” A maioria dos trabalhos sobre a crise brasileira de 2002 a explicam como

⁴ “O risco-país pode ser representado pela taxa de juros paga por títulos de risco soberano, subtraída a taxa livre de risco. O risco-país é, portanto, o prêmio de risco (entendido como o ‘excesso’ de juros cobrados acima de um título livre de risco) que os investidores cobram para carregar títulos de um determinado país.” (SERRÃO, 2005, p.40)

consequência da expectativa negativa dos investidores frente à chegada ao poder de um candidato de esquerda, ligando a crise a um momento político interno em detrimento de fatores do cenário macroeconômico.

De acordo com o investidor Armínio Fraga, ex-presidente do Banco Central do Brasil e integrante do conselho do Grupo dos 30⁵, em entrevista “[...] apesar da crise financeira internacional ser a pior da história mundial, ela é menos perigosa para o Brasil do que a de 2002, quando o mercado financeiro reagiu mal à iminência da primeira vitória do Partido dos Trabalhadores (PT) nas eleições presidenciais.” (AGENCIA BRASIL, 2009).

Segundo Bresser-Pereira (2002, p.10), a partir do Plano Real, em 1994, os principais problemas da economia brasileira poderiam ser resumidos em câmbio valorizado e alta da taxa de juros real. Após a adoção do câmbio flutuante, em 1999, começou uma queda sistematizada da taxa de juros. Porém, em 2001, o pequeno aquecimento da economia brasileira, os desequilíbrios norte americanos após os ataques terroristas de 11 de setembro e a crise Argentina, levaram o Banco Central a elevar novamente a taxa de juros aos níveis mais elevados do mundo, com o objetivo de conter a inflação.

Na verdade, como a determinação da taxa de juros é a única arma de que contam as autoridades monetárias para atingir a meta inflacionária (política que adotou em 2000) e como a inflação ameaçava elevar-se temporariamente devido a novo deslizamento da taxa de câmbio para cima, em busca de um nível de equilíbrio, o Banco Central elevou novamente a taxa de juros. (BRESSER-PEREIRA, 2002, p.10).

Para Bresser-Pereira (2002, p.10), a equipe econômica errou ao concentrar esforços em conter a inflação, uma vez que a verdadeira ameaça à economia brasileira surgira em 1995: “o desequilíbrio do balanço de pagamentos e a consequente insolvência externa.” Essa situação seria parte de estratégias para desenvolver a credibilidade frente aos grandes centros econômicos norte-americanos. Assim, o governo aceitou, sem críticas, a proposta central do Segundo Consenso de Washington, “[...] a de que seria possível para países em desenvolvimento, altamente endividados, retomar o crescimento com poupança externa” (BRESSER-PEREIRA, 2002, p.10).

Serrão (2005, p.47) corrobora a ideia de Bresser-Pereira (2002) quando apresenta uma nova perspectiva a respeito da deflagração da crise brasileira de 2002. Para o autor, a crise foi consequência de dúvidas quanto à sustentabilidade da dívida pública brasileira, crise da marcação a mercado e posterior racionamento de crédito. Assim, o episódio da eleição brasileira contribuiu, mas não foi o principal motivo da crise de 2002. Em 1994, o mesmo candidato estava à frente das pesquisas de intenções de votos e não houve sinais de turbulências. A diferença entre 1994 e 2002 seria então o contexto macroeconômico em que o país estava inserido.

⁵ “[...] formado por economistas que formulam um projeto de reforma do sistema financeiro internacional.” (AGENCIA BRASIL, 2009). O intuito do projeto é evitar que crises como a de 2008 se repitam.

No intuito de contextualizar o episódio, serão apresentadas as ideias de Serrão (2005). De acordo com o autor, ao final de 2001 e início de 2002, os títulos públicos emitidos pelo Tesouro Nacional e Banco Central brasileiros foram perdendo valor, dando origem à crise da marcação a mercado. Embora os princípios da gestão fiduciária de recursos financeiros orientassem a marcação a mercado dos ativos de fundos mútuos de investimentos, parcela significativa dos administradores de recursos não o fazia. Com a queda dos valores dos títulos públicos federais, vários fundos registravam um patrimônio líquido superior ao resultado realizado caso suas carteiras fossem liquidadas, apostando na recuperação do preço dos títulos.

No primeiro semestre de 2002, as autoridades reguladoras brasileiras exigiam a marcação a mercado das carteiras dos fundos de investimento. Este evento levou ao reconhecimento de perdas em diversos fundos e à venda dos títulos para fazer caixa e honrar com os numerosos resgates solicitados pelos cotistas. A crise de marcação a mercado foi considerada o estopim da crise de confiança sofrida nos meses seguintes (SERRÃO, 2005, p.49-50).

A crise de marcação a mercado levou à saída de capital do país assim como à inibição de novos fluxos. “Emprestadores são por natureza avessos ao risco e, na presença de informação assimétrica ou imperfeita, podem racionar o crédito” (SERRÃO, 2005, p.53). O mercado internacional passava por um momento de racionamento de crédito, momento esse que Serrão (2005, p.53) chama de ciclo de aversão ao risco.

Assim, tanto a instância pública quanto privada foram afetadas por esse fenômeno. No caso da instância privada, Serrão (2005, p.52) apresenta o Gráfico 3 a seguir onde demonstra a evolução dessa restrição de crédito. Utilizando informações das contas “Empréstimos e financiamentos demais setores – Longo Prazo” e “Empréstimos e financiamentos demais setores – Curto Prazo”, do Balanço de Pagamentos brasileiro, o autor demonstra que, a partir de 2002, os saldos dessas contas apresentaram-se cada vez mais negativos, indicando a não rolagem de empréstimos e financiamentos que venceram neste período, evidenciando o racionamento de crédito.

Gráfico 3 - Empréstimos e financiamentos demais setores - curto e longo prazos (US\$ milhões)
 FONTE: Banco Central do Brasil

Em uma terceira etapa desta crise, a dinâmica da dívida brasileira era considerada explosiva. Como parte das dívidas externa e interna era indexada ao dólar e o câmbio era flutuante, a depreciação da moeda local e a saída de capital do país provocou aumento significativo na relação dívida/PIB. Assim, havia dúvidas sobre a sustentabilidade da dívida brasileira. Os investidores, percebendo esta movimentação, passaram a se desfazer de todo tipo de ativos brasileiros, levando à realização das expectativas anteriores.

No início de 2003, inicia-se a recuperação nacional. Internamente, o novo governo reconquista a confiança dos investidores e há uma nova subida de preços, as taxas de juros internacionais caem novamente e a aversão ao risco diminui. Neste novo cenário internacional, os países endividados, suscetíveis ao pagamento de altas taxas de juros, voltam a presenciar a entrada de capitais e aumento do câmbio (SERRÃO, 2005, p.62).

2.2.8 *Subprime* (2007-2008)

O contexto precedente à crise do *Subprime*, com origem nos Estados Unidos, apresenta semelhanças notórias com os contextos precedentes de crises amplamente estudadas na literatura, como a crise asiática e a Grande Depressão americana de 1930. Um momento de bonança geral fez com que investidores aceitassem negócios com maiores riscos ou mesmo os negligenciassem, assumindo posições cada vez mais alavancadas, crendo que os preços dos ativos iriam subir indefinidamente e as empresas iriam apresentar lucros astronômicos eternos. Mas, de acordo com Reinhart e Rogoff (2010, p. 206), a síndrome do **desta vez é diferente** volta a fazer parte da história da economia mundial.

Num contexto de globalização, de surto de tecnologia, da superioridade do sistema financeiro, da melhor compreensão da política monetária, modelos mais robustos de análise e gestão de risco e a securitização de dívidas, os investidores pensavam ser imunes ao risco de perdas. O preço das casas dobrou e as cotações das ações dispararam, tudo impulsionado por níveis recordes de financiamentos oriundos do exterior. Porém, a maioria das pessoas supunha que os Estados Unidos jamais sofreria crise financeira semelhante às dos mercados emergentes (REINHART; ROGOFF, 2010, p. 210).

Após o atentado terrorista ao *World Trade Center* e a consequente crise, o consumo foi reduzido drasticamente e o governo norte americano viu-se numa posição de estimulá-lo. Assim, a taxa básica de juros foi reduzida pelo Fed, e houve uma abertura significativa de linhas de crédito imobiliário, “[...] inclusive a pessoas que se enquadravam no *subprime*, clientes que não têm renda comprovada e possuem histórico de inadimplência” (CÉZAR, 2008). De acordo com a relação esperada entre risco-retorno, por ser mais arriscado, o grupo de clientes *subprime* pagava juros maiores, de até 12%. Para não arcar com todo o risco envolvido na transação, as instituições financeiras lançavam títulos ao mercado, no intuito de adiantar vencimentos, sendo esses títulos bem aceitos devido à taxa de juros negociada (CÉZAR, 2008).

Esses títulos foram disseminados ao redor do mundo através de pacotes de investimento e se encontravam suscetíveis a um efeito cascata: se o cliente *subprime* não cumprisse com suas obrigações para com o pagamento da dívida imobiliária, todos os demais envolvidos na transação seriam afetados. Após a retomada do crescimento da economia americana, entre 2003-2004, o Fed aumentou a taxa básica de juros (CÉZAR, 2008).

Ainda de acordo com Cézar (2008), os clientes que haviam adquirido compromissos hipotecários viram suas dívidas valerem quase o dobro do acordado, passando a ser muitas vezes superiores ao valor de mercado dos imóveis. Houve então um aumento significativo do índice de inadimplência e os preços dos imóveis, que se valorizavam cada dia mais, despencaram, ocasionando a explosão da bolha imobiliária em meados de 2007. A inadimplência oriunda desses eventos levou a verdadeiros rombos nas contas de várias instituições financeiras, fazendo com que o valor patrimonial dessas reduzisse perigosamente, alarmando investidores.

O sinal específico que antecipa a crise pode ser a falência de um banco ou uma empresa, a revelação de uma fraude ou desfalque de alguém que procurou escapar às dificuldades por meios desonestos ou uma queda no preço do objeto primário de especulação, se este é visto isoladamente como supervalorizado (KINDLEBERGER, 2000, p. 21).

Chor e Manova (2010) estudam o colapso dos fluxos do comércio internacional durante a crise financeira, utilizando dados das importações mensais norte americanas. Verificam o impacto da restrição de crédito através de variações nos custos de capital e variações nas dependências financeiras entre os setores. Como conclusão, encontraram que

países com altas taxas interbancárias e restrição de crédito comercial exportaram menos para os Estados Unidos durante o pico da crise.

De acordo com a OMC, Organização Mundial de Comércio, após o colapso do comércio no último trimestre de 2008, o fluxo de negociações caiu 12% em 2009, queda esta superior à estimativa de queda de 5,4% no PIB global. Esse declínio sentido no comércio internacional deveu-se a fatores do lado da produção, como pressão de crédito e redução da capacidade produtiva, e do lado do consumidor, como redução da demanda e das importações. Os autores concluem que países com altas taxas interbancárias e pressões nas condições de crédito exportaram menos para os Estados Unidos (CHOR, MANOVA, 2010).

Esses efeitos foram exacerbados pela crise, principalmente em setores que requerem intensivo financiamento externo, poucos ativos como colateral e limitado acesso ao crédito comercial. Em outras palavras, exportações de indústrias financeiramente dependentes se mostraram mais sensíveis às variações no custo de capital externo.

A crise financeira global de fins da década de 2000, sob os critérios de profundidade, amplitude e duração (potencial) da recessão subsequente ou com base em seus efeitos profundos sobre os mercados de ativos, se destaca como a mais grave crise financeira global desde a Grande Depressão e se caracteriza como ponto de inflexão na história da economia global, cujas consequências provavelmente reformularão a política e a economia durante pelo menos uma geração (REINHART; ROGOFF, 2010, p. 206).

Almunia *et al* (2009) realizam uma comparação entre os impactos na produção da indústria, volume de negócios entre os países e mercado de capitais da Grande Depressão de 1929-1930 e da Grande Crise de Crédito de 2007-2008, além de verificar a contribuição das políticas monetária e fiscal para amenizar os efeitos dos choques internacionais. De acordo com os autores, na atual crise, as quedas nos mercados de capitais e a destruição das relações comerciais ocorreram mais rapidamente, assim como as respostas às ações monetária e fiscal tomadas. No Gráfico 4 está registrado o comportamento do índice de preços do *Global Financial Database World*, que representa os mercados de capitais de forma agregada. Pode-se verificar que a Crise do *Subprime* ocasionou uma queda mais acentuada e uma recuperação mais rápida do índice do que as verificadas na época da Grande Depressão.

Gráfico 4 - Comportamento do *Global Financial Database World* nas crises americanas de 1929 e 2008
 FONTE: ALMUNIA *et al*, 2009, p.40.

Almunia *et al* (2009, p. 25-26) concluem, através da utilização de técnicas para análise em painel e elaboração da função impulso resposta das variáveis às ações de políticas monetária e fiscal, que, na Grande Depressão, a política fiscal não pode ser considerada como ineficiente, uma vez que foi pouco utilizada entre os países analisados. Já no caso de políticas expansionistas, essas foram significativas para estimular as atividades industriais. No caso das duas crises, houve alterações significativas na produção industrial caindo vertiginosamente, redução do volume de comércio internacional e quedas expressivas nos mercados acionários.

Grossman e Meissner (2010) apresentam uma comparação mais descritiva entre a Grande Depressão de 1929 e a crise recente de 2008. Analisando dezessete países, os autores corroboram com os resultados de Almunia *et al* (2009) e Eichengreen (2009), quando encontram evidências de queda no PIB dos países de mais de 20% no primeiro ano da crise e queda significativa no comércio internacional. Para Grossman e Meissner (2010, p. 9), a recuperação mais rápida da crise do *Subprime*, verificada no Gráfico 4, pode ser devido a fatores como sistema bancário mais ramificado, que contribui para a diversificação de portfólios e base de depósitos, e existência de grandes instituições financeiras que poderiam adquirir bancos menores e garantir a estabilidade do sistema financeiro.

Grossman e Meissner (2010, p. 30-31) ainda analisam um importante fator que contribuiu para a recuperação mais rápida da economia mundial em 2008 comparativamente com o período de 1929-1930: o trabalho da OMC, em conter a criação de barreiras comerciais, como os custos de transação. Esses abrangem todos os custos que fazem com que os bens estrangeiros fiquem relativamente mais caros que os bens nacionais, por exemplo, tarifas, frete e seguro internacionais, volatilidade da taxa de câmbio, disponibilidade de crédito comercial, entre outros (GROSSMAN, MEISSNER, 2010, p.13).

Desde a Grande Depressão, estudiosos analisam fundamentos básicos que também ocorreram no episódio financeiro de 2008, corroborando com a síndrome **desta vez é diferente** de Reinhart e Rogoff (2010, p. 206). Citados por Grossman e Meissner (2010, p.4), alguns desses autores fazem referência ao papel dos bancos como transmissores da crise de 1929-1930, como Eichengreen (1992), Temin (1993), Fisher (1932, 1933), Minsky (1982) e Kindleberger (1978), que encontraram à época uma relação essencial entre crises bancárias e o processo de deflação de dívidas uma vez que, enquanto os bancos estendiam seu crédito a tomadores não qualificados durante a expansão econômica, aumentavam a probabilidade do não pagamento subsequente, levando a um declínio nos preços e aumento do número de inadimplentes; Bernanke (1983) afirma que o aumento do custo da intermediação do crédito pode ser considerado uma consequência das falências de bancos durante a Depressão.

Reinhart e Rogoff (2010, p. 212) apresentam razões que levaram estudiosos e investidores a crer que a situação econômica norte americana de 2008 era diferente do contexto precedente ao histórico de crises financeiras. Dentre elas estão:

- a) os Estados Unidos apresentavam sistema de regulação financeira confiável, inovador, mercado de capitais reconhecidamente líquido, tornando sua economia capaz de resistir a enormes entradas de capital. Vale ressaltar que o endividamento externo norte americano aumentou significativamente nos anos precedentes à crise, levando os Estados Unidos a buscarem capital internacional;
- b) o mercado financeiro norte americano era visto como um lugar seguro para nações emergentes, em franco desenvolvimento, diversificarem seus portfólios;
- c) a integração financeira global criava condições para um maior endividamento, sem alardes;
- d) os Estados Unidos eram vistos como referência em política monetária e pública;
- e) a inserção de novos investidores no mercado hipotecário se deu através da expansão de crédito e criação de produtos;
- f) os eventos eram vistos como aprofundamento da globalização, facilitada pelas inovações em produtos financeiros.

Para Eichengreen (2009, p. 9-10), os países ditos emergentes mostraram-se eficientes na sustentação econômica durante o período da crise. Para o futuro, o autor sugere que os países continuem desenvolvendo suas economias de forma a torná-las atrativas a investimentos estrangeiros, diminuir a burocracia e desenvolver a especialização da força de trabalho, no intuito de manter políticas monetária, fiscal e gestão da dívida pública estáveis. Após a crise de 2008, houve uma quebra estrutural das relações entre os países, quebra esta que, de acordo com o autor, levará o dólar a deixar de ser internacionalmente dominante, assim como a economia americana, de uma forma gradual.

Segundo Cézár (2008), o contexto da economia norte americana durante o período da crise era preocupante, podendo seus consumidores ficarem sem moradia, sem poupança, com baixo consumo. Como maior importador mundial, a queda das importações norte americanas comprometeram a economia de diversas nações, levando à redução de investimentos estrangeiros, queda nos preços das *commodities* e nas bolsas de valores de todo o mundo.

A crise norte americana do *Subprime* apresentou consequências em praticamente todas as regiões do mundo. A retração econômica foi sentida em todos os países, principalmente Europa e países que apresentavam uma economia dependente da exportação de *commodities*, as quais enfrentaram quedas expressivas em seus preços devido à redução das importações. Até julho de 2010, a imprensa brasileira ainda divulgava amplamente a influência da crise americana na desaceleração do crescimento mundial (BOVESPA TEM QUEDA DE 7,59%, A MAIOR DESDE 11 DE SETEMBRO DE 2001, 2008).

No momento em que este trabalho foi escrito, a economia mundial havia retomado o seu crescimento, embora de forma tímida. A Europa pode ser considerada a região que ainda mais sofre com as consequências da crise do *Subprime*. O papel dos pacotes econômicos governamentais de socorro a instituições financeiras em todas as regiões do globo foram de suma importância para garantir a recuperação do crescimento da economia mundial.

No Anexo 2, é apresentada uma sugestão de cronologia da crise do *Subprime*, citando os principais eventos acompanhados pela mídia.

2.3 Efeito contágio

Neste tópico serão levantados estudos teóricos sobre o efeito contágio, as diversas abordagens conhecidas e conceitos. Segundo Corsetti, Pericoli e Sbracia (2010), Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), Pericoli e Sbracia (2003), Billio e Caporin (2010), Guidugli (2005), Forbes e Rigobon (2000), Holanda e Corrêa (2003), ainda não há concordância entre os economistas sobre o conceito exato de **contágio** e a melhor forma de testá-lo empiricamente.

De acordo com Bergmann *et al* (2010), o termo **contágio** tornou-se conhecido a partir da análise das crises da década de 1990, quando choques originados em determinado mercado estenderam-se a vários mercados de outros países e dificilmente conseguiam ser explicados por mudanças nos fundamentos macroeconômicos.

Muitas são as definições de contágio, assim como as metodologias de teste empírico. Serão analisados agora alguns dos trabalhos que se preocupam em definir contágio e categorizar as diversas vertentes sobre o assunto. De acordo com Guidugli (2005), os trabalhos sobre efeito contágio fazem parte de um conjunto extenso de estudos sobre os impactos e transmissão de choques internacionais, podendo ser agrupados em três gerações distintas.

Na primeira geração de estudos sobre a transmissão de choques internacionalmente, os autores analisam primordialmente os fundamentos macroeconômicos e suas mudanças, que deixariam um país vulnerável a choques externos, justificando assim a propagação das crises e seu impacto distinto em cada país. Na segunda geração de estudos sobre crises financeiras, os autores analisam o impacto das expectativas dos investidores na propagação das crises, assim como comportamentos irracionais que intensificariam o efeito dos choques. Já os estudos da terceira geração evidenciam a existência do efeito contágio dos choques e formas de mensurá-lo, reconhecendo a existência de certa interrelação preexistente entre as economias e o contágio como uma quebra nesta estrutura de relações. Nesta última geração de estudos, os autores consideram que a propagação de choques a partir de mudanças nos fundamentos macroeconômicos vem da relação de interdependência entre as economias e consiste numa situação esperada. O efeito contágio seria então constituído por uma quebra estrutural nas relações que não pode ser explicada pelos fundamentos.

Contribuindo para esta discussão, Guidugli (2005, p.7) ainda faz distinção entre os conceitos de contágio puro e o contágio baseado em fundamentos (ou interdependência). Considerando a crise da Rússia de 1998, contágio puro é aquele esperado entre Brasil e Rússia, uma vez que os países não apresentavam vínculos comerciais significativos à época da crise, eram distantes geograficamente e possuíam distintas estruturas macroeconômicas. Já Forbes e Rigobon (2000, p. 44) chamam esse tipo de influência de contágio de mudança.

Para Guidugli (2005, p. 65), o contágio esperado entre Brasil e Argentina, num primeiro momento, seria do tipo baseado em fundamentos, ou interdependência, devido à forte relação comercial entre os países. Assim, já seria esperada certa influência dos choques sofridos em determinado país no outro, transmitida pelos vínculos comerciais. Forbes e Rigobon (2000, p. 53) não consideram esse exemplo de transmissão de choques como contágio. Para os autores, a influência exercida entre as economias de Brasil e Argentina constitui uma situação de **interdependência** onde, a partir de uma correlação preexistente, não houve uma quebra estrutural na relação, mas sim reações esperadas.

Para Forbes e Rigobon (2000, p. 46), contágio é definido como um “[...] *significante aumento nas interrelações dos mercados após um choque em determinado país (ou grupo de países).*”⁶ Para os autores, essas ligações entre os mercados pode ser medida através de diversos métodos estatísticos, como correlação entre os retornos dos ativos, probabilidade de um ataque especulativo e a transmissão de choques ou volatilidade.

Para Dornbusch, Park e Claessens (2000, p.178), corroborando com as ideias de Pericoli e Sbracia (2003), Forbes e Rigobon (2002), Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), entre outros, contágio é definido como um *significante aumento nas relações entre os mercados após um choque em um país, ou grupo de países, medido como o grau dos comovimentos dos preços dos ativos ou fluxos financeiros relativamente ao período de tranquilidade.*

Segundo Billio e Caporin (2010, p. 2443-2444), há uma classificação apresentada pelo Banco Mundial que distingue as definições de contágio em **abrangente**, **restritiva** e **muito restritiva**. A definição **abrangente** considera contágio como o processo geral de transmissão de choques entre os países. Assim, o contágio pode ocorrer tanto em períodos de tranquilidade como em crises, considerando não apenas choques negativos, mas também efeitos positivos.

Já a definição **restritiva** considera contágio como os choques que excedem a estrutura esperada dos comovimentos advindos dos fatores comuns e fundamentos dos países. Para a aplicação desta definição, é necessário que se saiba qual o valor esperado desses comovimentos, de forma a ser possível mensurar seu excesso, o que não é trivial. Pode-se fazer uma analogia aos conceitos anteriormente citados de contágio e interdependência. A estrutura esperada de comovimentos é a relação de interdependência entre as economias. Comovimentos mais intensos que os esperados constituiriam contágio. Este conceito pode ser considerado como um primeiro passo para a construção de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005).

Por fim, a definição denominada **muito restritiva** é aquela adotada por Forbes e Rigobon (2002), Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), Billio e Caporin (2010), entre outros. Neste conceito, o efeito contágio acontece quando há alterações significativas no mecanismo de transmissão de choques internacionais durante períodos de turbulência. Pode ser medida, por exemplo, através de mudanças nas correlações entre os mercados dos diferentes países. Este conceito considera que o efeito contágio não encerra apenas alterações significativas nos comovimentos dos retornos dos países. Para ser caracterizado como contágio, os países devem sofrer alterações em sua estrutura de transmissão de choques, o que irá alterar sim os comovimentos, mas também o comportamento e formas de transmissão desses comovimentos.

⁶ “[...] *a significant increase in cross-market linkages after a shock to an individual country (or group of countries).* ”

Forbes e Rigobon (2000, p. 45) apresentam três justificativas relevantes para a utilização da definição de contágio que o vê como um aumento excessivo nas correlações entre os mercados. A primeira é que esta definição contribui para o estudo das estratégias de composição de portfólios. A maioria das turbulências é específica às economias dos países. Dessa forma, os mercados de capitais de países diferentes deveriam ser pouco correlacionados, reduzindo assim o risco do portfólio e aumentando o retorno esperado. Entretanto, caso haja um aumento maior que o esperado das correlações dos retornos dos países após um choque negativo em determinada economia, esta situação poderia prejudicar a racionalidade da diversificação internacional de portfólios.

Uma segunda justificativa seria a capacidade de avaliar o papel e efetividade das instituições e fundos internacionais de ajuda e fomento. Os responsáveis pelas políticas econômicas temem que choques negativos oriundos de determinado país reduzam o fluxo financeiro em outro país, mesmo que os fundamentos deste segundo sejam sólidos e existam poucos vínculos reais entre as duas economias (FORBES; RIGOBON, 2000, p. 45). Financiamentos de curto prazo provindos do FMI, por exemplo, poderiam evitar que a segunda economia entre em situação de crise financeira.

A terceira e última vantagem seria não precisar mensurar e diferenciar entre os diversos mecanismos de propagação de choques, como o comportamento individual dos investidores, fundamentos macroeconômicos, como comércio, entre outros. Para Forbes e Rigobon (2000, p.46), devido à interdependência existente entre os mecanismos de propagação de choques, é complexo, se não impossível, testar diretamente e isoladamente cada um.

O conceito adotado por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2010) considera o termo contágio como uma reflexão da idéia de quebras estruturais ou anomalias na transmissão internacional de choques no período de crises financeiras, refletindo pânico de mercado não relacionados aos fundamentos macroeconômicos, ou efeito **manada** dos investidores. Nesse sentido, o efeito contágio estaria relacionado não somente à fragilidade dos fundamentos macroeconômicos, mas também aos comportamentos e expectativas dos investidores.

Pericoli e Sbracia (2003) apresentam cinco definições de contágio que podem ser identificadas nos diversos estudos sobre o tema. A primeira definição de contágio o considera como um aumento na probabilidade de crise em determinado país, condicional à ocorrência de crise em outro. Este mesmo conceito é aceito por Kaminsky e Reinhart (1999). Forbes e Rigobon (2000) veem o aumento de probabilidade de ocorrência de crises financeiras como uma forma de mensurar o efeito contágio, e não como uma definição. Conforme citado anteriormente, Forbes e Rigobon (2000) consideram o efeito contágio como um aumento excessivo nas interrelações entre os países após um choque em determinado país.

A segunda definição foca na transmissão de volatilidade de um país em crise para outro. Uma das principais evidências de transmissão de choques é o aumento da volatilidade nos preços dos ativos durante o período de turbulência, podendo ser devido à interdependência normal entre os mercados ou a mudanças estruturais, não sendo foco dos estudos identificarem as causas da transmissão, mas sim seu efeito. Este tipo de evidência foi anteriormente mencionado quando se falou no trabalho de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2010) sobre os fatos estilizados de crises financeiras encontrados pelos autores. Nesse sentido, a volatilidade dos preços é a principal variável de análise que vai ao encontro dessa definição de contágio.

Na definição três de Pericoli e Sbracia (2003), contágio ocorre quando os comovimentos entre os preços dos ativos não podem ser explicados pelos fundamentos macroeconômicos. A quarta definição considera que houve contágio entre as economias quando há um crescimento significativo dos comovimentos de preços e quantidades, condicional à ocorrência de crise em outro país. Nesta definição, entende-se que exista uma estrutura anterior caracterizada por comovimentos normais entre os preços. A essa estrutura denomina-se **interdependência**. Quando há excesso de comovimentos, há indícios de **contágio**, ocasionando uma quebra da estrutura de preços anterior.

Finalmente, na quinta definição, o **contágio de mudança** ocorre quando certo canal de transmissão intensifica ou se altera após choques em determinado mercado. Contágio de mudança 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. Assim como na quarta definição, o contágio de mudança pode ser mensurado a partir de comovimentos excessivos nos preços e quantidades dos ativos.

Os conceitos apresentados por Pericoli e Sbracia (2003) têm um caráter evolutivo, onde parte-se de uma análise de probabilidade, baseada em fundamentos, até a análise mais minuciosa de alterações nos canais de transmissão de choques. A diferença significativa entre a quarta e a quinta definições de Pericoli e Sbracia (2003) está na estrutura considerada para análise. No caso da quarta definição, a análise é feita sobre a estrutura de preços pré-existente e, quando há efeito contágio, é considerado que houve alterações nessa relação de preços entre as economias. Já a quinta definição reconhece o papel dos canais de transmissão nas alterações dos mecanismos de transmissão de choques, ou seja, mudanças em toda a estrutura de relações entre os países, cujo impacto final pode ser sentido nos preços, por isso a análise do excesso de correlações pode ser usada em ambas as definições, com diferenças na forma de concluir os resultados.

Forbes e Rigobon (2000, p.47) dividem as diversas teorias sobre efeito contágio em dois grandes grupos: o das teorias contingentes de crises, que explicam porque os mecanismos de transmissão de choques se alteram durante os períodos de crise e porque as interrelações entre os países aumentam, e o grupo das teorias não contingentes de crises, que afirmam que os mecanismos de transmissão não se alteram após determinado choque. Dentre os estudos contingentes citados por Forbes e Rigobon (2000) estão os que trabalham com múltiplos equilíbrios: Masson (1998), Mullainathan (1998); liquidez endógena: Valdés (1996), Calvo (1999) e políticas econômicas: Drazen (1998). No caso do grupo de teorias não contingenciais, estas afirmam que mecanismos de propagação de choques, como comércio, acordos político-econômicos, ciclo de aprendizado dos investidores, choques globais aleatórios, permanecem os mesmos, seja em períodos de estabilidade ou crise. Esta análise é interessante, principalmente, quando se deseja analisar se há mecanismos de transmissão de choques ativos apenas em momentos de crise. Forbes e Rigobon (2000) analisam os estudos que definem contágio segundo a quinta definição de Pericoli e Sbracia (2003).

Para Forbes e Rigobon (2000, p. 53) um mesmo conceito de contágio, dito como o aumento excessivo das interrelações entre os mercados, pode ser medido de formas diferentes. Corsetti, Pericoli e Sbracia (2010) comentam que uma das formas mais utilizadas empiricamente para se testar quebras na transmissão internacional dos choques, ou seja, para testar o efeito contágio, é através da análise do aumento das correlações dos retornos entre os países, comparando as relações existentes entre diferentes mercados e ajustados à heterocedasticidade dos dados, por exemplo. Maiores detalhes sobre os estudos de análise das correlações que foram aplicados no presente trabalho serão dados no Capítulo 4.

Apresentadas as definições de efeito contágio, Dornbusch, Park e Claessens (2000, p.179), levantam as causas do fenômeno que podem ser divididas em duas categorias: pode ser originado dos fundamentos macroeconômicos ou a partir do comportamento do investidor. No primeiro grupo, o efeito contágio advém da transmissão de choques, sendo estes transmitidos de forma comum entre os países, através de interrelações comerciais ou financeiras. Um dos exemplos de fatores comuns citado por Holanda e Corrêa (2003, p.512) é o aumento da taxa de juros norte americana. Os autores ainda comentam que uma crise ocorrida em certo país pode gerar perdas financeiras ao investidor, levando-o a vender seus ativos em outros países para recompor suas posições líquidas, o que também pode estar conectado a problemas com incentivos aos operadores do mercado.

Dornbusch, Park e Claessens (2000, p.180) comentam que outro exemplo que pode ser considerado como choque comum é a pressão do dólar americano contra a moeda japonesa, *yen*, entre 1995-1996, situação esta que contribuiu para a redução das exportações dos países asiáticos, suas dificuldades financeiras e posterior transmissão para países latino americanos.

Além dos choques comuns, outra causa de transmissão do efeito contágio baseada em fundamentos são as relações comerciais e financeiras entre os países. Choques primeiramente locais podem afetar os fundamentos macroeconômicos de outros países através do comércio e de desvalorizações cambiais. A desvalorização da moeda de determinado país atingido por uma crise aumenta a competitividade deste frente às exportações em um terceiro país. Assim, há uma pressão sobre as moedas dos países, principalmente aqueles com regimes de câmbio fixo. Aconteceu, por exemplo, nos episódios das crises da Ásia 1997-1998 e Brasileira 1999, que ocasionou o abandono do sistema cambial brasileiro. No caso de relações financeiras, a redução dos créditos comerciais, dos investimentos diretos internacionais e outros tipos de fluxos de capital, assim como a existência de credores comuns, podem levar à deflagração e transmissão de crises (DORNBUSCH, PARK, CLAESSENS, 2000, p.180-181).

No caso do segundo grupo de causas do efeito contágio, comportamento do investidor, este é transmitido a partir de situações de assimetria informacional, problemas de coordenação, existência de múltiplos equilíbrios e mudanças na estrutura econômica dos países. Segundo Holanda e Corrêa (2003, p. 512), na ausência de informações acerca de determinado país, investidores podem associar suas opiniões e acreditar que este pode passar por problemas similares a de outras economias. Este canal de transmissão mostra que os investidores obtêm informações imperfeitas sobre as características de cada país, o que pode causar pânico e problemas repentinos no sentido dos fluxos de capital.

Pericoli e Sbracia (2003, p. 576-578) associam a cada uma das cinco definições de contágio identificadas suas formas de mensuração. De acordo com os autores, são utilizados modelos logit e probit para identificar probabilidades de ocorrência de crises cambiais (primeira definição); modelos ARCH e GARCH para verificar a transmissão de volatilidades entre os preços de diversos mercados de ativos (segunda definição); análise de alterações nas correlações de mercados nos períodos de tranquilidade e crise, a partir de uma situação de interdependência esperada (quarta definição); análise de alterações nas correlações entre os mercados de ativos buscando identificar sua componente de origem (fatores sistêmicos, idiossincráticos ou estruturais) ou os mecanismos de transmissão, através, por exemplo, da análise do comportamento não esperado das correlações (quinta definição). Esta quinta definição corrobora os conceitos de contágio apresentados por Forbes e Rigobon (2000), Guidugli (2005), Billio e Caporin (2010). Esta associação entre conceitos e metodologias também é apresentada por Dungey *et al* (2004).

Para Holanda e Corrêa (2003, p. 513-515) há quatro grupos distintos de estudos que abordam diferentes formas de mensuração do efeito contágio. O primeiro grupo é composto de trabalhos baseados na análise da correlação entre os mercados: caso haja um incremento neste coeficiente, há evidências de efeito contágio. Este grupo está de acordo com a quarta e quinta definições de contágio apresentadas por Pericoli e Sbracia (2003, p. 575).

O segundo grupo de testes é baseado na transmissão de volatilidade entre os preços dos ativos, associada à segunda definição de Pericoli e Sbracia (2003, p. 574). Este conceito é utilizado por Edwards (1998) quando apresenta evidências de contágio entre países da América Latina.

Autores como Kaminsky e Reinhart (1999) fazem parte do terceiro grupo de estudos, usando como medida de contágio o aumento da probabilidade de crise em determinado país, dada a ocorrência de crises em outros países, corroborando com a primeira definição de Pericoli e Sbracia (2003). Já o quarto e último grupo de estudos foca na análise dos influxos de capital, que pode ser considerado uma vertente da quinta definição de Pericoli e Sbracia (2003). De acordo com Froot, O'Connell e Seasholes (2000), há evidência de contágio entre 1994-1998, cujo principal canal de transmissão de choques foram as ações dos investidores.

A análise do efeito contágio é de extrema importância no que se refere à composição de carteiras diversificadas. Num primeiro momento, espera-se que os ativos comercializados em diferentes países apresentem uma baixa correlação, o que contribui para a redução do risco próprio de uma carteira. Se há um aumento significativo nas correlações, o benefício da diversificação de carteiras é comprometido, justamente em um momento onde esta é mais necessária.

Para Bergmann *et al* (2010, p. 2), com o advento das crises originadas em mercados emergentes, questões como benefícios da diversificação de portfólios, solidez das instituições financeiras, intensificação do efeito dominó e suas diferentes formas de contaminação, têm sido discutidas. Torna-se relevante então a análise das interdependências existentes entre os mercados e sua intensificação durante crises. Esses assuntos impactam principalmente tomadores de decisão, como investidores, formadores de políticas públicas, autoridades reguladoras, entre outros.

Nesse sentido, Holanda e Corrêa (2003, p.510) afirmam que investidores almejam reduzir seus riscos através da diversificação de seus portfólios no mercado internacional. Entretanto, custos de informação e incentivos de mercado fazem com que estes tratem diferentes países de forma similar, gerando decisões de investimento que levam a um tipo de efeito dominó e ou até mesmo ao efeito contágio.

Os modelos utilizados no presente trabalho são baseados na revisão das técnicas utilizadas para testes de efeito contágio de acordo com Dungey *et al* (2004). Os testes a serem aplicados fazem parte da linha de pesquisa que aborda medidas ajustadas de correlação entre retornos para indicar o grau de relação entre as economias dos países.

CAPÍTULO 3 ESTUDOS EMPÍRICOS

De acordo com Billio e Caporin (2010, p. 2444), a origem dos estudos empíricos sobre efeito contágio remonta o ano de 1964. Conforme mencionado anteriormente, as definições de contágio e suas delimitações vêm sofrendo evoluções e restrições ao longo do tempo, passando por conceitos mais amplos até os mais restritivos, no intuito de utilizar técnicas que traduzam cada vez mais a realidade das relações internacionais e forneçam informações mais rápidas e coerentes aos tomadores de decisão. Embora não haja consenso sobre um único conceito de contágio na literatura, os autores concordam que é imprescindível a escolha e definição de uma abordagem a ser utilizada. Assim é possível adequar as técnicas aos objetivos de análise.

Serão apresentados neste capítulo estudos empíricos sobre a evidência de efeito contágio em vários países e em diferentes momentos de turbulências financeiras, no intuito de ilustrar as diversas metodologias e aplicação das diversas definições reconhecidas para o estudo do efeito contágio e seu desenvolvimento. Vale ressaltar que os trabalhos apresentados são integrantes da terceira geração de estudos sobre choques internacionais, conforme a classificação de Guidugli (2005), uma vez que buscam verificar evidências de efeito contágio, e não apenas analisar comportamentos irracionais (segunda geração) ou os fundamentos macroeconômicos (primeira geração), mas sim a influência desses mecanismos de transmissão de choques na disseminação do efeito contágio.

De acordo com os autores, há duas formas empíricas para identificar os choques comuns. A primeira seria selecionar variáveis para atuar como *proxies*. A segunda seria tratar os choques comuns como latentes e modelar sua dinâmica, abordagem esta utilizada por Dungey *et al* (2004) e Billio e Caporin (2010).

O trabalho de Eichengreen, Rose e Wyplosz (1996) aborda a primeira definição de contágio sugerida por Pericoli e Sbracia (2003, p. 574), ao considerar contágio como o aumento na probabilidade da ocorrência de crise, neste caso cambial, em um país, dada sua ocorrência em outro. Os autores utilizam um modelo probit para a análise da probabilidade a partir de dados trimestrais, em painel, de 1959 a 1993. Foram analisados vinte países desenvolvidos, ditos industrializados à época. Os autores encontraram que há um aumento na probabilidade de crises cambiais, ou seja, contágio, oriundo mais intensamente das relações comerciais entre os países do que com relação à similaridade de fundamentos macroeconômicos, durante o período e entre os países considerados. Dessa forma, verifica-se que os autores buscaram identificar a contribuição de alguns dos canais de transmissão de choques no aumento da probabilidade condicional de crise financeira.

Baseado no segundo conceito sugerido por Pericoli e Sbracia (2003), Edwards (1998) utiliza um modelo GARCH para verificar se houve efeito contágio da crise mexicana para Argentina e Chile. Este trabalho é citado por diversos

autores por ter sido um dos pioneiros em identificar a influência da heterocedasticidade dos dados nos resultados dos testes de efeito contágio. Edwards (1998) analisa as taxas de juros interbancárias durante o período de 1992 e 1998 e encontra evidências de contágio entre México e Argentina.

Já Baig e Goldfajn (1999) estudam o impacto da crise asiática nos mercados de câmbio, capitais, taxas de juros e títulos públicos dos outros países asiáticos (Tailândia, Malásia, Indonésia, Coreia do Sul e Filipinas). Os autores utilizam a função impulso resposta, elaborada a partir de um modelo VAR e a análise de notícias dos países. Vale ressaltar que a função impulso resposta visa capturar quebras estruturais em determinado país a partir de choques oriundos de outra economia. Esta análise também pode ser feita para diferentes mercados. Dessa forma, os autores analisam os comovimentos entre os países. O período utilizado para compor a amostra é de 1995 a 1998, sendo que o período de crise escolhido é de 02/07/1997 (marco da desvalorização da moeda tailandesa) a 18/05/1998. De forma mais enfática, Baig e Goldfajn (1999) encontraram evidências de efeito contágio no mercado de títulos governamentais durante o período de crise da Ásia.

Contribuindo para a análise da evolução de episódios de turbulências financeiras, Bordo e Murshid (2000) realizam um estudo comparativo entre indícios de efeito contágio durante o período anterior à Primeira Guerra Mundial, durante o período entre Guerras e nas crises mexicana de 1994-1995 e asiática 1997-1998, no intuito de verificar se as crises financeiras veem se tornando cada vez mais contagiosas ou se a manutenção de interdependência entre os países tem se tornado mais consistente.

No período precedente à Primeira Guerra Mundial, os autores analisam episódios de crises de 1890 (*Baring Brothers* com origem em Londres) e 1893 (com origem nos Estados Unidos); no período entre guerras são analisadas a Grande Depressão de 1929, a desvalorização da libra esterlina em 1931 e a desvalorização do dólar em 1933; e, mais recentemente, a crise mexicana, considerando como seu início a desvalorização do *peso* em dezembro de 1994, e a crise asiática, considerando como seu início a desvalorização do *baht* tailandês em julho de 1997.

As crises do período anterior à Primeira Guerra Mundial tiveram seu início a partir das variações do padrão ouro. Após 1880, a maior parte dos países que aderiu à convertibilidade do ouro estava ligada a outros países pela fixação da taxa de câmbio, diminuindo assim os impedimentos do fluxo de bens e capitais, facilitando a transmissão de choques e crises financeiras (BORDO, MURSHID, 2000, p.10).

Os autores utilizam dados semanais de títulos soberanos dos países e taxas de juros de curto prazo. Para as crises anteriores à Primeira Guerra Mundial são analisados nove países. Para as crises entre guerras e mexicana são analisados quinze países. No caso da crise da Ásia, são analisados vinte e três países. Os autores consideram o ajuste

sugerido por Forbes e Rigobon (2002) para adequar o coeficiente de correlação a problemas de heterocedasticidade dos dados. Assim, encontram evidências de efeitos contágio entre a Dinamarca e México, durante a crise mexicana, e entre Tailândia e Brasil durante a crise asiática, considerando 10% de significância. É observado aumento nos índices de correlação entre os outros países, mas estes são devidos ao aumento da variância dos retornos. Vale ressaltar que o teste é feito considerando pares de países e que um deles deve ser necessariamente o país de origem da crise financeira.

Após este teste, Bordo e Murshid (2000, p.38) realizam uma análise de componentes principais no intuito de verificar fortes comovimentos entre os mercados durante os períodos de turbulência. Graficamente, quanto maior a distância entre as curvas dos períodos de tranquilidade e crise, maior a diferença entre os comovimentos. No caso dos gráficos sofrerem intersecção, não há claramente um aumento nos comovimentos entre os países.

Na Ilustração 2 abaixo, estão presentes os gráficos de componentes principais extraídos para as três crises anteriores à Primeira Guerra Mundial. Pode-se verificar que há ligeiro descasamento entre os componentes extraídos nos períodos de tranquilidade e crise. Assim, há indícios de um aumento nos comovimentos dos retornos dos títulos soberanos dos países, ou seja, há um aumento na variância explicada pelos fatores. Complementando esta análise, pode-se citar o trabalho de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), base do presente estudo, onde a variância explicada pelos fatores significa um aumento da componente de fatores comuns influenciando o retorno dos países.

Ilustração 2 - Gráficos da extração de componentes principais para as crises pré-Primeira Guerra Mundial
 FONTE: BORDO, MURSHID, 2000, p. 61

Na Ilustração 3 abaixo, estão presentes os gráficos de componentes principais extraídos para as três crises entre guerras. Verifica-se que o principal descasamento dos períodos de tranquilidade e crise encontra-se no episódio da desvalorização da libra esterlina em 1931, indicando aumento nos comovimentos entre os retornos dos títulos dos países. Vale ressaltar que esta análise não tem o intuito de testar contágio. Este teste foi feito anteriormente, utilizando a comparação entre as correlações ajustadas para o período de tranquilidade e crise. A análise de componentes principais visa evidenciar o comportamento da componente sistêmica dos retornos dos países.

Ilustração 3 - Gráficos da extração de componentes principais para as crises entre guerras
 FONTE: BORDO, MURSHID, 2000, p. 62

Nos Gráficos 5 e 6 a seguir, são representadas as variâncias explicadas pelos componentes principais extraídos para a crise mexicana e asiática, respectivamente. Verifica-se um estreitamento das linhas que representam os componentes dos períodos pré e pós-crise ao longo das crises analisadas. No caso das crises mexicana e asiática, não há indícios gráficos de aumento dos comovimentos, o que pode levar a dois tipos de análise: (1) devido à intensificação do processo de globalização, as economias caminham juntas, seja no período de crise, seja no período de tranquilidade, não sendo este evento suficiente para impactar os comovimentos de forma diferente do esperado; (2) as crises analisadas não impactaram a relação do país de origem da crise com o resto do mundo, o que pode indicar que a severidade das turbulências financeiras ficaram restritas aos países de origem e suas características.

Gráfico 5- Componentes principais extraídos para a crise do México
 FONTE: BORDO, MURSHID, 2000, p. 63

Gráfico 6 - Componentes principais extraídos para a crise da Ásia
 FONTE: BORDO, MURSHID, 2000, p. 63

Assim, para Bordo e Murshid (2000), o estreitamento significativo das relações entre os países faz com que o efeito contágio seja menos intenso. O que se vê são as consequências da interdependência entre as economias globalizadas.

Edwards e Susmel (2001) analisam o comportamento ao longo do tempo da volatilidade de cinco países durante os episódios do efeito tequila (crise mexicana) de 1994, crise asiática em 1997, russa em 1998 e brasileira em 1999. Os autores abordam o período de 1989 à terceira semana de outubro de 1999 e utilizam dados semanais de índices de bolsas de valores de Argentina, Brasil, Chile, Hong Kong e México. Pode-se considerar que a abordagem de Edwards e Susmel (2001) vai ao encontro da segunda definição de contágio proposta por Pericoli e Sbracia (2003), onde o efeito contágio é entendido como a transmissão de volatilidade de um país em crise para outro.

O objetivo do estudo de Edwards e Susmel (2001) é identificar se houve aumento da instabilidade financeira representada pelo aumento da volatilidade e, se períodos de alta volatilidade dos retornos acontecem simultaneamente entre os países, ou seja, se há transmissão de choques. No intuito de verificar o comportamento da volatilidade ao longo do tempo, os autores realizam uma análise univariada através da utilização de uma variante do modelo de Hamilton e Susmel (1994). Diversos estudos sobre a volatilidade de retornos usam modelos GARCH. Apesar de ser eficiente em capturar o caminho da volatilidade ao longo do tempo e ser um modelo parcimonioso, não captura mudanças estruturais causadas por eventos pouco prováveis, como crises financeiras. Assim, é proposta a modificação do modelo ARCH para aceitar quebras estruturais, gerando um modelo SWARCH, *Switching* ARCH, para identificar períodos de alta volatilidade.

Como resultado dessa primeira etapa univariada, Edwards e Susmel (2001, p.6) encontraram um aumento significativo na razão entre a volatilidade em momentos de baixa para os de alta, principalmente para a Argentina, onde a volatilidade em momentos de alta é dez vezes superior à volatilidade em momentos de baixa, e Hong Kong, onde a volatilidade em momentos de alta é cinco vezes a volatilidade em momentos de baixa. Num primeiro momento, há indícios de contágio de volatilidade, principalmente entre os países da América Latina, uma vez que períodos de alta volatilidade são coincidentes com eventos exógenos, ou seja, com as crises financeiras analisadas.

Edwards e Susmel (2001, p. 7) ainda aplicam um modelo SWARCH de três estados (baixa volatilidade, alta volatilidade e alta incomum da volatilidade) e encontraram as seguintes evidências:

- a) todos os países da América Latina apresentaram **alta incomum da volatilidade** no final de 1994, correspondente ao efeito tequila;
- b) a volatilidade do mercado de capitais de Hong Kong não aumentou no período da crise mexicana (efeito tequila);
- c) quatro dos cinco países analisados (exceto o Chile), enfrentaram estado de **alta incomum da volatilidade** no final de 1997, período correspondente ao ataque ao mercado de capitais de Hong Kong;
- d) quatro dos cinco países analisados (exceto o Chile), enfrentaram estado de **alta incomum da volatilidade** entre agosto e setembro de 1998, quando a Rússia desvalorizou o *rublo* e entrou em *default*;

- e) Argentina, Brasil e México apresentaram **alta incomum da volatilidade** em janeiro de 1999, quando o Brasil desvalorizou o real e entrou numa rápida crise.

Os resultados obtidos por Edwards e Susmel (2001) tendem a corroborar o pressuposto de interdependência entre aos países, uma vez que os momentos de **alta incomum da volatilidade** estão de acordo com os eventos exógenos analisados e com as expectativas de reação das economias afetadas. Ou seja, os autores não encontraram quebras estruturais significativas entre as relações dos países, mas sim uma intensificação e aumento de volatilidade significativa, porém esperado.

Contribuindo para os estudos acerca da análise das correlações e seus ajustes necessários à não normalidade dos dados, Forbes e Rigobon (2002), apresentam evidências de que o aumento na variância dos retornos contribui para o aumento das correlações nos períodos de crise. Os autores apresentam evidências da influência do aumento da volatilidade no país de origem da crise nas correlações, tanto no período de tranquilidade quanto no de turbulências, induzindo a aceitar a hipótese de contágio entre as economias. É esperado que as correlações se intensifiquem em períodos de crise. Entretanto, aumentos na volatilidade dos retornos podem levar a aumentos significantes nas correlações, que não condizem com a realidade, o que leva erroneamente a evidências de contágio.

[...] se dois mercados apresentam um alto nível de comovimentos durante períodos de estabilidade, e continuam a ser altamente correlacionados depois de um choque em um dos mercados, esta situação pode não constituir contágio. De acordo com a definição utilizada nesse artigo, constitui contágio se os comovimentos entre os mercados aumentam significativamente após os choques. Se os comovimentos não aumentam significativamente, então qualquer alto nível de correlação entre os mercados sugere fortes interrelações entre as economias a qual existe dado a crise ou não. Este artigo usa o termo interdependência para se referir a esta situação. ⁷(FORBES, RIGOBON, 2002, p. 2224)

Forbes e Rigobon (2002) argumentam que a metodologia de comparação estatística entre as correlações dos períodos de tranquilidade e crise pode ser considerada a mais direta para testar o efeito contágio, havendo duas vantagens nesta definição. A primeira seria sua forma direta de testar a ocorrência do efeito contágio e a segunda seria evitar a necessidade de medir e diferenciar os mecanismos de propagação da crise. Reconhece-se a importância desses mecanismos na propagação dos choques e suas mudanças estruturais caso haja contágio. Entretanto, não se busca identificar que tipo de alteração e em qual canal ocorreu.

Forbes e Rigobon (2002, p. 2225-2226) afirmam que estudos anteriores que consideram as mudanças nas correlações entre períodos de tranquilidade e crise podem ser tendenciosos a aceitar a existência do efeito contágio, devido à

⁷ “[...] if two markets show a high degree of comovement during periods of stability, even if the markets continue to be highly correlated after a shock to one market, this may not constitute contagion. According to this paper’s definition, it is only contagion if cross-market comovement increases significantly after the shock. If the comovement does not increase significantly, then any continued high level of market correlation suggests strong linkages between the two economies that exist in all states of the world. This paper uses the term interdependence to refer to this situation.”

influência do aumento da variância dos retornos do país de origem da crise. Dessa forma, os autores ajustam o coeficiente de correlação a problemas de heterocedasticidade e assumem como premissas a inexistência de endogeneidade e variáveis ocultas.

Os autores analisam três episódios de crises cambiais: a crise norte americana de 1987, a crise mexicana de 1994 e a crise asiática de 1997-1998. Sua amostra é composta por vinte e oito países, sendo que apenas dez foram utilizados no caso da crise americana de 1987 devido à falta de expressividade de alguns mercados de capitais à época. Consideram como período de tranquilidade para a crise da Ásia de 01/01/96 a 16/10/97 e como período de crise de 17/10/97 a 17/11/97. Para a crise do México, o período de estabilidade compreende os intervalos de 01/01/93 a 18/12/94 e 01/01/95 a 31/12/95 e, como período de crise, 19/12/94 a 31/12/94. Já no caso da crise americana de 1987, 01/01/86 a 17/10/87 como período de tranquilidade e 17/10/87 a 04/12/87 como período de crise.

Os resultados de Forbes e Rigobon (2002, p. 2249-2250), consistentes com testes de sensibilidade realizados, apresentam que, utilizando o coeficiente de correlação condicional, dito não ajustado, há evidências de contágio em grande parte dos países de sua amostra, para os três episódios analisados. Já quando utilizam o coeficiente de correlação não condicional, ou seja, ajustado à heterocedasticidade dos dados, são encontradas pouquíssimas evidências de contágio, quando há. Dos três episódios de crise analisados, são encontradas evidências de contágio apenas entre Hong Kong e Itália durante a crise asiática. Os autores ressaltam que este tipo de análise só apresenta resultados relevantes quando há uma mudança significativa na volatilidade dos mercados entre os períodos analisados, uma clara definição do país de origem da crise que gerou o aumento da volatilidade e inclusão deste país na estimação das correlações, ou seja, o efeito contágio deverá ser testado em pares, ou seja, entre o país de origem da crise e os outros.

Holanda e Corrêa (2003) estudam a ocorrência de efeito contágio entre as principais economias da América Latina: Brasil, México e Argentina. Utilizam a análise de correlação dos preços de *Bradies Bonds*, análise do comportamento dos resíduos de regressões estimadas para os retornos e extração de sinal a partir do uso do filtro de Kalman. Os autores corroboram o quinto conceito de contágio definido por Pericoli e Sbracia (2003, p. 575), onde há evidências de contágio quando variações nos coeficientes de correlação dos preços não podem ser explicadas pelos fundamentos macroeconômicos, garantindo mudanças nos mecanismos de transmissão de choques. Holanda e Corrêa (2003, p.510-511) utilizam a análise de correlações para verificar se há incrementos nos coeficientes entre os períodos de tranquilidade e crise; a análise dos resíduos para verificar se há aumento na participação do componente de retorno que não pode ser explicado pelos fundamentos; e, por fim, utiliza o filtro de Kalman para analisar o comportamento dos resíduos entre os períodos de janeiro de 1995 a dezembro de 2000, abrangendo as crises da Ásia, Rússia e Brasil.

De acordo com o Gráfico 7, Holanda e Corrêa (2003, p.520) encontram, visualmente, um aumento significativo na correlação entre os retornos de *Bradies* durante o período da crise da Ásia, a partir de agosto de 2007, até a crise russa, em agosto de 1998, indicando evidências de contágio. Já no período da crise do Brasil, verifica-se uma tendência de queda do coeficiente entre Brasil e México e estabilização do coeficiente entre Brasil e Argentina, podendo indicar um processo de aprendizagem do mercado a partir das crises anteriores, diminuindo assim as consequências do efeito contágio ou um isolamento da economia mexicana.

Gráfico 7- Correlação dos *Bradies Bonds*
 FONTE: HOLANDA, CORRÊA (2003, p. 520)

Holanda e Corrêa (2003, p.521) argumentam que parte da redução dos preços dos *Bradies* em períodos de crises não pode ser justificada pelos fundamentos macroeconômicos. Assim, caso o preço dos *Bradies* seja representado por uma regressão, espera-se um aumento do componente residual, indicando evidências de contágio. Durante a crise da Ásia e da Rússia, os autores encontraram um aumento significativo no componente residual. No caso da crise brasileira, os autores afirmam que as variações nos preços dos *Bradies* poderiam ser melhor explicadas por modelos de crises cambiais que abrangessem a análise das expectativas dos investidores. Para os autores, aumento na componente sistêmica dos retornos, ou seja, aquela explicada pelos fundamentos, é indício da manutenção da relação de interdependência entre os países.

Utilizando o filtro de Kalman, Holanda e Corrêa (2003, 522) extraem o caminho do componente transitório da série de resíduos que está intimamente relacionado com o efeito contágio. Os autores encontraram que o efeito contágio

atinge seu máximo na crise russa, com Argentina e Brasil sendo os países mais afetados da amostra. No caso do México, os autores identificaram um contágio negativo, ou seja, evidências de uma valorização dos preços dos *Bradies Bonds* não explicada pelos fundamentos macroeconômicos. Assim, há indícios de contágio principalmente na crise russa e uma tendência de redução posterior deste efeito (HOLANDA, CORRÊA, 2003, p. 525).

Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), base deste trabalho, reconhecem a contribuição do estudo de Forbes e Rigobon (2002) para levantar a necessidade de ajuste do coeficiente de correlação, influenciado pelo aumento da variância dos retornos do país de origem da crise. Considerando dois países, um originário de determinada crise e outro que será analisado, Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) afirmam que o aumento das correlações entre os períodos de tranquilidade e de crise não é influenciado apenas pela variância dos retornos do país originário da crise, mas também pelo aumento da variância dos retornos inerente à economia do país analisado. Não considerando a componente de variância idiossincrática do país, cria-se uma tendência a rejeitar a hipótese de contágio.

Assim, os autores propõem a criação de um coeficiente de interdependência, este ajustado às variâncias dos fatores comuns aos países, aos fatores idiossincráticos e da razão entre eles. Testa-se então se este coeficiente é maior ou menor que o coeficiente de correlação no período da crise. Se for maior, a hipótese de interdependência é aceita. Caso seja menor, rejeita-se a hipótese de interdependência, considerando que há evidências de contágio entre as economias. Vale ressaltar que este coeficiente teórico de interdependência representa a estrutura esperada dos mecanismos de transmissão de choques.

Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) aplicaram sua metodologia a um dos episódios analisados por Forbes e Rigobon (2002) e compararam os resultados. No estudo da crise asiática de 1997-1998, Forbes e Rigobon (2002, p. 2238-2239) encontraram evidências de contágio apenas entre Hong Kong e Itália. Enquanto isso, Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005, p. 1193) encontraram evidências de contágio da crise asiática, entre Hong Kong e Singapura, Filipinas, França, Itália e Reino Unido. Caso o coeficiente de Forbes e Rigobon (2002) fosse utilizado, haveria indícios de contágio apenas para a Itália. A metodologia sugerida pelos autores será melhor analisada e criticada no Capítulo 4.

Guidugli (2005) busca, através do modelo desenvolvido por Forbes e Rigobon (2002), em sua versão multivariada desenvolvida por Dungey *et al* (2004, p. 13-14), verificar evidências do efeito contágio da crise da Rússia, em 1998, entre Rússia e Brasil, que na época não possuíam vínculos comerciais intensos, e entre Brasil e Argentina, parceiros comerciais e integrantes de um mesmo bloco econômico. Para o estudo, o autor utilizou informações dos *spreads* dos títulos públicos dos países no mercado internacional, índices das bolsas de valores (Bovespa, Merval e Micex), e taxas de juros do mercado interbancário.

Considerando os problemas de heterocedasticidade dos dados causada pela variância dos retornos, Guidugli (2005, p. 128) compara se o coeficiente de correlação ajustado, dito não condicional, é igual ou maior que o coeficiente de correlação condicional (ou original) para o período de tranquilidade. Se o coeficiente incondicional foi igual ao coeficiente de correlação do período de tranquilidade, assume-se que não houve alterações significativas do mecanismo de transmissão de choques, uma vez que a correlação do período de crise, se ajustada pelo aumento de variância dos retornos do país de origem da crise, é estatisticamente a mesma que a correlação do período de tranquilidade, indicando interdependência entre as economias. No entanto, se a correlação ajustada for estatisticamente maior que a correlação no período de tranquilidade, Guidugli (2005) considera que há indícios de contágio entre as economias.

Guidugli (2005) utiliza um teste de Chow multivariado para testar a estabilidade dos parâmetros de um conjunto de regressões que modelam o comportamento das variáveis entre os períodos de crise e tranquilidade. A estimação dos parâmetros das equações é feita através do método de Mínimos Quadrados de Três Estágios (GUIDUGLI, 2005, p. 138-139). O autor realiza os testes para diferentes janelas e interações entre os países. A principal crise analisada é a da Rússia de 1998, considerando seu início em 14 de agosto de 1998. Complementarmente, são analisadas as crises do Brasil de 1999, quando houve o abandono do sistema de câmbio fixo e considerando seu início em 13 de janeiro de 1999; e a crise da Ásia, considerando seu início a desvalorização da moeda tailandesa, em 2 de julho de 1997, e Hong Kong e Coréia em outubro de 1997.

Indícios de aumento nos *spreads* dos títulos da Rússia, Brasil e Argentina foram encontrados a partir da crise russa (GUIDUGLI, 2005, p.157-159). O índice de bolsa da Rússia caiu de cerca de US\$ 7 para US\$ 2 durante a crise, o que não aconteceu na crise do Brasil. Para o autor, este fato deveu-se à capacidade de se antecipar à crise brasileira, a partir da crise russa. No caso do índice de bolsa do Brasil, este caiu de US\$ 9.000 para US\$ 5.000 durante o período de crise da Rússia, ficando evidente o comovimento existente entre Rússia e Brasil. A bolsa de valores argentina também demonstrou queda significativa nos períodos de crise russa e brasileira, podendo ser devido tanto ao efeito contágio puro entre Rússia e Argentina como pela interdependência entre Argentina e Brasil. No caso das taxas de juros, estas sofreram alteração no Brasil e na Argentina, a partir da crise russa (GUIDUGLI, 2005, p. 168-171, 177-180).

Guidugli (2005, p.268-271) conclui que houve contágio do tipo puro entre Rússia e Brasil e entre Rússia e Argentina, constatado através da taxa de retorno dos três ativos analisados; e entre Brasil e Argentina, mas do tipo baseado em fundamentos, constatado através do *spread* e juros. Estes resultados corroboram com o estudo de Dungey *et al* (2004). Considerações sobre as variáveis utilizadas e sua efetividade são feitas. Guidugli (2005, p.270-271) encontra

que o *spread* é um instrumento interessante para avaliar o efeito contágio, uma vez que este reflete a avaliação do mercado sobre as economias do país. Já os índices de bolsa são vistos como o primeiro ativo a sofrer o choque negativo, mas também o primeiro a mostrar sinais de recuperação, devido a seu caráter dinâmico. No caso da taxa de juros, o autor justifica que deve ser considerada com cautela, uma vez que é uma variável de política econômica administrada pelo governo, podendo não refletir o movimento do mercado, mas as estratégias de política monetária adotadas.

O trabalho de Marçal e Pereira (2005) estuda a estrutura de volatilidade do mercado de dívidas soberanas de quatro países emergentes: Brasil, México, Rússia e Argentina. Os autores utilizam uma ampla variedade de modelos multivariados de volatilidade e comparam sua adequação à análise de efeito contágio. Segundo os autores, o problema dos modelos GARCH multivariado está no número de parâmetros estimados dependendo dos ativos utilizados e da estrutura temporal. O desafio dessas técnicas seria criar modelos simples e gerais. Dentre os modelos utilizados estão:

- a) VEC, *Vector Error Correction*: modelo mais geral que tem por desvantagem o grande número de parâmetros a serem estimados e a maior necessidade de se impor restrições ao modelo para evitar variâncias negativas e garantir a estabilidade;
- b) modelo Diagonal BEKK, *Baba, Engel, Kraft e Kroner*: mais parcimonioso que o VEC, não exige grandes restrições;
- c) modelos fatoriais: a volatilidade das séries é modelada como a soma de dois componentes: comuns aos ativos e idiossincráticos. Entretanto, a fonte de heterocedasticidade permitida advém apenas dos fatores comuns, não considerando a componente idiossincrática. Não considerar as variações da componente idiossincrática pode gerar viés nos resultados, como será visto na abordagem de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005);
- d) modelos ortogonais: um caso particular do modelo fatorial;
- e) modelos com correlação constante: modelo GARCH em que a correlação é considerada constante ao longo do tempo. É de fácil aplicação, porém não traduz a realidade uma vez que, em períodos de crise, é esperado que as correlações entre os países sofram alterações ao longo do tempo;
- f) DCC, *Dinamic Conditional Correlation*, correlação condicional dinâmica: testa previamente se as correlações são constantes;
- g) modelos de covariância dinâmica geral: semelhantes ao VEC porém mais parcimonioso.

Segundo Marçal e Pereira (2005), as técnicas que apresentaram um melhor desempenho para os episódios estudados e amostra utilizada foram BEKK e DCC, ficando com o pior desempenho o modelo fatorial. Utilizando o modelo BEKK, “as crises do México, Ásia e Russa geraram mais ‘contágio’ sobre os demais países, sendo que as crises

argentina e brasileira de 1999 e 2002 tiveram pouco ou nenhum efeito nos mercados internacionais.” (MARÇAL, PEREIRA, 2005, p.19).

No que se refere à volatilidade condicional aos eventos de crise, os autores encontraram evidências de que a crise russa mostrou-se como a mais intensa de todas; as crises brasileiras de 1999 e 2002 foram consideradas similares à crise mexicana em termos de volatilidade. Enquanto as crises russa e mexicana intensificaram o aumento de volatilidade nos outros países, o mesmo não aconteceu com as crises brasileira de 2002 e argentina.

Marçal e Pereira (2005, p.22) encontraram evidências de uma estrutura de interdependência pré-existente entre os países estudados, uma vez que estes “[...] têm boas ligações comerciais e são vistos pelos analistas econômicos como pertencendo a uma mesma categoria dentro dos países emergentes”. Os autores ainda encontraram indícios de que notícias ruins, que aconteceram simultaneamente ao período de crise, têm efeito significativo sobre a volatilidade e correlações.

Além disso parece existir alguma evidência de que as estruturas estimadas de volatilidade não se mantiveram constantes durante as diversas crises financeiras ocorridas no período estudado. Isto seria uma evidência de contágio. Particularmente as crises mexicana, da Ásia e Russa tiveram efeitos importantes. Já as crises brasileira de 2002 e argentina não tiveram grandes impactos e ficaram confinadas aos respectivos países de origem. (MARÇAL, PEREIRA, 2005, p.22).

O trabalho de Dungey *et al* (2007) analisa mudanças de estruturas no período de crise e tranquilidade. Testam o efeito contágio da crise da Rússia e do LTCM (*Long Term Capital Management*) em seis países emergentes (Argentina, Brasil, Hong Kong, Tailândia, Polônia e Rússia) e quatro países industrializados (Alemanha, Japão, Reino Unido e Estados Unidos). Os autores utilizam um VAR, *Vector Autorregressive Model*, para representar os retornos de mercados de títulos e mercados de ações e permitem mudanças múltiplas de regime na estrutura dos fatores, tanto comuns quanto específicos dos países. Nesta análise, consideram que a crise russa e a do LTCM são situações distintas e promovem impactos diferentes. Assim, definem como período de tranquilidade 05/01/1998 a 31/07/98 e como períodos de crise 03/08/1998 a 31/12/1998 para a crise russa e 31/08/1998 a 15/10/98 para a crise do LTCM. As datas de início e fim das crises foram identificadas a partir de notícias relevantes publicadas em relatórios de mercado.

Dungey *et al* (2007, p. 22-23) encontraram evidências de contágio na maioria dos países analisados, principalmente nos países industrializados e naqueles geograficamente próximos na América Latina. Corroborando com os resultados de Dungey *et al* (2006), as evidências de contágio mais significativas no mercado de capitais tiveram origem no mercado americano. Já as evidências de contágio no mercado de títulos tiveram origem no mercado russo.

Além disso, resultados semelhantes aos de Kaminsky e Reinhart (2003) foram encontrados no que tange à importante atuação de grandes mercados na transmissão de choques para países periféricos.

Aït-Sahalia, Cacho-Diaz e Laeven (2010) apresentam um estudo empírico para testar o efeito contágio entre diversas economias, sendo que este pode ser entendido como a transmissão de choques internacionais, corroborando com a segunda definição de Pericoli e Sbracia (2003). O estudo baseia-se na ideia de que choques adversos em determinado mercado de capitais propagam-se ao redor do mundo, causando saltos nas distribuições dos retornos do país de origem do choque e aumentando a probabilidade de saltos nas distribuições de retornos de mercados de outros países. Para captar matematicamente este efeito, os autores utilizam um modelo dinâmico cujos saltos das distribuições são modelados pelo processo de *Hawkes*⁸. Foram utilizados os retornos diários dos seguintes índices da MSCI, *Morgan Stanley Capital International*: Estados Unidos (US), América Latina (LA), Reino Unido, Países Desenvolvidos Europa (EU), Japão (JA), Países Emergentes Ásia (ASEM). O período de análise foi de 01/01/1980 a 31/12/2008 para US, UK, EU e JA; 29/01/1988 a 31/12/2008 para LA e 01/01/1988 a 31/12/2008 para ASEM.

Os autores listaram sessenta e três episódios de quedas nesses índices e os relacionaram com notícias divulgadas internacionalmente. Se houvesse determinado comportamento de queda em vários mercados a partir da divulgação da notícia, haveria indícios de transmissão dos choques. Aït-Sahalia, Cacho-Diaz e Laeven (2010, p. 40-41) concluem que saltos nas distribuições dos retornos oriundos do mercado americano tendem a se espalhar rapidamente para outros mercados do mundo, embora a transmissão reversa seja menos intensa. Como evidências adicionais, os autores salientam as implicações do modelo na mensuração do estresse do mercado, na gestão de risco e nas decisões de otimização de portfólios.

Bergmann *et al* (2010, p. 11) usam o mesmo conceito de contágio de Forbes e Rigobon (2002) e verificam mudanças nas dependências entre os mercados na crise norte americana do *Subprime* através da metodologia de cópulas. Estipulam como período de tranquilidade, chamado de pré-crise, de 01/01/2005 a 31/07/2007 e, como período de crise, de 01/08/2007 a 16/10/2009. Os autores utilizaram os retornos semanais de índices da MSCI para a América Latina (MXLA), União Europeia (MXEU) e para o país de origem da crise, Estados Unidos (MXUS). Considerando um nível de significância de 5%, os autores encontraram evidências do efeito contágio nos mercados da União Europeia e países latinos americanos, esses últimos afetados numa intensidade maior pela crise do *Subprime*.

Billio e Caporin (2010) sugerem uma nova metodologia para testar o efeito contágio da crise asiática e, conseqüentemente, estipular de forma empírica uma data para a crise, no intuito de comparar os resultados com a

⁸ Para maiores informações sobre o processo de Hawkes ver Aït-Sahalia, Cacho-Diaz e Laeven (2010).

literatura existente. Utilizam um sistema de equações simultâneas modelando as relações entre os mercados asiático e americano, a partir da análise dos erros que seguem um modelo GARCH. Para os resíduos estimados, analisa-se a matriz de correlações e suas distâncias, a fim de verificar graficamente as mudanças nas correlações e aplicar os testes que apontarão evidências do efeito contágio. Os autores consideram contágio de acordo com a quinta definição de Pericoli e Sbracia (2003, p. 575), ou seja, quando há mudanças nas correlações advindas de alterações nos fatores comuns ou idiossincráticos dos países, suficientes para alterar a relação dos mecanismos de transmissão de choques.

Assim como Forbes e Rigobon (2002), os autores consideram que o contágio está associado a aumentos nas correlações não condicionais entre os mercados. Usa-se a correlação não condicional, pois, de acordo com Billio e Caporin (2010, p. 2445), esta é capaz de capturar mudanças permanentes na integração entre os países, o que caracterizaria o contágio. Os autores utilizam índices de mercados de ações de seis países: USA, México, Brasil, Hong Kong, Singapura, Japão, no período de 20/06/1995 a 16/11/2005. A Ilustração 4 apresentada pelos autores, modela a relação encontrada de transmissão de choques entre os países durante o período analisado.

Ilustração 4 - Relação de transmissão de choques entre EUA, México, Brasil, Hong Kong, Singapura e Japão para o período de 1995 a 2005
FONTE: BILLIO; CAPORIN, 2010, p. 2451

De acordo com a Ilustração 4, os autores identificam que há uma transmissão de choques de Hong Kong para Singapura, Estados Unidos, Japão, México e Brasil durante o período de 1995 a 2005. Há ainda indícios de transmissão de choques dos Estados Unidos para Brasil e Japão; Singapura e Hong Kong; Japão e Hong Kong. Evidencia-se que não há transmissão de choques do Brasil para os outros países da amostra durante este período, o que leva à conclusão de que os choques oriundos deste país (crises em 1999 e 2002) influenciaram apenas a sua economia de forma significativa e não assumiram caráter internacional na transmissão de turbulências.

Para avaliar apenas os choques oriundos da crise asiática, os autores excluem as influências do período de 11 de setembro de 2001, período de quedas expressivas nas bolsas de valores originadas no mercado americano após o ataque terrorista. Billio e Caporin (2010, p. 2453) encontraram evidências de contágio entre os países analisados durante o período de 18/08/1997 a 06/01/1998, que condiz com o período de crise encontrado na literatura.

Os estudos apresentados demonstram a importância e a gama de abordagens sobre o efeito contágio existente na literatura, não havendo consenso a respeito da melhor técnica ou do estrito conceito a ser utilizado. Nota-se que há uma intensificação na robustez e número que estudos sobre efeito contágio após a crise asiática de 1997-1998, devido a seu caráter internacional, situação nova para todos os países devido ao advento das aberturas comerciais e financeiras, assim como a redução de barreiras aos investimentos internacionais.

Conceitos e técnicas mais simples, como os modelos probit, logit, ARCH e GARCH, que buscam identificar a probabilidade de ocorrência de crise ou a transmissão de volatilidade nos retornos, veem assumindo versões que buscam adequar o ferramental estatístico à realidade dos tomadores de decisão. Percebe-se uma tendência nos estudos de efeito contágio em assumir versões multivariadas, que abarquem o maior número de variáveis explicativas possível e atendam ainda assim ao desafio de se mostrarem parcimoniosos.

Concomitantemente com a síndrome **desta vez é diferente**, a comparação histórica entre as crises financeiras, seu início e as políticas adotadas, assim como seu potencial em **contagiar** outras economias torna-se relevante tanto para os estudiosos do assunto como os tomadores de decisões públicas e privadas.

No Apêndice 1 é apresentada tabela com a compilação dos estudos descritos anteriormente. No próximo capítulo serão abordadas as metodologias de Forbes e Rigobon (2002) e Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), base do presente estudo.

CAPÍTULO 4 MÉTODOS UTILIZADOS

4.1 Premissas dos retornos dos países e CAPM

A teoria proposta por Markowitz (1952) contribuiu significativamente para formar a base da Moderna Teoria de Carteiras, ao considerar não apenas o retorno, mas também o risco na análise e seleção de investimentos. Em condições de risco, o investidor não pode associar um único resultado às suas expectativas de retorno, mas sim considerar todos os resultados possíveis e suas probabilidades de ocorrência. O modelo de Markowitz (1952) possibilita identificar melhores alternativas de investimento, dadas condições de risco, que considerem a relação risco-retorno e as preferências individuais do investidor.

De acordo com Markowitz (1991, p. 470), um investidor racional age levando em conta distribuições de probabilidade dos retornos para decidir a melhor alternativa de investimento. A partir dessas relações, o autor estabelece critérios para auxiliar no processo de escolha de ativos e composição de carteiras.

Considerando uma carteira composta por dois ativos, **a** e **b**, o retorno esperado da carteira é dado pela soma dos retornos esperados dos ativos que a compõem, ponderada pela proporção de cada ativo presente na carteira. Vale ressaltar que o retorno esperado dos ativos considera a distribuição de probabilidade dos retornos do ativo. Assim, de acordo com a Equação 4.1:

$$E(\tilde{R}_c) = X_a E(\tilde{R}_a) + X_b E(\tilde{R}_b) \quad (4.1)$$

Onde:

$E(\tilde{R}_c)$ = Retorno esperado da carteira;

$E(\tilde{R}_a)$ = Retorno esperado do ativo **a**;

$E(\tilde{R}_b)$ = Retorno esperado do ativo **b**;

X_a = Participação do ativo **a** na carteira;

X_b = Participação do ativo **b** na carteira.

Já o risco da carteira não é apenas uma média ponderada dos riscos individuais dos ativos. Ele depende também da forma como os ativos se comportam em conjunto. Estatisticamente, esta relação pode ser medida pela covariância ou correlação dos retornos dos ativos. De acordo com a Equação 4.2, o risco de uma carteira considerando a correlação existente entre os ativos pode ser escrita por:

$$\sigma^2(\tilde{R}_c) = x_a^2 \sigma_a^2 + (1 - x_a)^2 \sigma_b^2 + 2x_a(1 - x_a)\rho_{a,b}\sigma_a\sigma_b \quad (4.2)$$

Ou seja, a variância do retorno da carteira, ou seu risco, depende da variância do retorno do ativo **a** ponderada pela proporção do ativo **a** na carteira; variância do ativo **b** ponderada pela proporção do ativo **b** na carteira; e de duas vezes o produto da proporção dos ativos na carteira, da correlação entre esses ativos e de seus desvios-padrões.

Um dos princípios da Moderna Teoria de Carteiras é a existência de interrelação entre os ativos, representada por medidas de covariância e correlação. Essa premissa é capaz de quantificar os benefícios da diversificação de investimentos. Hipoteticamente, quando os retornos dos ativos **a** e **b** são perfeitamente correlacionados, ou seja, a correlação entre eles é igual a 1, o investidor nada ganha em colocar esses dois ativos juntos na carteira, uma vez que os riscos dos ativos aumentam linearmente à proporção presente no portfólio. Entretanto, quando a correlação dos retornos é igual a -1, é possível encontrar uma combinação desses ativos que gere uma carteira com risco igual a zero. Num contexto menos teórico, as correlações entre os ativos são menores que 1 e maiores que -1 o que, graficamente, pode ser representado pela curva exposta no Gráfico 8, conhecida como Curva de Oportunidades de Investimento, que abrange todas as carteiras viáveis derivadas da combinação dos ativos **a** e **b** em diferentes proporções. O segmento de vai de **a** a **d** (ponto de mínima variância), é denominado Fronteira Eficiente, composta por todas as combinações entre os ativos **a** e **b** que apresentam menor risco para um dado retorno esperado (GALENO, 2010, p.22).

Gráfico 8 - Exemplo de Fronteira Eficiente
 FONTE: GALENO (2010, p. 22)

Se se supuser agora que os investidores possam aplicar e captar dinheiro em quantidades ilimitadas à taxa livre de risco, e que X é a proporção de fundos aplicados na carteira A de ativos de risco, esse valor de X pode ser maior que 1, pois será possível supor que o investidor pode pegar emprestado recursos à taxa livre de risco e aplicar mais que seus fundos iniciais na carteira A. Sendo X o volume de recursos aplicados na carteira A e $(1-X)$ a proporção de recursos aplicados no ativo livre de risco, o retorno combinado desse investimento (ativo livre de risco e carteira com risco) pode ser representado pela Equação 4.3 (ELTON *et al*, 2004, p. 91):

$$\bar{R}_C = (1 - X)R_F + X\bar{R}_A \quad (4.3)$$

Já o risco deste investimento pode ser representado pela Equação 4.4:

$$\sigma_C = \left[(1 - X)^2 \sigma_F^2 + X^2 \sigma_A^2 + 2X(1 - X)\sigma_A \sigma_F \rho_{FA} \right]^{1/2} \quad (4.4)$$

Como σ_F é igual a zero, ou seja, há ganho garantido no ativo livre de risco, a Equação 4.4 pode ser escrita como (Equação 4.5):

$$\sigma_C = (X^2 \sigma_A^2)^{1/2} = X \sigma_A$$

(4.5)

Resolvendo esta expressão para se obter o valor de X e substituindo o valor de X na equação do retorno (Equação 4.3), encontra-se a Equação 4.6:

$$\bar{R}_C = R_F + \left(\frac{\bar{R}_A - R_F}{\sigma_A} \right) \sigma_C$$

(4.6)

Essa é a equação de uma reta cujo intercepto é R_F e encerra todas as combinações do ativo livre de risco com a carteira A com risco, também conhecida como Linha de Mercado Capitais, caso seja considerado o contexto de todos os investidores do mercado de capitais. O ponto G, apontado no Gráfico 9, onde a reta fica tangente à Fronteira Eficiente, representa a carteira com risco a ser escolhida por todo o investidor, ou a carteira ótima, carteira esta que maximiza a relação risco-retorno na Fronteira Eficiente. Investidores muito avessos ao risco escolheriam carteiras do segmento R_F -G (ELTON *et al*, 2004, p.92-93).

Gráfico 9 - Linha do Mercado de Capitais

Até agora, as decisões de investimento foram analisadas considerando as preferências de apenas um agente (seja uma instituição ou um investidor). Caso todos os investidores tenham as mesmas informações e ajam conforme o recomendado, será possível determinar como todos os investidores atuarão em conjunto e como serão formados os preços e retornos, dado o equilíbrio de mercado. São elaborados então os modelos de equilíbrio geral, que permitem

“[...] determinar a medida relevante entre retorno esperado e risco para qualquer ativo, sob a condição de que os mercados estejam em equilíbrio.” (ELTON *et al*, 2004, p.261).

O CAPM é considerado como o modelo básico de formação de preço de ativos, também conhecido como modelo de um único fator. De acordo com Elton *et al* (2004, p.261), foi o primeiro modelo de equilíbrio geral desenvolvido e baseia-se num conjunto bem restritivo de hipóteses, a saber:

- a) não há custos de transação na compra e venda de qualquer ativo;
- b) os ativos são infinitamente divisíveis, ou seja, pode-se assumir qualquer posição num ativo, independentemente do montante;
- c) não há Imposto de Renda de Pessoa Física, ou seja, o investidor é indiferente à forma de receber o retorno do seu investimento, seja em dividendos ou ganhos de capital;
- d) um indivíduo não é capaz de influenciar o preço de uma ação através de suas compras e vendas, ou seja, há concorrência perfeita;
- e) os investidores tomam suas decisões apenas em termos de valor esperado e desvio-padrão de suas carteiras;
- f) é permitido fazer vendas a descoberto em qualquer quantidade;
- g) é possível captar e aplicar fundos à taxa livre de risco em quantidade ilimitada;
- h) há homogeneidade de expectativas, ou seja, os investidores definem o período relevante para cálculo da média e variância dos retornos da mesma forma. Além disso, têm expectativas idênticas em relação às variáveis para a otimização de carteiras;
- i) todos os ativos são negociáveis e apresentam liquidez.

Além dessas premissas, considera-se que há equilíbrio de mercado, ou seja, a demanda e a oferta de ativos são idênticas; não há assimetria informacional; os investidores são racionais e a distribuição dos retornos segue uma distribuição normal. (GALENO, 2010, p.30).

Segundo Galeno (2010, p. 28), como todos os investidores apresentam expectativas homogêneas e têm disponível a mesma taxa de juros livre de risco para aplicação e captação, há apenas uma carteira ótima que maximiza a relação risco-retorno entre todas as possíveis carteiras da Fronteira Eficiente. “Se todos os investidores possuem a mesma carteira, então, em equilíbrio, ela é a carteira de mercado. A carteira de mercado é formada por todos os ativos com

risco existentes no mercado. Cada ativo está presente na carteira na proporção que o valor de mercado desse ativo representa do valor total de mercado de todos os ativos com risco.” (GALENO, 2010, p.28).

Assim, o retorno de uma carteira composta pelo ativo livre de risco e a carteira de mercado (Equação 4.7) pode ser escrito conforme a equação da Linha do Mercado de Capitais (Equação 4.6):

$$\bar{R}_e = R_F + \left(\frac{\bar{R}_M - R_F}{\sigma_M} \right) \sigma_e \quad (4.7)$$

Onde “o termo $\left(\frac{\bar{R}_M - R_F}{\sigma_M} \right)$ pode ser interpretado como sendo o preço de mercado do risco de todas as carteiras eficientes” (ELTON *et al*, 2004, p.264). Ou seja, representa o retorno adicional para o aumento de uma unidade em nível risco. O produto do lado direito da Equação 4.7 representa a quantidade de risco existente numa carteira ponderada pelo preço desse risco no mercado. Já o primeiro termo do lado direito pode ser interpretado como o retorno exigido pelo adiamento do consumo potencial. Assim, Elton *et al* (2004, p.264) interpretam o retorno esperado de uma carteira como (Ilustração 5):

Retorno esperado = Preço do tempo + (Preço do risco x Quantidade de risco)
--

Ilustração 5 - Composição do retorno esperado de um ativo

A Equação 4.7 então é derivada em função da equação de risco da carteira apresentada anteriormente (Equação 4.2)⁹. Encontra-se então a Equação 4.8 abaixo:

$$\bar{R}_i = R_F + \left(\frac{\bar{R}_M - R_F}{\sigma_M} \right) \frac{\sigma_{i,M}}{\sigma_M} \Rightarrow \bar{R}_i = R_F + \beta(\bar{R}_M - R_F) \quad (4.8)$$

$$\beta = \frac{\sigma_{i,M}}{\sigma_M^2}$$

(4.9)

Se há a alternativa de aplicar recursos à taxa livre de risco e ter um retorno garantido, o investidor só deixará de fazê-lo caso um ativo com risco tenha expectativa de ganhos maiores, ou seja, um prêmio pelo risco. Assim, o retorno de

⁹ Para maior informações sobre esta derivação ver Galeno (2010, p. 30-34) e Elton *et al* (2004, p. 264-270).

um ativo i pode ser representado pelo preço de mercado do tempo, ou seja, um mínimo que este ativo deve remunerar, representado pela taxa livre de risco, mais um prêmio pela quantidade de risco que se está assumindo, seja este risco o risco de mercado (β) ou risco próprio.

O β (Equação 4.9), representa então o risco sistêmico a que o ativo está exposto, ou seja, a covariância entre o retorno do ativo e a carteira de mercado padronizada pela variância da carteira de mercado. No CAPM considera-se apenas o risco sistêmico como relevante uma vez que, conforme mencionado anteriormente, todos os investidores colocariam seus recursos na carteira de mercado, que por si só é uma carteira inteiramente diversificada. Neste caso, em uma carteira totalmente diversificada, não há indícios da existência do risco próprio de cada ativo, mitigado pela diversificação. Os investidores então estariam sujeitos apenas às variações da carteira de mercado e ao risco sistêmico. Assim, o risco sistêmico é comumente chamado de não diversificável e o risco próprio de risco diversificável.

Como, na realidade, não existe uma carteira totalmente diversificada, com todos os ativos de mercado, a componente de risco próprio dos ativos não pode ser totalmente neutralizada. O risco de um ativo é representado pela Equação 4.10 abaixo:

$$\sigma_i^2 = \beta_{i,m}^2 \sigma_m^2 + \sigma_{\epsilon i}^2$$

(4.10)

onde a variância de um ativo é composta pela variância proveniente de seu movimento conjunto com o mercado e de sua variância própria. O risco idiossincrático do ativo não é diversificável, uma vez que todo ativo que apresenta beta positivo contém este risco. Assim, o retorno de um ativo pode ser escrito pela Equação 4.11.

$$\bar{R}_i = R_F + \beta(\bar{R}_M - R_F) + \sigma_i$$

(4.11)

A equação do retorno de um ativo acima é análoga à equação de retorno de um país apresentada por Forbes e Rigobon (2002) e Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), verificada pelo conjunto de Equações 4.12, onde o retorno de um país (ou ativo) é função de uma taxa livre de risco (R_F ou α), de uma componente sistêmica ($R_M - R_F$ ou f), ponderada pela correlação entre o comportamento do mercado e o ativo (β ou γ) e uma componente de comportamento independente ou idiossincrático do país ou ativo (σ ou ϵ).

$$\bar{R}_i = R_F + \beta(\bar{R}_M - R_F) + \sigma_i$$

$$r_i = \alpha_i + \gamma_i f + \varepsilon_i$$

(4.12)

Dessa forma, os autores apresentados, que utilizam equações como a 4.12 como premissa para o retorno esperado dos países, estão associando essa relação ao modelo clássico de um único fator para a formação de preço de ativos, ou seja, o CAPM.

4.2 Metodologias de Forbes e Rigobon (2002) e Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)

As diversas abordagens existentes para testar o efeito contágio de crises financeiras esbarram na necessidade preliminar de se definir o que é **contágio**. Forbes e Rigobon (2002), assim como Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), definem contágio como uma quebra estrutural no mecanismo linear de transmissão de choques financeiros. Esses autores contribuem para um conjunto de estudos que utilizam como medida de integração entre os mercados a correlação dos retornos.

Vários trabalhos utilizam alterações nos coeficientes de correlação como indicação do efeito contágio e testam alterações nos parâmetros do processo linear gerador dos retornos no intuito de verificar quebras estruturais. Suponha que o retorno de um país **i** siga a relação linear apresentada pela Equação 4.13.

$$r_i = \beta_0 + \beta_1 r_j + \varepsilon_i$$

(4.13)

onde β_0 é um valor constante, r_j o retorno de um segundo país e β_1 a sensibilidade do país **i** a variações no retorno do país **j**, ou seja, a força da interrelação entre os mercados. Além desses termos, há um fator aleatório ε_i que representa a componente do retorno do país **i** condicionada a variações em sua própria economia, independente de r_j . Esta composição do retorno de um país é similar à relação linear sugerida pelo modelo de um fator, CAPM, onde o retorno é função de um valor constante, ou livre de risco, de um fator sistêmico e de um fator próprio. Esta equação representa a estrutura de interrelação entre **i** e **j**, ou seja, estão considerados aqui todos os mecanismos de transmissão de choques existentes entre os países.

Algumas conclusões podem ser tiradas desta relação. A respeito da variância de r_i , esta pode ser escrita conforme a Equação 4.14.

$$Var(r_i) = \beta_1^2 \cdot Var(r_j) + Var(\varepsilon_i) \quad (4.14)$$

Os valores das covariâncias [$Cov(r_i, r_j)$] e correlações [$Corr(r_i, r_j)$] entre os retornos dos países **i** e **j** podem ser escritas conforme as equações 4.15 e 4.16. A demonstração da equação 4.16 pode ser encontrada no Apêndice 2. Verifica-se que estas relações ainda estão de acordo com as considerações acerca do CAPM. Note que a equação 4.16, que indica a relação entre o país **i** e seu componente sistêmico é similar à equação 4.9, utilizada para o cálculo do risco sistêmico de uma carteira.

$$Cov(r_i, r_j) = \beta_1 \cdot Var(r_j) \quad (4.15)$$

$$\beta_1 = \frac{Cov(r_i, r_j)}{Var(r_j)} \Rightarrow Cov(r_i, r_j) = \beta_1 \cdot Var(r_j) \quad (4.16)$$

$$Corr(r_i, r_j) = \frac{Cov(r_i, r_j)}{\sqrt{Var(r_i)} \cdot \sqrt{Var(r_j)}} \Rightarrow Corr(r_i, r_j) = 1 + \left[\frac{Var(\varepsilon_i)}{\beta_1 \cdot Var(r_j)} \right]^{-1/2}$$

A partir da equação 4.16, podemos concluir que a correlação entre os países **i** e **j** é influenciada diretamente pela variância dos retornos de **j** e pela variância do componente próprio do país **i**. Quanto maior a variância dos retornos de **j**, maior será a correlação entre **i** e **j**. Contrariamente, quanto maior a variância do componente próprio dos retornos do país, menor será a correlação entre **i** e **j**.

Segundo o modelo clássico de um fator, CAPM, usado para calcular o retorno esperado de um ativo, considerando a componente livre de risco, o comportamento do ativo frente ao mercado e seu comportamento próprio, os retornos dos países **i** e **j** podem ser escritos conforme as equações 17 e 18, respectivamente.

$$r_i = \alpha_i + \gamma_i f + \varepsilon_i$$

(4.17)

$$r_j = \alpha_j + \gamma_j f + \varepsilon_j$$

(4.18)

onde α_i e α_j são constantes e representam o ativo livre de risco; γ_i e γ_j são as cargas dos fatores comuns referentes a cada país, representando a importância dos fatores comuns na geração dos retornos de cada país, ou seja, fazem o papel do nível de risco sistêmico ou β do CAPM; f é o fator de risco comum entre os países, componente sistêmico que pode ser considerado como o prêmio pelo risco do modelo CAPM, e ε_i e ε_j são termos aleatórios, ou componentes idiossincráticos dos retornos. Vale ressaltar que esse prêmio pelo risco, representado por f , pode ser entendido como a componente do retorno dos ativos acima da taxa livre de risco, ou seja, retorno excedente esperado por se assumir posições de risco.

Baseado na equação 4.14, as variâncias dos retornos de **i** e **j** podem ser escritas de acordo com a equação 4.19.

$$\begin{aligned} Var(r_i) &= \gamma_i^2 Var(f) + Var(\varepsilon_i) \\ Var(r_j) &= \gamma_j^2 Var(f) + Var(\varepsilon_j) \end{aligned}$$

(4.19)

Suponha agora que o país **j** seja acometido por um choque financeiro. Neste momento não é feita distinção entre os tipos de crise financeira (se bancária, cambial, de *default*, entre outras). Surgem então dois regimes diferentes: o período de tranquilidade (T) e o período de crise (C). Conforme visto anteriormente nas definições de efeito contágio, existe uma estrutura de relações entre os países pré-existente no regime de tranquilidade (T). Após um choque financeiro em **j**, dada a interrelação das economias, espera-se que esta turbulência seja sentida em **i**. Se esta crise alterar a estrutura de transmissão de choques existente no período **T**, há indícios de efeito contágio. Caso a estrutura de transmissão de choques permaneça a mesma, é considerado que houve apenas interdependência entre os países.

Conforme visto anteriormente em Corsetti, Pericoli e Sbracia (2010), dada uma crise financeira, espera-se encontrar fatos estilizados no comportamento dos retornos dos ativos, entre eles queda nos retornos, aumento de volatilidade e aumento das covariâncias e correlações. Dessa forma, entre os regimes **T** e **C**, é esperado um aumento da variância dos retornos do país de origem da crise, comportamento este descrito pela equação 4.20, condizente com os fatos estilizados.

$$\text{Var}(r_j|C) = (1 + \delta)\text{Var}(r_j|T) \Rightarrow \delta > 0$$

(4.20)

A variância do retorno do país originador da crise no período de turbulência ($\text{Var}(r_j|C)$) é maior que a variância no período de tranquilidade ($\text{Var}(r_j|T)$). Este aumento proporcional da variância em **C** para variância em **T**, é representado pelo componente $(1 + \delta)$, conforme equação 4.21.

$$\delta \equiv \frac{\text{Var}(r_j|C)}{\text{Var}(r_j|T)} - 1$$

(4.21)

Ao substituir a Equação 4.20, que representa a variância do país **j** durante o período de crise, na Equação 4.16, que representa a correlação entre os retornos dos países **j** e **i**, é encontrada a seguinte equação 4.22 que representa a correlação entre os retornos dos países **i** e **j** durante o regime **C**, ou seja, durante a crise financeira.

$$\text{Corr}(r_i, r_j|C) = \left[1 + \frac{\text{Var}(\varepsilon_i)}{\beta_1^2 (1 + \delta) \text{Var}(r_j|T)} \right]^{-1/2} > \text{Corr}(r_i, r_j|T)$$

(4.22)

Pode-se fazer a seguinte interpretação a partir da equação 4.22: é esperado que a correlação entre os países **i** e **j**, durante o regime **C**, seja maior que a correlação entre esses países no regime **T**. Entretanto, esta correlação é influenciada pela variação dos retornos do país **j**. Até este ponto, as abordagens de Forbes e Rigobon (2002) e de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) coincidem.

Forbes e Rigobon (2002) afirmam que, ao utilizar a correlação entre os países como variável representativa do mecanismo de transmissão de choques, é importante perceber a influência da variância dos retornos do país de origem da crise no aumento das correlações. Ao se analisar o aumento das correlações entre os regimes de **T** e **C**, o método estatístico escolhido deve ser capaz de identificar e distinguir entre reais quebras no mecanismo de transmissão de choques e alterações na correlação causadas pelo aumento da variância dos retornos do país de origem da crise, o que pode significar um viés nos resultados dos testes, levando a aceitação da hipótese de contágio em detrimento da hipótese de interdependência. Este aumento de variância entre dois regimes diferentes e que devem ser

comparados é conhecido como heterocedasticidade, ou seja, a variância não é a mesma em duas amostras que devem ser comparadas, o que leva a vieses nos resultados.

Forbes e Rigobon (2002) consideram que a variância que pode influenciar a correlação entre os retornos dos países é a advinda dos fatores sistêmicos, ou comuns, uma vez que os autores assumem como premissa que a heterocedasticidade da variância advinda dos fatores idiossincráticos é nula tanto para o país **j** quanto para o país **i**, e, portanto, constante ao longo do tempo, conforme conjunto de equações 4.23.

$$\begin{aligned} E(\varepsilon_t) &= 0 \\ E(\varepsilon_t^2) &= c < \infty \end{aligned} \tag{4.23}$$

Para eliminar então o viés de heterocedasticidade dos dados e ajustar o coeficiente de correlação à variância dos retornos do país de origem da crise, Forbes e Rigobon (2002), considerando a inexistência de endogeneidade e variáveis omissas, sugerem o cálculo de um coeficiente de correlação dito não condicional, que leva em consideração o aumento da variância dos retornos do país de origem da crise, durante o período de turbulência, conforme Equação 4.24. Este coeficiente é ajustado ao aumento da variância dos retornos do país de origem da crise representado por δ .

$$\rho_{aj} = \frac{\rho^*}{\sqrt{1 + \delta[1 - (\rho^*)^2]}} \tag{4.24}$$

onde ρ^* é o coeficiente de correlação condicional ao aumento de variância dos retornos de **j** dada uma crise, ou seja, a correlação observada, e δ é o aumento relativo da variância dos retornos do país de origem da crise, considerando os períodos de **T** e **C**, conforme Equação 4.21. Forbes e Rigobon (2002) afirmam que o coeficiente de correlação condicional será sempre maior que o coeficiente de correlação não condicional, principalmente em períodos de turbulência, o que pode levar a indícios errôneos de contágio. Então, os autores propõem que o coeficiente de correlação não condicional, ou observado, seja ajustado a imperfeições de heterocedasticidade dos retornos. Feito o ajuste, apenas o aumento do coeficiente de correlação ajustado do período de crise, relativamente ao coeficiente de correlação ajustado de todo o período, ambos calculados pela Equação 4.24, constituiria contágio.

O teste de hipótese a ser realizado é representado pela Equação 4.25. Se o coeficiente de correlação ajustado, abrangendo todo o período (ρ_{aj}), for maior que o coeficiente de correlação ajustado para o período de crise (ρ_{aj}^C),

entende-se que não houve efeito contágio, mas sim interdependência entre os países. Caso o coeficiente de correlação ajustado para todo o período (ρ_{aj}) seja menor ou igual ao coeficiente de correlação ajustado do período de crise (ρ_{aj}^C), há indícios de efeito contágio.

$$\begin{aligned} H_0 : \rho_{aj} &> \rho_{aj}^C \\ H_1 : \rho_{aj} &\leq \rho_{aj}^C \end{aligned}$$

(4.25)

Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), reescrevendo a equação 4.22 em função do conjunto de equações 4.19, afirmam que as correlações entre os países **i** e **j**, dados os regimes **T** ou **C**, podem ser representadas pelas equações 4.26 e 4.27, respectivamente.

$$Corr(r_i, r_j|T) = \frac{1}{\left[1 + \frac{Var(\varepsilon_i)}{\gamma_i^2 Var(f|T)}\right]^{\frac{1}{2}} \left[1 + \frac{Var(\varepsilon_j|T)}{\gamma_j^2 Var(f|T)}\right]^{\frac{1}{2}}}$$

(4.26)

$$Corr(r_i, r_j|C) = \frac{1}{\left[1 + \frac{Var(\varepsilon_i)}{\gamma_i^2 Var(f|C)}\right]^{\frac{1}{2}} \left[1 + \frac{Var(\varepsilon_j|C)}{\gamma_j^2 Var(f|C)}\right]^{\frac{1}{2}}}$$

(4.27)

Considerando a equação 4.20 e as equações 4.27 e 4.28, Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) reconhecem a contribuição do trabalho de Forbes e Rigobon (2002) ao considerar o viés trazido pela heterocedasticidade dos dados, que favorece a aceitação do efeito contágio, e a tentativa de ajuste do coeficiente de correlação. Entretanto, Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) trazem à tona uma discussão relevante a respeito da composição da variância dos retornos. De acordo com a equação 4.20, o aumento da variância dos retornos do país de origem da crise, país **j**, pode advir da variância dos fatores de mercado, da variância dos fatores próprios do país **j**, ou dos dois (Equação 4.28).

$$\begin{aligned}
Var(f|C) &= (1 + \delta_1)Var(f|T) \\
Var(\varepsilon_j|C) &= (1 + \delta_2)Var(\varepsilon_j|T)
\end{aligned}
\tag{4.28}$$

Dessa forma, Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) afirmam que considerar a componente de variância própria do retorno do país **j** como nula ou constante pode ser tendencial em aceitar a hipótese de interdependência em detrimento da hipótese de contágio, situação que os autores afirmam acontecer com o coeficiente ajustado sugerido por Forbes e Rigobon (2002). Esta consideração é apresentada nas equações 4.26 e 4.27. É possível notar que o coeficiente de correlação, em ambos os regimes **T** e **C**, é influenciado de forma diretamente proporcional pela variância dos fatores comuns, e, de forma indiretamente proporcional, pelos fatores idiossincráticos dos países. Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) assumem algumas premissas nessa relação (Equação 4.29). Os autores consideram que a variância do componente próprio do país **i**, influenciado pela crise, é constante entre os regimes, uma vez que os choques internacionais são transmitidos sistemicamente. Além disso, os componentes dos retornos próprios dos países são independentes entre si, assim como o componente próprio do retorno do país **i** e o retorno do país **j**.

$$\begin{aligned}
Var(\varepsilon_i|C) &= Var(\varepsilon_i|T) = Var(\varepsilon_i) \\
Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j|C) &= Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j|T) = 0 \\
Corr(\varepsilon_i, r_j|C) &= Cov(\varepsilon_i, r_j|T) = 0
\end{aligned}
\tag{4.29}$$

Comparando as Equações 4.26 e 4.27, Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005, p.1182) afirmam que se os parâmetros γ_i^2 e γ_j^2 são estáveis entre os períodos de tranquilidade e crise, o aumento na correlação entre os retornos será devido ao aumento na variância dos fatores comuns, relativamente à variância do fator idiossincrático. Esta estabilidade indica a manutenção de um regime de interdependência entre os países. Entretanto, o aumento na correlação também pode vir do aumento nos parâmetros γ_i^2 e γ_j^2 , aumento este que pode ser muito mais intenso que as mudanças esperadas nos fatores comuns e específicos, caracterizando assim o efeito contágio (quebra estrutural nas relações pré-existentes). γ_i^2 e γ_j^2 serão chamados de cargas fatoriais.

Para testar a presença de quebras estruturais nas cargas fatoriais do processo gerador dos retornos (γ), representado pelas equações 4.17, 4.18 e 4.19, o primeiro passo seria a especificação de um coeficiente de correlação em que seria

aceita a hipótese nula de interdependência, ou seja, um coeficiente de correlação teórico, esperado caso houvesse interdependência (CORSETTI, PERICOLI, SBRACIA, 2005, p.1182). Ou seja, um coeficiente limítrofe que será testado contra o coeficiente de correlação sob o regime **C** observado.

Como apresentado no Apêndice 3, o coeficiente de correlação no período de crise sobre a hipótese de interdependência (ϕ), ou seja, a medida teórica de interdependência, representada pela Equação 4.30, é função das razões entre a variância do fator específico e do fator comum para os períodos de tranquilidade (Equação 4.31) e crise (Equação 4.32), do aumento da variância dos retornos do país de origem da crise (Equação 4.22) e da correlação observada no período de tranquilidade.

$$\phi(\lambda_j^T, \lambda_j^C, \delta, \rho^T) \equiv \rho^T \left[\left(\frac{1 + \lambda_j^T}{1 + \lambda_j^C} \right)^2 \frac{1 + \delta}{1 + (\rho^T)^2 \left[(1 + \delta) \frac{1 + \lambda_j^T}{1 + \lambda_j^C} - 1 \right] (1 + \lambda_j^T)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4.30)$$

$$\lambda_j^T = \frac{\text{Var}(\varepsilon_j|T)}{\gamma_j^2 \text{Var}(f|T)} \quad (4.31)$$

$$\lambda_j^C = \frac{\text{Var}(\varepsilon_j|C)}{\gamma_j^2 \text{Var}(f|C)} \quad (4.32)$$

Segundo Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005, p.1183), “o coeficiente de correlação entre r_i e r_j durante a crise, denotado por ρ^C e a medida teórica de interdependência, ϕ , são os principais elementos para o teste de contágio baseado na análise das correlações. Se γ_i e γ_j não se alteram durante a crise, ρ^C e ϕ irão coincidir. Assim, se existir o contágio na forma de um aumento na magnitude das cargas fatoriais, ρ^C vai ser maior que ϕ .”

Dessa forma, o teste de hipótese a ser realizado para verificar evidência do efeito contágio pode ser descrito pela Equação 4.33 a seguir, presente em Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005, p. 1188). Se a hipótese nula não puder ser rejeitada, há indícios de interdependência entre os retornos dos países. Caso a hipótese nula seja rejeitada, há indícios de efeito contágio.

$$\begin{aligned}
H_0 : \phi &> \rho^c \\
H_1 : \phi &\leq \rho^c
\end{aligned}$$

(4.33)

Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005, p. 1183-1188) replicam o modelo de Forbes e Rigobon (2002) e testam o efeito contágio entre Hong Kong e Filipinas no episódio da crise da Ásia, de forma a evidenciar as limitações do método e as questões negligenciadas capazes de impactar diretamente nos resultados empíricos dos testes.

De acordo com Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), Forbes e Rigobon (2002) e Loretan e English (2000) ignoram as variações do componente específico do retorno do país de origem da crise nas mudanças da variância do retorno de j , o considerando constante entre os períodos de tranquilidade e crise. Então, pode-se considerar que os coeficientes de correlação utilizados na mensuração do efeito contágio são enviesados, e este viés é tão maior quanto o for a parte da variância de j que pode ser atribuída aos fatores específicos.

Adicionalmente ao teste de efeito contágio, no intuito de verificar a importância dessa questão da variância dos fatores específicos para as numerosas evidências de interdependência, em detrimento do efeito contágio, encontradas por diversos autores, Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005, p. 1188) analisam quanto deve ser este fator específico dos países para enviesar os testes, utilizando as razões de variância anteriormente mencionadas pelas Equações 4.31 e 4.32.

Neste trabalho, para montar as componentes do processo gerador dos retornos dos países, será utilizada a análise fatorial e posteriormente a relação apresentada pela Equação 4.18. A análise fatorial será utilizada na identificação dos fatores comuns dos retornos e das cargas fatoriais. Substituindo os valores encontrados na Equação 4.18, tem-se uma distribuição da componente idiossincrática do retorno. Esses dados serão utilizados para o cálculo da medida de interdependência (Equação 4.30) que deverá ser testada frente ao coeficiente de correlação observado na crise (Equação 4.33).

Para a realização desse teste, será necessário modificar as correlações encontradas usando a transformação de Fisher, no intuito de poder trabalhar a distribuição das correlações a partir das características de uma distribuição normal (CORSETTI, PERICOLI, SBRACIA, 2005). De acordo com os autores, há evidências de que a transformação z de Fisher é robusta a não normalidade dos dados, o que garante resultados satisfatórios à análise. De acordo com Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005, p.1195), os coeficientes de correlação teórico e observado devem ser modificados de acordo com a equação 4.34 abaixo:

$$z(\hat{\rho}) = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + \hat{\rho}}{1 - \hat{\rho}}$$

(4.34)

Considerando as duas medidas a serem analisadas (correlações teóricas e observadas na crise), representadas por $\hat{\rho}_T$ e $\hat{\rho}_C$, essas tendem a uma $z(\hat{\rho})$ distribuição normal com média e variância dadas pela equação 4.35.

$$N\left(0, \frac{1}{n_T - 3} + \frac{1}{n_C - 3}\right)$$

(4.35)

Onde n_T e n_C representam o tamanho da amostra nos regimes de tranquilidade e crise analisados.

Caso a medida de interdependência, modificada pela transformação de Fisher, seja estatisticamente igual ou maior que a medida de correlação no período de crise, também transformada por Fisher, não há indícios para a rejeição da hipótese nula, o que leva à constatação de interdependência entre os países. No entanto, se o índice de interdependência for menor que a correlação do período de crise, ou seja, se a correlação real entre os países for maior que a correlação esperada caso houvesse interdependência, rejeita-se a hipótese nula e considera-se que há evidências de efeito contágio entre as economias.

Neste momento, faz-se necessário comentar sobre o Teorema Central do Limite¹⁰, teorema este utilizado como base nas composições das estatísticas de teste tanto no trabalho de Forbes e Rigobon (2002) quanto no de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005). Simploriamente, o teorema estabelece que, para grandes amostras, variáveis aleatórias tendem a seguir uma distribuição normal, o que justificaria o uso da estatística de teste z para verificar o comportamento das correlações dos retornos dos países e daí extrair informações sobre a existência ou não de indícios de efeito contágio. Segundo Davidson e MacKinnon (1999), o teorema central do limite é crucial para estabelecer a distribuição de estimadores e estatísticas de teste. O principal benefício desse teorema é dar suporte ao uso de uma das distribuições mais fáceis de se trabalhar: a distribuição Normal. De acordo com este teorema, qualquer distribuição de variáveis aleatórias, que seja composta por grandes amostras, terá suas médias amostrais aproximadamente normalmente distribuídas.

¹⁰ Maiores informações sobre a demonstração do Teorema Central do Limite ver Weisstein (1999).

Vale ressaltar então que a aproximação para a normal melhora à medida que o tamanho amostral cresce. Sejam $X_1, X_2, \dots, X_n$ variáveis aleatórias com média μ e variância σ^2 finitas. Então se a Equação 4.36 puder ser verificada, a variável $\frac{S_n - n\mu}{\sigma\sqrt{n}}$, que representa a forma padronizada de S_n , é assintoticamente normal.

$$S_n = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P\left(a \leq \frac{S_n - n\mu}{\sigma\sqrt{n}} \leq b\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^b e^{-\frac{u^2}{2}} du$$

(4.36)

Dessa forma, a variável aleatória X_n poderá ser convertida em uma variável aleatória que siga a distribuição normal padrão, onde a média é zero e a variância um, de acordo com a equação proposta por Lindeberg-Lévy (Equação 4.37).

$$z \equiv \frac{1}{\sqrt{n}} \times \sum_{i=1}^n \frac{x_i - \mu}{\sigma} \approx N(0,1)$$

(4.37)

Essa Equação 4.37 demonstra que, quando $n \rightarrow \infty$, a variável aleatória z tende a uma distribuição normal padrão, ou seja, $N(0,1)$. Cvitanic e Zapatero (2004) afirmam que a distribuição normal é mais fácil de usar que outras distribuições e este benefício trazido pelo teorema central do limite é importante tanto para distribuições unidimensionais quanto distribuições que abrangem diversas variáveis aleatórias, simplificando o trabalho com ativos ao assumir que estes seguem uma distribuição normal multivariada, principalmente quando o portfólio é diversificado.

A Equação 4.38 apresenta a estatística de teste utilizada para a aplicação de um teste t para amostras de tamanhos e variâncias diferentes, no intuito de verificar se as médias das amostras analisadas, que representam as médias populacionais, diferem estatisticamente entre a amostra 1 e a amostra 2. Analisando então os trabalhos de Forbes e Rigobon (2002) e Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), num primeiro momento, esta equação deveria ser utilizada para verificar parâmetros entre as amostras dos períodos de tranquilidade e crise, onde x_1 é a média amostral 1, x_2 a média amostral 2 e S_{x1} e S_{x2} os desvios-padrão das respectivas amostras.

$$t = \frac{x_1 - x_2}{S_{x_1} - S_{x_2}}$$

(4.38)

Por se tratar de uma análise amostral, o denominador da Equação 4.38, pode ser escrito de acordo com a Equação 4.39, onde s_1^2 e s_2^2 são as variâncias amostrais; e n_1 e n_2 os tamanhos as amostras.

$$S_{x_1 - x_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

(4.39)

Normalizando a diferença de médias tem-se a Equação 4.40 onde estão presentes as médias amostrais (X_1 e X_2) as médias populacionais (μ_1 e μ_2) e os desvios-padrão amostrais (s_1^2 e s_2^2).

$$Z_0 = \frac{(X_1 - X_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

(4.40)

O número de graus de liberdade, df , pode ser calculado pela equação Welch-Satterthwaite (Equação 4.42).

$$df = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2 / (n_1 - 1) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2 / (n_2 - 1)}$$

(4.41)

Assumindo que, pelo Teorema Central do Limite, esta variável z segue uma distribuição normal padrão $N(0,1)$, tem-se a relação descrita pela equação 4.42, onde a diferença entre as variâncias é dada pela variância da normal padrão (1) e pelo tamanho das amostras.

$$s_{x_1-x_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} = \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

(4.42)

Por fim, considerando o Teorema Central do Limite, pode-se interpretar como normal as distribuições de correlações analisadas tanto por Forbes e Rigobon (2002) quanto por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), no intuito de verificar se há diferenças entre as correlações dos retornos dos países, indicando evidências de efeito contágio entre as economias. Maiores informações sobre os métodos estatísticos a serem utilizados encontram-se no tópico 4.3.

4.3 Análise Fatorial

A análise fatorial, cuja origem é o trabalho de Spearman (1904), é considerada como uma técnica multivariada de interdependência, ou seja, estuda as interrelações entre diversas variáveis no intuito de avaliar possíveis associações ou correlação, não sendo seu objetivo verificar relações de dependência ou previsões (FAVERO *et al*, 2009, p. 7; CORRAR, PAULO, DIAS FILHO, 2007, p.77). De acordo com Fávero *et al* (2009, p. 235), seu objetivo é “[...] sintetizar as relações observadas entre um conjunto de variáveis interrelacionadas, buscando identificar fatores comuns”. Esta síntese é feita em função das correlações entre as variáveis. Segundo Hair *et al* (2005), os fatores criados representam a combinação linear das variáveis originais. Assim, através da pressuposição de altas correlações entre as variáveis, são gerados agrupamentos ou fatores não diretamente observáveis (CORRAR, PAULO, DIAS FILHO, 2007, p.74).

De acordo com Fávero *et al* (2009, p. 237), antes da aplicação da análise fatorial, é necessário verificar algumas propriedades dos dados que podem alterar valores de média, desvio-padrão e, conseqüentemente, covariâncias e correlações da amostra. Deve-se verificar então a existência de *outliers*, através de um gráfico *Box-Plot*, por exemplo, e se a distribuição é enviesada, podendo ser usada a análise de uma tabela de contingência ou *qui-quadrado* (χ^2). Para Hair *et al* (2005) “[...] apesar de a normalidade univariada não garantir a normalidade multivariada, se todas as variáveis atendem a essa condição, então quaisquer desvios da normalidade multivariada geralmente são inócuos”.

Spearman (1904 *apud* FÁVERO *et al*, 2009) buscou identificar fatores que descrevessem a inteligência a partir da criação de um índice geral. De acordo com Corrar, Paulo e Dias Filho (2007, p. 76), o termo **Análise Fatorial** foi introduzido em 1931 por Louis L. Thurstone em seu trabalho sobre **Habilidades Mentais Primárias**. Segundo

Favero *et al* (2009, p. 237-238), as notas dos alunos eram transformadas em variáveis padronizadas, com média 0 e variância 1, e poderiam ser decompostas de acordo com a Equação 4.43 abaixo:

$$X_i = a_i F + \varepsilon_i \quad (4.43)$$

Onde X_i é o escore da variável analisada após padronização *Z scores*, ou seja, transformada de forma que a média seja 0 e a variância 1. Este escore é representado por uma combinação linear entre fatores aleatórios comuns a essa e outras variáveis (F) e um componente aleatório específico desta variável (ε_i). O fator comum é ponderado pela importância de cada fator na composição da variável denominada carga fatorial (a_i). Esta pode ser entendida como a correlação entre os fatores e as variáveis. Assim, a variância de X_i pode ser escrita de acordo com o conjunto de Equações 4.44:

$$\begin{aligned} Var(X_i) &= Var(a_i F + \varepsilon_i) \\ &= Var(a_i F) + Var(\varepsilon_i) \\ &= a_i^2 Var(F) + Var(\varepsilon_i) \Rightarrow Var(F) = 1 \\ &= a_i^2 + Var(\varepsilon_i) \Rightarrow Var(X_i) = 1 \\ 1 &= a_i^2 + Var(\varepsilon_i) \end{aligned} \quad (4.44)$$

Então, dado que F e ε_i são independentes e F é uma variável com média 0 e variância 1, assim como X_i , tem-se que a_i^2 , denominado comunalidade, é o percentual da variância de X_i que é explicada pelo fator comum F .

De acordo com as ideias de Spearman (1904 *apud* FÁVERO *et al*, 2009, p.240), as p variáveis observadas ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_p$), são linearmente dependentes de algumas variáveis não observadas $F_1, F_2, F_3, \dots, F_m$, denominadas fatores comuns, e de p fontes adicionais de variação $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \dots, \varepsilon_p$, denominadas de erros ou fatores específicos. As variáveis X podem ser representadas pelo conjunto de Equações 4.45 abaixo:

$$\begin{aligned} X_1 &= \mu_1 + a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ X_2 &= \mu_2 + a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\ X_p &= \mu_p + a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pm}F_m + \varepsilon_p \end{aligned} \quad (4.45)$$

Após estas verificações iniciais, Fávero *et al* (2009, p. 237) divide a aplicação da análise fatorial em quatro etapas descritas a seguir. A primeira é a adequação da análise fatorial aos dados da amostra. São utilizadas quatro ferramentas para verificar este ponto, a saber:

- a) Matriz de correlações: verificar se existem valores significativos na matriz de correlações que justifiquem o uso da análise fatorial. Conforme mencionado, a análise fatorial depende da existência de correlações significativas entre as variáveis para a composição dos fatores;
- b) Teste de esfericidade de Bartlett: testa a hipótese da matriz de correlações ser uma matriz identidade, ou seja, “[...] se a matriz de correlações for igual à matriz identidade, isso significa que as interrelações entre as variáveis são iguais a 0 e, neste caso, deve-se reconsiderar a utilização da análise fatorial” (FÁVERO *et al*, 2009, p.241). A hipótese nula do teste é que a matriz de correlações é uma matriz identidade. Assim, para a aplicação da análise fatorial, deve-se rejeitar a hipótese nula do teste de Bartlett;
- c) KMO, Kaiser-Meyer-Olkin: teste que compara as correlações simples com as parciais. Como o grau de correlação parcial entre as variáveis deve ser baixo, quanto mais próximo de 1 a estatística do teste, mais adequados são os dados à aplicação da análise fatorial. Fávero *et al* (2009, p. 242) apresentam uma tabela com os intervalos das estatísticas do teste KMO e suas interpretações (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**);
- d) Análise da Matriz Anti-Imagem: a matriz anti-imagem “[...] contém os valores negativos das correlações parciais e é uma forma de obter indícios da necessidade de eliminação de determinada variável do modelo” (FAVERO *et al*, 2009, p.242). Na diagonal principal desta matriz estão calculados os valores MSA, *Measure of Sample Adequacy*, que, como o próprio nome diz, é uma medida de adequação da amostra para cada variável. Quanto maior o valor da MSA, melhor para os resultados da análise fatorial.

Tabela 1 - Interpretações das estatísticas do teste KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)

KMO	Análise Fatorial
1 - 0,9	Muito Boa
0,8 - 0,9	Boa
0,7 - 0,8	Média
0,6 - 0,7	Razoável
0,5 - 0,6	Má
< 0,5	Inaceitável

FONTE: FAVERO *et al*, 2009, p.242

Após a conclusão desta primeira etapa de adequação da amostra à utilização do método multivariado, deve-se passar para a segunda etapa e escolher a forma de extração dos fatores iniciais a ser utilizada e determinar o número de fatores.

Os principais métodos de extração existentes são a ACP, Análise de Componentes Principais, e AFC, Análise dos Fatores Comuns. A ACP considera a variância total dos dados e “[...] procura uma combinação linear das variáveis observadas, de maneira a maximizar a variância total explicada” (FAVERO *et al*, 2009, p.243). De acordo com Corrar, Paulo, Dias Filho (2007, p. 81), “recomenda-se a utilização do método de ACP quando o pesquisador estiver interessado em determinar fatores que contenham o maior grau de explicação da variância possível”. Já na AFC os fatores são estimados com base na variância comum.

Segundo Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), a extração de fatores pela ACP pode ser utilizada para identificar os fatores comuns que compõem os retornos dos países.

Fávero *et al* (2009, p. 243-244) apresentam quatro critérios que podem ser utilizados na escolha do número de fatores significativos na análise fatorial. Há o critério da raiz latente ou de Kaiser, que considera como significativos os fatores que apresentam *eigenvalues*, ou autovalores, acima de determinado valor, por exemplo, 1. Como os autovalores representam a variância explicada por cada fator, espera-se que esta seja maior que 1, pois o fator deve explicar, no mínimo, a variância observada de uma variável. O critério *a priori* assume que o pesquisador já saiba quantos fatores extrair. No terceiro critério, percentagem da variância, a quantidade de fatores é ditada por um número mínimo desejado de variância a ser explicada. No último critério, o gráfico de declive ou *Scree*, a quantidade de fatores é aquela anterior à quantidade em que a variância própria domina a variância comum.

A forma gráfica de definição dos fatores segue o raciocínio de que grande parcela de variância será explicada pelos primeiros fatores e que entre eles haverá sempre uma diferença significativa. Quando essa diferença se torna pequena (suavização da curva), este ponto determina o número de fatores a serem considerados. (CORRAR, PAULO, DIAS FILHO, 2007, p. 86)

O critério utilizado neste trabalho para a extração dos fatores será o critério *a priori*, a ser confirmado pelos outros. Após a realização do segundo passo, deve-se partir para a escolha do método de rotação dos fatores. O método de rotação é relevante para simplificar a interpretação dos escores obtidos pela análise fatorial e aumentar o poder explicativo dos fatores. (CORRAR, PAULO, DIAS FILHO, 2007, p. 88). Os métodos podem ser ortogonais, que garantem a não correlação entre os fatores criados; ou oblíquos, onde esta situação de independência não é

garantida¹¹. O método ortogonal mais utilizado é o “[...] Varimax, que busca minimizar o número de variáveis que têm altas cargas em um fator, simplificando a interpretação dos fatores.” (FAVERO *et al*, 2009, p. 245). Em outras palavras, permite “[...] que uma variável seja facilmente identificada com um único fator.” (CORRAR, PAULO, DIAS FILHO, 2007, p.89).

Por fim, passa-se à etapa de interpretação e nomeação dos fatores. De acordo com Hair *et al* (2005), 0,30 é o valor mínimo para as cargas fatoriais serem consideradas. A partir de 0,50, estão são ditas significantes. O valor da carga fatorial ao quadrado, ou seja, a comunalidade, representa o percentual de variância total da variável explicada pelo fator.

No presente trabalho, a análise fatorial será utilizada na criação do fator que irá representar a componente comum dos retornos dos países. Não serão utilizados testes de normalidade univariada (Kolmogorov-Smirnov e *Box-Plot*) ou para verificação de vieses nos dados (tabela de contingência), uma vez que, para o resultado do trabalho, é interessante a análise dos picos e vales da amostra.

Na parte de adequação da amostra, serão analisados todos os testes acima mencionados. Para a etapa de extração de fatores, será utilizado o método ACP e o número de fatores será escolhido *a priori*. A rotação dos fatores será realizada pelo método Varimax e a interpretação dos fatores será feita seguindo os casos práticos apresentados em Fávero *et al* (2009, p.247-261) e em Corrar, Paulo, Dias Filho (2007, p. 91-125).

Após a criação dos fatores, esses serão substituídos na Equação 4.14 no intuito de calcular a componente própria do retorno dos países.

4.4 Base de Dados

Os dados foram levantados a partir da base de dados Bloomberg. A escolha dos países para compor a amostra desse estudo seguiu cinco critérios: (a) média do volume de negócios na principal bolsa de valores do país entre 01/01/2009 e 17/08/2010, (b) origem das crises financeiras a serem estudadas, (c) importância econômica dos países no cenário internacional, (d) adequação dos dados à técnica estatística a ser aplicada e (e) participação efetiva na composição dos fatores.

¹¹ Para verificar outros métodos de rotação ortogonal ou oblíqua, ver Favero *et al* (2009, p. 245) e Corrar, Paulo e Dias Filho (2007, p. 90).

De acordo com o critério (a) e (c), o período de 01/01/2009 a 17/08/2010 foi escolhido para o cálculo da média de volume de negócios no intuito de trazer à tona a importância dessas bolsas no cenário mundial mais atual, uma vez que se está tratando de eventos financeiros ocorridos há mais de dez anos. Desses maiores volumes, foram escolhidos no máximo cinco países de cada continente, a fim de garantir uma dispersão significativa de características regionais e evitar um possível viés dos resultados. Num segundo momento, de acordo com o critério (b), procurou-se preservar na amostra os países que foram originadores de crises financeiras, uma vez que, caso não pudessem permanecer no estudo, levariam à exclusão do evento financeiro a que deram origem, pois, nessa abordagem estatística, são necessários pares de países, sendo um deles a origem da crise financeira.

A princípio, foram identificados vinte países aptos a compor a amostra, listados no Apêndice 4. Após esse primeiro levantamento, realizou-se o critério (d). Para que a análise fatorial seja realizada e seus resultados possam ser considerados satisfatórios, é imprescindível que as variáveis utilizadas apresentem correlações significativamente diferentes de zero entre si. Utilizando o período de 01/06/1996 a 17/03/2009, foi elaborada uma matriz de correlações utilizando o *software* estatístico SPSS e verificada a significância das correlações considerando um nível de confiança de 95%. Esta matriz de correlações encontra-se no Apêndice 5. A partir dessa matriz, verificou-se que os retornos de México e Reino Unido não apresentavam correlações significativas com quase nenhum dos outros países da amostra, o que os tornou prejudiciais à composição dos fatores. Este resultado é corroborado pelo critério (e), onde foi verificada a importância dos retornos na composição dos fatores (análise fatorial qualitativa), segundo critério sugerido por Hair *et al* (2005) e mencionado anteriormente.

De acordo com a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, que representa a matriz das cargas fatoriais otacionadas pelo método Varimax, México e Reino Unido encontram-se isolados no fator 4, onde, aparentemente, sua única semelhança é a não adequação ao restante da amostra. No fator 5 estão Nova Zelândia e Egito, países que também não apresentam aparente semelhança entre si e possuem nenhuma variância explicada pelo fator 1, que será utilizado como *proxy* para a componente de mercado dos retornos dos países. Esses países então são fortes candidatos a serem excluídos da amostra. Entretanto, foram encontradas divisões interessantes nos fatores 3, 2 e 1. No fator 3 foram agrupados, principalmente, os países asiáticos da amostra (Hong Kong, Tailândia, Taiwan e Japão), com exceção da Rússia e África do Sul. Este fator poderia ser nomeado, num primeiro momento, de países emergentes fora da América Latina. Já no fator 2, encontram-se os países americanos (Brasil, Estados Unidos, Argentina, Chile, Colômbia e Canadá). No fator 1 estão países europeus ou mais industrializados, *players* importantes da economia internacional, com exceção de Austrália e África do Sul.

Tabela 2 - Matriz de cargas rotacionadas da análise fatorial qualitativa

Rotated Component Matrix					
	Component				
	1	2	3	4	5
RFRA	,887				
RITA	,865				
RESP	,853				
RAUS	,834				
RBRA		,793			
REUA	,349	,734			
RARG		,698			
RCAN	,352	,694			
RCHI		,629			
RCOL		,304			
RHON			,748		
RTWN			,670		
RJAP			,650		
RTAI			,593		
RAFRSUL	,465		,532		
RRUS			,491		
RMEX				,808	
RRUN				,785	
REGI					,847
RNZE					,582

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

Esses resultados indicam que seria interessante para o estudo a exclusão de quatro países: México, Reino Unido, Egito e Nova Zelândia. Assim, não foi possível abordar a crise mexicana de 1994-1995, uma vez que a inclusão do México na amostra poderia enviesar toda a aplicação da análise fatorial e os resultados pertinentes a outros eventos financeiros. Optou-se também pela exclusão da Tailândia devido a problemas de adequação dos dados ao período amostral, questão esta que será melhor explicada mais adiante. Os outputs da análise fatorial qualitativa encontram-se no Apêndice 6.

A Tabela 3 abaixo apresenta os quinze países escolhidos a partir dos critérios apresentados acima, seus respectivos índices analisados, assim como seus *tickers* e volume de negócios. Em destaque estão os países considerados origens das crises financeiras analisadas. Optou-se pela escolha máxima de cinco países por continente no intuito de captar indícios do efeito contágio em todas as regiões do mundo, não se limitando aos efeitos em determinada região ou bloco econômico, mas sim as diversas consequências que as crises financeiras poderiam apresentar. No Apêndice 4 é

apresentada a listagem completa elaborada dos vinte países e média dos volumes de negócios na principal bolsa de cada país.

Tabela 3 - Listagem dos 15 países escolhidos para compor a amostra, seus respectivos índices, tickers e volume de negócios

CONTINENTES	PAÍSES	ÍNDICES (Bloomberg)	TICKERS (Bloomberg)	VOLUME DE NEGÓCIOS	ANO DA CRISE
ÁSIA	HONG KONG	HANG SENG INDEX	HSI Index	2.068.695.890,87	1997
	TAIWAN	TAIWAN TAIEX INDEX	TWSE Index	3.842.983.644,54	
	JAPAO	NIKKEI 225	NKY Index	1.499.006.086,64	
AMÉRICA LATINA	ARGENTINA	ARGENTINA Merval INDEX	Merval Index	7.131.877,46	2001
	BRASIL	BRAZIL BOVESPA INDEX	IBOV Index	181.069.905,61	1999, 2002
	CHILE	CHILE STOCK MKT SELECT	IPSA Index	434.051.404,82	
	COLÔMBIA	IGBC GENERAL INDEX	IGBC Index	769.858.244,92	
AMÉRICA DO NORTE	EUA	S&P 500 INDEX	SPX Index	1.112.013.840,23	2000, 2001 e 2007
	CANADA	S&P/TSX COMPOSITE INDEX	SPTSX Index	199.361.207,74	
OCEANIA	AUSTRALIA	S&P/ASX 200 INDEX	AS51 Index	1.065.685.954,64	
EUROPA	RUSSIA	RUSSIAN RTS INDEX \$	RTSI\$ Index	1.138.069.397,55	1998
	ITALIA	FTSE MIB INDEX	FTSEMIB Index	777.676.818,87	
	ESPANHA	IBEX 35 INDEX	IBEX Index	353.949.980,11	
	FRANÇA	CAC 40 INDEX	CAC Index	146.866.291,47	
ÁFRICA	AFRICA DO SUL	FTSE/JSE AFRICA ALL SHR	JALSH Index	210.856.038,75	

Os dados dos retornos das bolsas dos países foram extraídos do banco de dados da *Bloomberg* e trabalhados no *software* estatístico SPSS e de banco de dados Excel para a realização das análises. O período amostral considerado para a composição dos fatores é de 01/06/1996 (início do período de tranquilidade da crise da Ásia) a 17/03/2009 (final do período de crise do *Subprime*). A amostra compreende valores diários dos índices das bolsas, transformados em retornos logarítmicos utilizando a média móvel de dois dias, com o intuito de captar diferenças de fuso horário entre os países (BILLIO e CAPORIN, 2010).

Serão analisados oito episódios de turbulências financeiras durante o período de 01/06/1996 a 17/03/2009, a saber (Tabela 4):

Tabela 4 - Crises estudadas e seus períodos de tranquilidade e turbulência

Crise	País de Origem	Marco de Início da Crise	Período de Tranquilidade	Período de Crise
Crise da Ásia	Hong Kong	De acordo com Forbes e Rigobon (2002)	01/06/1996 a 16/10/1997	17/10/1997 a 05/03/1998
Crise da Rússia	Rússia	Primeira queda do índice da bolsa no período	01/01/1998 a 26/07/1998	27/07/1998 a 16/09/1999
Crise Brasileira de 1999	Brasil	De acordo com Lobão (2007)	20/09/1998 a 03/01/1999	04/01/1999 a 15/03/1999
Crise da Bolha da Internet	EUA	Primeira queda do índice NASDAQ no período	04/01/1999 a 10/03/2000	11/03/2000 a 23/04/2001
11 de setembro	EUA	Ataque terrorista ao <i>World Trade Center</i>	25/04/2001 a 10/09/2001	11/09/2001 a 08/04/2003
Crise da Argentina	Argentina	Primeira queda do índice da bolsa no período	01/01/2001 a 11/07/2001	12/07/2001 a 24/05/2002
Crise Brasileira de 2002	Brasil	Primeira queda do índice da bolsa no período	01/01/2001 a 12/09/2001	13/09/2001 a 02/02/2003
Crise do Subprime	EUA	Primeira queda do índice da bolsa no período	09/10/2005 a 25/07/2007	26/07/2007 a 17/03/2009

A maioria das datas de início das crises foi escolhida de acordo com a primeira queda do índice das bolsas de valores dos países e suportada pela literatura. Quando havia eventos pontuais não relacionados ao mercado de capitais, como data de moratórias e abandono de sistema cambial, optou-se por considerar como início da crise a data da primeira queda do índice de mercado de capitais do país próximo ao período indicado pela mídia como de turbulência, uma vez que esses eventos pontuais serão considerados como consequências de crises iniciadas anteriormente. Esses eventos pontuais serão utilizados posteriormente no intuito de realizar testes de robustez dos resultados. As datas de final da crise foram baseadas na literatura existente e recuperação do nível do índice à estabilidade. Essas análises de queda do índice ou retorno ao nível foram feitas graficamente e estes gráficos serão apresentados posteriormente.

De acordo com testes de robustez dos resultados realizados por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), não houve diferenças significativas entre os testes de efeito contágio utilizando índices dolarizados e em moedas locais, uma vez utilizados os retornos logarítmicos desses. Assim, num primeiro momento, optou-se por utilizar o retorno dos índices em moeda local. Testes de robustez serão feitos utilizando os índices dolarizados.

Primeiramente, será verificada a existência dos fatos estilizados apresentados por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2010), já mencionados. O primeiro fato estilizado diz respeito a significantes quedas nos preços das ações. Esta relação pode ser verificada nos Gráficos 10 (retorno do índice de Hong Kong), Gráfico 11 (retorno do índice da Rússia), Gráfico 12 (retorno do índice dos EUA), Gráfico 13 (retorno do índice da Argentina) e Gráfico 14 (retorno do índice do Brasil). Estes gráficos foram elaborados a partir dos retornos logarítmicos calculados utilizando a média móvel de

dois dias, durante o período de 01/01/1992 a 17/08/2010. Os períodos indicados de quedas expressivas nos retornos coincidem com os períodos de crises financeiras analisados, corroborando com o primeiro fato estilizado encontrado nos episódios de turbulências financeiras. Quando as datas das crises foram determinadas pela primeira queda do índice no período, essas estão indicadas nos respectivos gráficos.

Gráfico 10- Retorno percentual Hang Seng Index - Hong Kong (1992-2010)

Gráfico 11 - Retorno percentual Russian RTS Index \$ - Rússia (1992-2010)

Gráfico 12 - Retorno percentual S&P 500 Index - Estados Unidos (1992-2010)

Gráfico 13 - Retorno percentual Merval Index - Argentina (1992-2010)

Gráfico 14 - Retorno percentual Ibovespa - Brasil (1992-2010)

O segundo fato estilizado compreende o aumento da volatilidade dos preços das ações durante o período de crise. Esta relação pode ser observada nos períodos dos episódios de crises financeiras analisados e representados nos gráficos dos retornos de Hong Kong, Rússia, Estados Unidos, Argentina e Brasil, respectivamente Gráficos 15, 16, 17, 18 e 19. Esta variância foi calculada a partir do retorno percentual dos países, utilizando uma média móvel de cinco dias.

Gráfico 15 - Variância do Índice Hang Seng - Hong Kong (1992-2010)

Gráfico 16 - Variância do Índice RTS - Rússia (1992-2010)

Gráfico 17 - Variância do Índice S&P 500 - Estados Unidos (1992-2010)

Gráfico 18 - Variância do Índice Merval - Argentina (1992-2010)

Gráfico 19 - Variância do Índice Bovespa - Brasil (1992-2010)

O terceiro e quarto fatos estilizados referem-se, respectivamente, ao aumento das covariâncias e correlações entre os países. De acordo com o Gráfico 20, pode-se verificar o aumento das covariâncias entre Estados Unidos e Hong Kong nos períodos da crise asiática e russa, bolha da Internet, crise argentina, ataque terrorista de 11 de setembro de 2001 e nas crises brasileiras de 1999 e 2002, além do período da crise do *Subprime*.

Gráfico 20 - Covariância entre os retornos de Estados Unidos e Hong Kong (1992-2010)

Já as covariâncias entre Brasil e Argentina, representadas pelo Gráfico 21, apresentam significativo aumento durante todos os períodos de crise analisados, com exceção da crise brasileira de 2002. O Gráfico 22 indica aumento relevante nas covariâncias de Brasil e Rússia no período da crise da Ásia, da Rússia e na crise do *Subprime*.

Gráfico 21 - Covariância entre os retornos de Argentina e Brasil (1992-2010)

Gráfico 22 - Covariância entre os retornos de Brasil e Rússia (1992-2010)

O Gráfico 23 indica aumento significativo nas correlações entre Hong Kong e Estados Unidos na maioria dos eventos de crises analisados, com exceção do evento da bolha da Internet. Já no caso das correlações entre Brasil e Argentina, representadas pelo Gráfico 24, há aumento das correlações entre os dois países em todos os momentos de crise analisados, exceto a crise brasileira de 2002. O Gráfico 25 apresenta as correlações entre Brasil e Rússia entre 1992 e 2010. Há indícios de aumento das correlações durante os episódios das crises da Ásia, da Rússia, crises brasileiras e *Subprime*. Assim, num primeiro momento, há evidências de todos os fatos estilizados apontados por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2010). Optou-se por não realizar análises gráficas mais pontuais a fim de evitar direcionamentos que talvez não irão condizer com a análise quantitativa dos dados.

Gráfico 23 - Correlação entre os retornos de Hong Kong e EUA (1992-2010)

Gráfico 24- Correlação entre os retornos de Brasil e Argentina (1992-2010)

Gráfico 25 - Correlação entre os retornos de Brasil e Rússia (1992-2010)

Conforme mencionado anteriormente no tópico sobre os modelos utilizados no presente trabalho, a composição dos retornos dos países segue a equação 4.18.

$$r_j = \alpha_j + \gamma_j f + \varepsilon_j \quad (4.18)$$

Onde r_j é o retorno das bolsas dos países, que é composto por uma parte constante, representada por α_j , que terá como *proxy* a taxa livre de risco dos países; γ_j , a sensibilidade do retorno do país a variações nos fatores comuns entre os países, representada pelas cargas fatoriais geradas a partir da análise fatorial para a composição de f , fator este que deve ser gerado a partir dos retornos acima da taxa livre de risco de cada país (escore fatorial); e, por fim, ε_j , que será encontrado pela substituição na equação (4.18) das outras variáveis.

Dessa forma, faz-se necessário apresentar as taxas livres de risco selecionadas para a composição do vetor α e f , conforme Tabela 5 abaixo, a qual mostra os índices utilizados de acordo com *tickers* da Bloomberg e as datas de

início das séries. O índice da Tailândia está destacado no intuito de demonstrar o motivo pelo qual optou-se pela exclusão do país da amostra. A data de início do índice é julho de 2005 e a data de início das análises é 01/06/1996. Caso uma extrapolação do índice fosse feita, poderia levar a vieses ou conclusões errôneas tanto a respeito do próprio país, quanto contaminar a composição dos fatores e cargas fatoriais para toda a amostra.

Tabela 5 - Índices utilizados como proxy para as taxas livres de risco

Países	Ticker <i>Bloomberg</i>	Data de Início da Série do Índice
AFRSUL	SARPRT	abr/98
ARG	ARPPAC	jan/90
AUS	RBATCTR	fev/90
BRA	BZSELICA	jan/90
CAN	CABROVER	dez/92
CHI	CHOVCHOV	jun/95
COL	COMMINTB	abr/95
ESP	ECBRON	jan/96
EUA	FDFD	fev/90
FRA	ECBRON	jan/96
HON	HIHDO N	set/95
ITA	ECBRON	jan/96
JAP	MUTSCALM	jan/93
RUS	MOIBO01D	nov/95
TAI	BOATTHON	jun/05
TWN	NTON	fev/90

A partir do Capítulo 5, serão apresentados os resultados das aplicações dos testes de Forbes e Rigobon (2002) e Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a amostra de quinze países e oito episódios de crise selecionados. No Apêndice 11, estão descritos os testes de robustez desenvolvidos, utilizando diferentes datas para o início das crises.

CAPÍTULO 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

No intuito de verificar a adequação da análise fatorial aos dados, foram analisados a matriz de correlações de Pearson, o teste de esfericidade de Bartlett, o teste KMO e a matriz anti-imagem. A matriz de correlações inicial, utilizada para verificar a não adequabilidade dos dados de México e Reino Unido à amostra encontra-se no Apêndice 5, assim como os outputs da análise fatorial dita qualitativa, utilizada para verificar indícios de países que deveriam ser excluídos da amostra encontram-se no Apêndice 6.

A Tabela 6 apresenta os testes de esfericidade de Bartlett e o teste KMO da análise fatorial após a exclusão de México, Reino Unido, Nova Zelândia, Egito e Tailândia. De acordo com o teste de Bartlett, considerando 5% de significância, rejeita-se a hipótese de que a matriz de correlações seja uma matriz identidade, ou seja, há correlações significativas que indicam a adequação da análise fatorial. Já o teste KMO, apresentou estatística de teste de 0,908. Considerando as interpretações da Tabela 1 apresentada anteriormente, verifica-se que há uma adequação **Muito Boa** dos dados à técnica fatorial.

Tabela 6 - Testes de esfericidade de Bartlett e KMO

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy .		,908
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	26105,927
	df	105
	Sig.	,000

De acordo com a matriz de correlações de Pearson, apresentada na Tabela 7, considerando um nível de significância de 5%, todos os países da amostra apresentam retornos significativamente correlacionados. Assim, a matriz de correlações indica uma boa adequação da análise fatorial aos dados. Esta adequação foi garantida após a exclusão de variáveis que não apresentavam correlações estatisticamente diferentes de zero com a maioria das outras variáveis da amostra.

A análise da matriz anti-imagem, apresentada na Tabela 8, indica uma boa adequação da análise fatorial já que a diagonal principal da matriz de correlações parciais apresenta valores próximos de 1. Assim, as técnicas para verificar a adequação da análise fatorial à amostra convergiram, indicando que a extração de fatores pode ser feita de forma significativa a partir dos dados dos retornos apresentados.

Tabela 7 - Matriz de correlações

		Correlation Matrix														
		RAFRSUL	RARG	RAUS	RBRA	RCAN	RCHI	RCOL	RESP	REUA	RFRA	RHON	RITA	RJAP	RRUS	RTWN
Correlation	RAFRSUL	1,000	,244	,555	,284	,364	,336	,248	,487	,268	,509	,460	,461	,371	,443	,277
	RARG	,244	1,000	,325	,495	,417	,376	,171	,334	,382	,313	,177	,303	,122	,213	,113
	RAUS	,555	,325	1,000	,367	,496	,424	,248	,774	,458	,850	,375	,777	,324	,370	,197
	RBRA	,284	,495	,367	1,000	,482	,503	,220	,382	,536	,382	,213	,347	,148	,250	,119
	RCAN	,364	,417	,496	,482	1,000	,407	,226	,470	,704	,500	,252	,458	,216	,279	,133
	RCHI	,336	,376	,424	,503	,407	1,000	,231	,420	,436	,423	,245	,390	,199	,248	,140
	RCOL	,248	,171	,248	,220	,226	,231	1,000	,204	,144	,209	,160	,210	,178	,231	,126
	RESP	,487	,334	,774	,382	,470	,420	,204	1,000	,453	,850	,325	,804	,267	,327	,176
	REUA	,268	,382	,458	,536	,704	,436	,144	,453	1,000	,487	,169	,443	,107	,169	,072
	RFRA	,509	,313	,850	,382	,500	,423	,209	,850	,487	1,000	,346	,836	,297	,345	,188
	RHON	,460	,177	,375	,213	,252	,245	,160	,325	,169	,346	1,000	,295	,506	,346	,366
	RITA	,461	,303	,777	,347	,458	,390	,210	,804	,443	,836	,295	1,000	,260	,319	,168
	RJAP	,371	,122	,324	,148	,216	,199	,178	,267	,107	,297	,506	,260	1,000	,261	,346
	RRUS	,443	,213	,370	,250	,279	,248	,231	,327	,169	,345	,346	,319	,261	1,000	,211
	RTWN	,277	,113	,197	,119	,133	,140	,126	,176	,072	,188	,366	,168	,346	,211	1,000
Sig. (1-tailed)	RAFRSUL		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	RARG	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	RAUS	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	RBRA	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	RCAN	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	RCHI	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	RCOL	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	RESP	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	REUA	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	RFRA	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	RHON	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	RITA	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	RJAP	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	RRUS	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	RTWN	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Determinant = ,000

Tabela 8 - Matriz Anti-Imagem

Anti-image Matrices																
		RAFRSUL	RARG	RAUS	RBRA	RCAN	RCHI	RCOL	RESP	REUA	RFRA	RHON	RITA	RJAP	RRUS	RTWN
Anti-image Covariance	RAFRSUL	,558	-,001	-,063	-,003	-,030	-,034	-,044	-,019	,022	-,003	-,109	,002	-,049	-,136	-,049
	RARG	-,001	,694	-,014	-,175	-,074	-,064	-,012	-,025	-,005	,018	-,004	-,005	,016	-,022	-,018
	RAUS	-,063	-,014	,236	,012	-,016	-,017	-,028	-,020	-,007	-,083	-,018	-,043	-,019	-,015	,010
	RBRA	-,003	-,175	,012	,550	-,023	-,148	-,050	-,012	-,117	-,004	-,015	,007	,006	-,042	-,005
	RCAN	-,030	-,074	-,016	-,023	,431	,000	-,048	-,002	-,229	-,005	-,006	-,003	-,036	-,042	,002
	RCHI	-,034	-,064	-,017	-,148	,000	,642	-,059	-,019	-,057	-,003	-,016	-,002	-,018	-,011	-,006
	RCOL	-,044	-,012	-,028	-,050	-,048	-,059	,876	,005	,039	,014	,019	-,012	-,042	-,073	-,023
	RESP	-,019	-,025	-,020	-,012	-,002	-,019	,005	,239	,001	-,080	-,008	-,072	,008	,000	,000
	REUA	,022	-,005	-,007	-,117	-,229	-,057	,039	,001	,419	-,021	,007	-,007	,042	,051	,013
	RFRA	-,003	,018	-,083	-,004	-,005	-,003	,014	-,080	-,021	,161	-,005	-,068	-,009	-,005	-,002
	RHON	-,109	-,004	-,018	-,015	-,006	-,016	,019	-,008	,007	-,005	,614	,016	-,217	-,076	-,130
	RITA	,002	-,005	-,043	,007	-,003	-,002	-,012	-,072	-,007	-,068	,016	,259	,000	-,008	-,004
	RJAP	-,049	,016	-,019	,006	-,036	-,018	-,042	,008	,042	-,009	-,217	,000	,681	-,009	-,131
	RRUS	-,136	-,022	-,015	-,042	-,042	-,011	-,073	,000	,051	-,005	-,076	-,008	-,009	,736	-,032
	RTWN	-,049	-,018	,010	-,005	,002	-,006	-,023	,000	,013	-,002	-,130	-,004	-,131	-,032	,819
Anti-image Correlation	RAFRSUL	,940 ^a	-,001	-,173	-,005	-,060	-,057	-,063	-,052	,045	-,011	-,186	,006	-,079	-,212	-,073
	RARG	-,001	,917 ^a	-,036	-,283	-,135	-,096	-,015	-,061	-,009	,054	-,006	-,013	,024	-,031	-,024
	RAUS	-,173	-,036	,931 ^a	,035	-,050	-,043	-,061	-,084	-,022	-,428	-,046	-,172	-,047	-,037	,023
	RBRA	-,005	-,283	,035	,894 ^a	-,046	-,250	-,071	-,034	-,244	-,014	-,026	,019	,009	-,066	-,007
	RCAN	-,060	-,135	-,050	-,046	,877 ^a	,000	-,079	-,007	-,538	-,019	-,012	-,010	-,066	-,075	,003
	RCHI	-,057	-,096	-,043	-,250	,000	,947 ^a	-,079	-,050	-,110	-,010	-,026	-,005	-,026	-,016	-,008
	RCOL	-,063	-,015	-,061	-,071	-,079	-,079	,929 ^a	,011	,065	,038	,025	-,026	-,055	-,091	-,028
	RESP	-,052	-,061	-,084	-,034	-,007	-,050	,011	,928 ^a	,002	-,407	-,020	-,287	,020	,001	,001
	REUA	,045	-,009	-,022	-,244	-,538	-,110	,065	,002	,845 ^a	-,082	,014	-,023	,079	,092	,022
	RFRA	-,011	,054	-,428	-,014	-,019	-,010	,038	-,407	-,082	,887 ^a	-,015	-,331	-,026	-,016	-,007
	RHON	-,186	-,006	-,046	-,026	-,012	-,026	,025	-,020	,014	-,015	,877 ^a	,040	-,335	-,114	-,184
	RITA	,006	-,013	-,172	,019	-,010	-,005	-,026	-,287	-,023	-,331	,040	,935 ^a	-,001	-,018	-,010
	RJAP	-,079	,024	-,047	,009	-,066	-,026	-,055	,020	,079	-,026	-,335	-,001	,865 ^a	-,013	-,176
	RRUS	-,212	-,031	-,037	-,066	-,075	-,016	-,091	,001	,092	-,016	-,114	-,018	-,013	,931 ^a	-,041
	RTWN	-,073	-,024	,023	-,007	,003	-,008	-,028	,001	,022	-,007	-,184	-,010	-,176	-,041	,889 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy (MSA)

No Apêndice 7 são apresentados os outros *outputs* das análises dos dados, como as estatísticas descritivas (média, desvio-padrão e número de observações); comunalidades, ou seja, a variância total de cada variável explicada pelos fatores; o *Scree Plot*, mostrando a perda de informação do primeiro para o segundo fator, uma vez que este concentra a maior parte da variância explicada.

Na Tabela 9 encontram-se os autovalores de cada fator, assim como os percentuais de variância explicada individualmente e de forma acumulada. Como mencionado anteriormente, o critério utilizado para escolher o número de fatores será o critério *a priori*, ou seja, será considerado apenas o primeiro fator (representando o risco sistêmico), o qual explica a maior parte da variância das variáveis (40,734%) e foi extraído pelo método de análise dos componentes principais.

Tabela 9 - Variância explicada e Autovalores

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6,110	40,734	40,734	6,110	40,734	40,734
2	1,692	11,282	52,016			
3	1,309	8,726	60,742			
4	,919	6,126	66,868			
5	,765	5,099	71,967			
6	,704	4,697	76,664			
7	,671	4,473	81,137			
8	,611	4,076	85,213			
9	,511	3,404	88,617			
10	,468	3,117	91,734			
11	,437	2,915	94,649			
12	,267	1,778	96,427			
13	,222	1,483	97,910			
14	,194	1,297	99,207			
15	,119	,793	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

A Tabela 10 apresenta a relação entre a variância explicada pelos fatores para cada uma das variáveis, ou seja, as cargas fatoriais, que serão consideradas como o peso do componente sistêmico nos retornos dos países.

Tabela 10 - Cargas fatoriais

Component Matrix^a

	Component
	1
RAFRSUL	,669
RARG	,518
RAUS	,849
RBRA	,605
RCAN	,696
RCHI	,615
RCOL	,358
RESP	,827
REUA	,645
RFRA	,857
RHON	,521
RITA	,807
RJAP	,445
RRUS	,508
RTWN	,322

Extraction Method: Principal Component Analysis

a. 1 components extracted.

Não foi necessária a rotação dos fatores pelo método Varimax por ser utilizado apenas um fator. Após a criação do fator comum e identificação das cargas fatoriais que compõem o retorno dos países, essas informações foram substituídas na Equação 4.18 a fim de identificar os valores dos fatores próprios. A constante da Equação 4.18, de forma semelhante ao CAPM, será representada pela taxa livre de risco dos países.

Vale ressaltar que a análise das estatísticas descritivas, por exemplo, quanto ao incremento da correlação entre os períodos de tranquilidade e crise, não é relevante, uma vez que variações nas correlações já são esperadas, seja no sentido de aumento, que poderá constituir efeito contágio ou interdependência, seja no sentido de decréscimo da correlação, sinalizando um efeito pontual do episódio de crise financeira, o que pode significar que a economia do país origem da turbulência pode ter saído da trajetória do restante da economia internacional.

Para a aplicação do teste proposto por Forbes e Rigobon (2002), foi necessário encontrar a correlação dos países analisados com o país de origem da crise durante todo o período de tranquilidade mais crise, dito condicional (ρ^*), e o desvio-padrão dos retornos de cada país durante todo o período de tranquilidade mais crise (σ período). Assim, foi possível ajustar estes coeficientes de acordo com a sugestão de Forbes e Rigobon (2002) e, utilizando o teste z unicaudal, verificar a existência do efeito contágio para os quinze países da amostra durante os oito episódios de

crises financeiras. Vale ressaltar que o nível de significância de 5% foi usado em todos os testes realizados. Conforme mencionado anteriormente acerca do teste sugerido por Forbes e Rigobon (2002), verifica-se que o coeficiente de correlação condicional, ρ^* , é maior que o coeficiente de correlação não condicional, ρ . Este então deve ser ajustado e, caso o coeficiente de correlação ajustado para o período de crise seja maior que o coeficiente ajustado para o período todo, há indícios de efeito contágio.

Esta relação é evidenciada pelo Gráfico 26, onde verifica-se que o coeficiente de correlação entre Hong Kong e os outros países analisados é, com exceção de Colômbia e Itália, maior que o coeficiente de correlação ajustado, situação esta que, de acordo com Forbes e Rigobon (2002), pode ser considerada como consequência do efeito adverso da heterocedasticidade. Os gráficos que representam esta mesma relação apresentada pelo Gráfico 26 para as outras crises podem ser encontrados no Apêndice 10.

Gráfico 26 - Distribuição dos coeficientes de correlação analisados por Forbes e Rigobon (2002) para a Crise da Ásia de 1997

Já no caso do teste proposto por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), foram necessárias as informações acerca das correlações dos países analisados com o país de origem da crise nos períodos de tranquilidade (ρ_T) e crise (ρ_C), a variância dos retornos do país de origem da crise dado o período de tranquilidade ($\text{var } r_{j|T}$) e dado o período de crise ($\text{var } r_{j|C}$), a variância dos fatores específicos dado os períodos de tranquilidade ($\text{var } \epsilon_{j|T}$) e crise ($\text{var } \epsilon_{j|C}$) e a variância dos fatores comuns para os períodos de tranquilidade ($\text{var } f|T$) e crise ($\text{var } f|C$). Estes dados foram levantados no intuito de calcular o percentual de variação entre os períodos de crise e tranquilidade para os retornos do país de origem da crise (δ), e as razões de variância na crise e na tranquilidade (λ_c e λ_t). Então, foi possível encontrar o coeficiente de correlação teórico sugerido por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), (ϕ). Este coeficiente ϕ é considerado como o valor que a correlação entre os retornos dos países deveria assumir caso houvesse interdependência entre eles.

Se o coeficiente de correlação observado, ρC , puder ser considerado estatisticamente superior a ϕ , há indícios de efeito contágio. Entretanto, o conjunto de correlações calculadas não é normalmente distribuído, o que dificulta a aplicação de testes estatísticos. Assim, é necessário que os coeficientes de correlação ϕ e ρC sejam modificados através da transformação de Fisher, o que torna possível considerar a distribuição das correlações como uma normal e calcular as estatísticas de teste correspondentes.

Os Gráficos 27 a 34 são apresentados no sentido de levantar intuições sobre o teste de Forbes e Rigobon (2002) cujos resultados estão na Tabela 10. Num primeiro momento, através da análise do Gráfico 27, pode-se perceber que não há indícios aparentes de efeito contágio da crise asiática de 1997, uma vez que os coeficientes de correlação ajustados para a crise não apresentam descolamentos significativos dos coeficientes de correlação para o período todo, o que indica uma manutenção da estrutura pré-existente.

O mesmo acontece com os gráficos para a crise da Rússia de 1998 (Gráfico 28), crise brasileira de 1999 (Gráfico 29), bolha da Internet de 2000 (Gráfico 30), ataque terrorista de 11 de setembro de 2001 (Gráfico 31), crise argentina de 2001 (Gráfico 32), crise brasileira de 2002 (Gráfico 33) e crise do Subprime de 2007 (Gráfico 34). Dessa forma, num sentido preliminar, os resultados de Forbes e Rigobon (2002) são corroborados após o ajuste dos coeficientes de correlação pela heterocedasticidade dos retornos analisados, não havendo indícios de efeito contágio em nenhuma das crises analisadas, indicando que os estudos que não fazem este tipo de ajuste podem enviesar os resultados para aceitar hipóteses de contágio em detrimento de hipóteses de interdependência.

Gráfico 27- Crise da Ásia (1997): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)

Gráfico 28 - Crise da Rússia (1998): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)

Gráfico 29 - Crise do Brasil (1999): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)

Gráfico 30 - Bolha da Internet (2000): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)

Gráfico 31 - Ataque Terrorista de 11 de setembro (2001): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)

Gráfico 32 - Crise da Argentina (2001): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)

Gráfico 33 - Crise do Brasil (2002): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)

Gráfico 34 - Crise do Subprime (2007): Distribuição dos coeficiente de correlação ajustados pela metodologia de Forbes e Rigobon (2002)

Já os Gráficos 35 a 42 são apresentados no sentido de levantar intuições sobre os resultados do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) cujos resultados também estão na Tabela 10. Num primeiro momento, através da análise do Gráfico 35, pode-se perceber que há indícios preliminares do efeito contágio da crise asiática de 1997, origem em Hong Kong, sobre oito países: África do Sul, Austrália, Canadá, Chile, Espanha, França, Japão e Rússia, percebidos pelo descolamento entre o coeficiente de correlação observado para a crise e o coeficiente de correlação teórico, esperado em períodos de crise caso a estrutura de interdependência se mantenha. Vale ressaltar o incremento significativo das correlações observadas entre os períodos caracterizados como de tranquilidade e crise, o que leva à conclusão de que, conforme esperado, houve uma intensificação das interrelações entre os países.

Gráfico 35 - Crise da Ásia 1997: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)

Segundo o Gráfico 36, que representa a distribuição dos coeficientes de correlação teóricos e observados para a crise da Rússia de 1998, o único país que apresenta certo descolamento entre os valores esperados e verificados é a

Colômbia. Entretanto, como o descolamento esperado para a constituição de efeito contágio é aquele onde o coeficiente observado para a crise é maior que o teórico, não há indícios de contágio. Para os outros países, de forma preliminar, é apontada a manutenção de uma relação de interdependência após os choques financeiros oriundos da Rússia e um não incremento nas correlações entre os períodos de tranquilidade e crise. Este primeiro resultado pode levar a inferências acerca da caracterização da crise russa de 1998, ou seja, dúvidas se esta deve ser considerada como uma crise isolada do país ou simplesmente a propagação da crise asiática de 1997.

Gráfico 36 - Crise da Rússia 1998: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)

O Gráfico 37 indica os descolamentos entre os coeficientes de correlação teóricos e observados calculados através da metodologia indicada por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise brasileira de 1999. Pode-se verificar indícios de diferenças importantes entre os coeficientes de Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Espanha, Estados Unidos e Itália. Entretanto, não há distanciamentos significativos entre a correlação observada no período de tranquilidade e no período de crise, com exceção da Itália. Como os períodos entre crise asiática de 1997, russa de 1998 e brasileira de 1999 são muito próximos, a semelhança entre os coeficientes de períodos distintos pode estar sendo impactada pela escolha dos intervalos de tranquilidade e crise. Esta sensibilidade será mais bem aprofundada quando forem apresentados os resultados dos testes de robustez, onde os intervalos amostrais serão alterados.

Gráfico 37 - Crise do Brasil 1999: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)

Preliminarmente, verifica-se no Gráfico 38 que, com exceção da Colômbia, é percebido um incremento entre as correlações observadas entre os períodos de tranquilidade e crise. Outra diferença importante é em relação aos coeficientes de correlação observados para a crise e esperados. Num primeiro momento não são percebidos descolamentos significativos, o que deverá ser testado estatisticamente.

Gráfico 38 -Bolha da Internet 2000: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)

No que se refere à análise gráfica dos impactos do ataque terrorista de 11 de setembro de 2001, o Gráfico 39 mostra que, em países como África do Sul, Argentina, Austrália, Brasil e Rússia não houve um incremento significativo entre os coeficientes de correlação observados para as amostras que caracterizam os períodos de tranquilidade e crise.

Mais uma vez, este comportamento pode se dar devido à sobreposição de eventos turbulentos. No que se refere a descolamentos entre os coeficientes de correlação esperados e observados para a crise, pode-se destacar as relações entre Estados Unidos e Austrália, Brasil, Canadá, Chile, Espanha e França.

Gráfico 39 - Ataque Terrorista de 11 de setembro de 2001: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)

De acordo com o Gráfico 40, verifica-se que os índices de correlação anteriores à crise argentina são superiores aos índices de correlação esperados e observados para a crise. Este fato pode se dar tanto pela sobreposição de períodos de crise, ou seja, o período escolhido para tranquilidade da crise argentina coincide com parte do período de crise do ataque terrorista de 11 de setembro de 2001, quanto pelo caráter regional da crise. Assim, pode-se entender que a Argentina sofreu um descolamento do restante da estrutura internacional e não são esperados efeitos significativos na transmissão de choques.

Gráfico 40 - Crise Argentina 2001: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)

O comportamento do Gráfico 41, que representa a distribuição de correlação na crise brasileira de 2002 é similar ao do gráfico anterior. Esta similaridade reforça a interpretação de que a crise originada no Brasil apresenta características particulares e impactos, num primeiro momento, internos, fazendo com que a economia brasileira se comporte, durante este período, diferentemente de todas as outras economias internacionais analisadas, não indicando assim a existência de efeitos do tipo contágio.

Gráfico 41 - Crise Brasileira 2002: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)

Por fim, ao analisar graficamente os coeficientes de correlação relacionados à crise americana do Subprime (Gráfico 42), verifica-se que o coeficiente de correlação esperado para a crise apresenta o mesmo comportamento do

coeficiente de correlação observado para o mesmo período, com exceções de Brasil e Canadá que terão sua significância estatística verificada.

Gráfico 42 - Subprime 2007: Distribuição dos coeficientes observados e teóricos de acordo com a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)

Através da análise dos gráficos e da aplicação das metodologias de Forbes e Rigobon (2002) e Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), foi elaborada a Tabela 11, onde estão consolidadas as análises. Verifica-se que, conforme esperado, o teste de Forbes e Rigobon (2002) não trouxe à tona nenhum indício de contágio decorrente de nenhuma das oito crises financeiras analisadas. De acordo com os próprios autores, o ajuste feito aos coeficientes de correlação extrai a componente heterocedástica dos retornos dos países, aceitando que, apesar do incremento das correlações entre os períodos de tranquilidade e crise, este é esperado e não passa da manutenção da relação de interdependência entre as economias. Na visão de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), o ajuste sugerido por Forbes e Rigobon (2002) é enviesado em rejeitar indícios de efeito contágio por não considerar as variações dos retornos provenientes das economias dos países de forma isolada, ou seja, considera apenas que as variações conjuntas dos países podem constituir efeito contágio. Dessa forma, a aplicação da metodologia sugerida por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) trouxe indícios de oito casos de efeito contágio durante a crise da Ásia, quatro durante a crise brasileira de 1999, três durante a bolha da internet de 2000, crise da Argentina de 2001 e crise do Subprime, seis após o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001 e um durante a crise brasileira de 2002.

Tabela 11 - Tabela resumo dos resultados das aplicações das metodologias de Forbes e Rigobon (2002) e de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)

Tabela Resumo			
Crises	Número de países com indícios de contágio		Países contagiados
	Fobes e Rigobon (2002)	Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	
Crise da Ásia (1997)	0	8	África do Sul, Austrália, Canadá, Chile, Espanha, França, Japão e Rússia
Crise da Rússia (1998)	0	0	
Crise Brasileira (1999)	0	4	Argentina, Canadá, Chile e EUA
Bolha da Internet (2000)	0	3	África do Sul, Argentina e Canadá
11 de setembro (2001)	0	6	Austrália, Brasil, Canadá, Chile, Espanha e França
Crise Argentina (2001)	0	0	
Crise Brasileira (2002)	0	0	
Crise do Subprime	0	2	Brasil e Canadá

Corroborando com os comentários de Neal e Weidenmier (2002), mencionados no tópico 2.2.1, é possível concluir que a crise asiática é o principal exemplo de efeito contágio estudado, comparativamente às crises analisadas. Esta afirmação deve ser ponderada pelo momento vivenciado pela economia internacional. A correlação entre os países era consideravelmente baixa durante o período de tranquilidade, uma vez que muitos deles ainda não apresentavam uma abertura econômica significativa. Além disso, conforme mencionado anteriormente também no tópico 2.2.1, os modelos que avaliavam os riscos dos investimentos eram simplórios e timidamente utilizados. Os investimentos nos países emergentes asiáticos eram feitos à revelia, na espera de ganhos anormais insustentáveis. Vale ressaltar que o desenvolvimento das instituições privadas asiáticas deu-se, principalmente, através de investimentos estrangeiros, intensificando assim as relações internacionais da Ásia com o resto do mundo e aumentando a vulnerabilidade dos países frente à criação de um relevante canal de transmissão de choques.

Outro ponto importante que pode ser extraído dos resultados é que, com exceção de Canadá, Espanha e França, os países contagiados pela crise asiática foram países emergentes. Esta conclusão vai ao encontro do histórico apresentado no tópico 2.2.2 sobre a crise russa de 1998, onde esta crise, assim como a crise brasileira de 1999, são vistas, por alguns autores, como consequências da crise asiática, uma vez que, após a crise de confiança instalada, os investidores internacionais passaram a rever suas posições em outros países emergentes e a restringir crédito a economias que eram vistas como semelhantes em risco.

Este contexto justifica a falta de indícios de efeito contágio da crise russa de 1998. Dessa forma, este evento pode ser considerado como um efeito de turbulências restrito a este país ou então como uma profunda consequência do efeito contágio originado em Hong Kong um ano antes.

Os indícios de contágio identificados durante a crise brasileira de 1999 também estão de acordo com as expectativas levantadas pela descrição da crise apresentada anteriormente. De acordo com os resultados de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), a crise brasileira que culminou com o abandono do sistema cambial vigente, gerou quebras na estrutura de transmissão de choques existente com Argentina, Canadá, Chile e Estados Unidos. Segundo Murta, Brasil e Samohyl (2003), mencionados anteriormente no tópico 2.2.3, a crise asiática e russa contribuíram para acelerar a desvalorização do câmbio brasileiro, ocasionando queda no preço das *commodities* e redução do crédito externo. O país tentou manter o regime de câmbio vigente e os juros altos, atrativos para os investidores estrangeiros, às custas do aumento da dívida externa e privatizações, tornando suas relações internacionais vulneráveis. Estas iniciativas brasileiras, associadas aos eventos do Apagão Elétrico e superávit comercial brasileiro sobre as relações comerciais com a Argentina, tornaram insustentável a manutenção da paridade com o dólar, levando à desvalorização do câmbio desse país, assim como ao decreto de moratória da dívida externa, culminando na crise argentina de 2001.

O episódio da bolha da internet apresenta, segundo a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), indícios de efeito contágio entre Estados Unidos e África do Sul, Argentina e Canadá, sendo este último, à época, referência na criação de *softwares* livres.

As consequências do ataque terrorista ao WTC em 11 de setembro de 2001 se alastraram em forma de contágio para Austrália, Brasil, Canadá, Chile, Espanha e França, impactando, principalmente, o turismo e as relações comerciais entre esses países. Após o ataque, a economia norte-americana destinou vultosos recursos à chamada **Guerra ao Terror**, com o objetivo de dissolver a rede terrorista responsável pelos ataques, a Al-Qaeda e seu líder Osama Bin Laden, investindo suas reservas na indústria bélica, iniciativa esta veementemente criticada pela população.

O período de 1999 a 2002 foi marcado por turbulências importantes nos países sul-americanos, principalmente na Argentina e Brasil. A dificuldade de acesso a recursos internacionais inviabilizava as adequações de suas iniciativas às exigências dos países e organizações detentoras de crédito, culminando numa série de episódios de choques financeiros oriundos destas economias. Devido à forte relação existente entre Brasil e Argentina, devido tanto a vínculos comerciais quanto à proximidade regional, num primeiro momento, espera-se que exista uma relação de interdependência e que esta se mantenha em momentos de crise. Entretanto, no episódio de 1999, os choques foram fortes o suficiente para quebrar a estrutura de transmissão de movimentos financeiros e contagiar a economia

argentina. Já a crise brasileira de 2002 apresentou características estritamente particulares, justificando a não existência de indícios de efeito contágio.

Por fim, a crise do Subprime de 2007, originada nos Estados Unidos, apresentou indícios de contágio em dois outros países: Brasil e Canadá. Em todos os outros países da amostra, a estrutura de transmissão de choques manteve-se constante, e o aumento nas correlações manteve-se em um intervalo esperado.

Nos Apêndice 8 e 9 encontram-se as tabelas com as estatísticas de teste calculadas para a aplicação das metodologias de Forbes e Rigobon (2002) e Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), respectivamente. Os resultados encontrados são corroborados pelo teste de robustez apresentado no Apêndice 11. Conforme mencionado anteriormente, a escolha dos períodos de tranquilidade e crise e a sobreposição de datas podem impactar os resultados. Dessa forma, optou-se por verificar a sensibilidade dos testes a essas variações. Os resultados comparados encontram-se também no Apêndice 11. As principais discrepâncias estão na crise da Ásia, onde o teste de robustez para a metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) não indicou efeito contágio para Canadá e Chile; na crise brasileira de 1999, em que o teste de robustez indicou efeito contágio apenas entre Brasil e Argentina; na bolha da Internet onde o teste de robustez para Forbes e Rigobon (2002) indicou efeito contágio para a Argentina; para o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001 o teste de robustez não indicou efeito contágio para o Brasil e para o Chile; e, por fim, na crise brasileira de 2002, o teste de robustez indicou efeito contágio para a África do Sul.

A partir dos resultados obtidos, verifica-se a importância das adequações sugeridas por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) em seu propósito de identificar evidências do efeito contágio entre as economias após períodos de turbulência, corroborando as críticas dos autores ao trabalho de Forbes e Rigobon (2002), quando afirmam que o ajuste sugerido por esses não é inteiramente adequado à captura dos efeitos dos adversos dos choques financeiros.

CAPÍTULO 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há muito a importância do efeito contágio vem assumindo destaque nos estudos acerca das crises financeiras, dando origem a uma preocupação crescente em se definir e encontrar metodologias cada vez melhores para identificar a sua ocorrência. Os estudos sobre o efeito contágio assumem diversas vertentes empíricas, como a análise dos canais de transmissão de choques, o sentido da transmissão de volatilidade entre as economias, mecanismos de antecipação de impactos financeiros no intuito de tomar ações político-econômicas que suavizem o efeito contágio, entre outros.

Os resultados apresentados por este trabalho levantam questões importantes a respeito da relação conceito e metodologia. O conceito de contágio utilizado, onde este é visto como uma quebra estrutural do mecanismo de transmissão de choques pré-existente, permite a utilização da correlação dos retornos como uma *proxy* para medir interrelação existente entre as economias dos países. É esperado então que esta interrelação se intensifique durante o período de crises financeiras, ocasionando um aumento dos coeficientes de correlação.

De acordo com outro conceito de contágio utilizado pela literatura, o efeito de transmissão de choques também pode ser medido através da análise da volatilidade dos retornos dos países. O aumento na volatilidade dos países também é um indício da transmissão de turbulências. Forbes e Rigobon (2002), assim como Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), levantam questões a respeito da influência do aumento da volatilidade nos coeficientes de correlação. Caso o aumento da correlação seja analisado de forma percentual ou absoluta, existe um viés em aceitar a hipótese de efeito contágio. Para eliminar esse viés, os autores sugerem ajustes a serem feitos nos coeficientes de correlação que adequem os retornos a problemas de heterocedasticidade.

Este trabalho cumpriu seus objetivos ao utilizar uma das reconhecidas abordagens sobre o efeito contágio, presente no estudo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), para oito episódios de turbulências financeiras internacionalmente impactantes. Além disso, aplicou-se também o ajuste sugerido por Forbes e Rigobon (2002) no intuito de verificar indícios das críticas comentadas pelos primeiros autores a respeito de vieses em rejeitar a hipótese de contágio presentes no ajuste insuficiente da correlação.

Os resultados encontrados a partir da aplicação da metodologia de Forbes e Rigobon (2002) vão ao encontro das críticas levantadas por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005). Nos oito episódios de crises analisados para quinze países da amostra, não foram encontrados indícios de efeito contágio seguindo a metodologia de Forbes e Rigobon (2002). Já no caso da metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), foram encontradas evidências de efeito contágio durante a maior parte das crises financeiras, com exceção da crise russa de 1998, crise argentina de 2001 e crise brasileira de 2002.

Esses resultados vão ao encontro dos trabalhos de Holanda e Correa (2003), Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) e Billio e Caporin (2010). Esses autores evidenciam contágio significativo durante a crise asiática de 1997, onde há indícios de aumento significativo nas correlações dos *Bradies Bonds* e do mercado de capitais nesse período, podendo-se apontar França, Brasil, Estados Unidos e Japão como os países mais contagiados, que sofrem impactos em todos os estudos analisados.

No caso da crise russa de 1998, os resultados deste estudo divergem dos de Guidugli (2005), Holanda e Correa (2003) e Edwards e Susmel (2001). Nesses estudos, há indícios de efeito contágio da crise da Rússia, o que não foi identificado pela metodologia de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), levando a considerar a crise russa como um aprofundamento da crise asiática de 1997 naquele país.

Em se tratando da crise brasileira de 1999, os resultados deste estudo corroboram os de Edwards e Susmel (2001) e Holanda e Correa (2003), ao considerar a disseminação do choque principalmente para a Argentina, fato este que salienta a influência do comércio como um canal de transmissão de turbulências, assim como Eichengreen, Rose e Wyplosz (1996).

De uma forma sintetizada, pode-se concluir que, das crises analisadas, a asiática mostrou-se a mais contagiosa, devido ao momento internacional à época. As economias não estavam tão integradas como atualmente e as turbulências financeiras fizeram com que novas ferramentas que visam à redução da vulnerabilidade financeira e internacional fossem criadas. Ao longo do tempo, apesar da severidade das turbulências, essas se tornaram menos contagiosas, como no caso dos ataques terroristas de 11 de setembro de 2001 e do Subprime.

Outro ponto relevante é a capilaridade da distribuição dos choques. Quando os eventos financeiros foram originados em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, as crises apresentaram indícios de contágio, como no caso da Bolha da Internet de 2000, ataques terroristas de 11 de setembro de 2001 e crise do Subprime de 2007. No caso de crises originadas em países subdesenvolvidos, apenas a crise da Ásia de 1997 e a crise brasileira de 1999 contagiaram outros países, o que corrobora com as evidências de Eichengreen, Rose e Wyplosz (1996).

O fato de episódios como a crise da Rússia de 1998, a crise Argentina de 2001 e a crise brasileira de 2002 não terem apresentado indícios de efeito contágio pode ser justificado de duas formas: a primeira pode considerar que esses eventos são conseqüências profundas de turbulências anteriores que desencadearam crises nesses países. A segunda justificativa diz respeito ao sentido da transmissão do choque, ou seja, não há indícios de efeito contágio pois os choques se restringiram a estas economias.

Uma das limitações do trabalho é a falta de métodos científicos para identificar os canais de transmissão dos choques. Conforme mencionado anteriormente por Eichengreen, Rose e Wyplosz (1996), esse tipo de análise é relevante pois permite análises mais profundas das razões do efeito contágio, assim como abre espaço para discussões sobre a vulnerabilidade frente à economia internacional dos países.

Outro ponto interessante para estudos futuros seria a adoção de outras metodologias de teste para o efeito contágio que não utilizasse a correlação como *proxy*, mas sim modelos que capturem o comportamento da volatilidade e sua direção internacional. Por fim, vale destacar a importância do estudo do efeito contágio em todas as vertentes político-econômicas, principalmente para os tomadores de decisão e investidores.

REFERÊNCIAS

AGENCIA BRASIL. **Crise financeira de 2002 foi mais perigosa para o Brasil do que a atual, diz Armínio Fraga.** Agência Brasil, 21/01/2009. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informese/informativo/crise-financeira-de-2002-foi-mais-perigosa-para-o-brasil-do-que-a-atual-diz-arminio-fraga/20337/l>>. Acesso em: 19/10/2010.

AÏT-SAHALIA, Yacine; CACHO-DIAZ, Julio; LAEVEN, Roger J.A.. *Modeling Financial Contagion using mutually exciting jump processes*. Cambridge: National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper Series, march, 2010.

ALMUNIA, Miguel *et al.* **From Great Depression to Great Credit Crisis: Similarities, Differences, and Lessons.** In: Economic Policy Panel Meeting, 50th, October, 23-24, 2009, Tilburg.

AVERBUG, André; GIAMBIAGI, Fabio. **A Crise Brasileira de 1998/1999:**Origens e Consequências. In.: Textos para Discussão do BNDES, n.77. Rio de Janeiro: Maio, 2000. Disponível em: <www.bndes.gov.br>. Acesso em: 02/01/2011.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em: 10/02/2011. Acesso em: <<http://www.bcb.gov.br/?SERIEBALPAG>>

BAIG, Taimur; GOLDFAJN, Ilan. *Financial Market Contagion in the Asian Crisis*. IMF Staff Papers, v.46, n.2, June, 1999.

BERGMANN, Daniel Reed; SAVOIA, José Roberto; SAITO, André Taue; CONTANI, Eduardo. *Contagion effects of the US Subprime Crisis on Latin American and European Union Stock Markets*. In: BALAS - The Business Association of Latin American Studies Conference, Barcelona, Spain, 2010.

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

BOLHA.COM: sete anos depois, Nasdaq ainda não recuperou as perdas da crise. **Infomoney**, 04/10/2007. Disponível em: <<http://investmaniacos.blogspot.com/2007/11/crise-da-nasdaq-o-estouro-da-bolha-em.html>>. Acesso em: 03/10/2010

BORDO, Michael D.; MURSHID, Antu Panini. *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, September, 2000.

BOVESPA tem queda de 7,59%, a maior desde 11 de setembro de 2001. **G1 NOTÍCIAS**. São Paulo: O Globo, 15/09/2008. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL760666-9356,00-BOVESPA+TEM+QUEDA+DE+A+MAIOR+DESDE+DE+SETEMBRO+DE.html>. Acesso em: 03/10/2010.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **A economia brasileira às vésperas das eleições de 2002**. Berlin: Conferências pronunciada no Simpósio sobre as Perspectivas das Eleições Brasileiras, Cadernos Adenauer, n.3, p.79-102, agosto, 2002.

_____. **O Segundo Consenso de Washington**. São Paulo: Folha de S. Paulo, 11/05/2003. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.org.br/view.asp?cod=1209>>. Acesso em: 20/10/2010.

BROTTO, João Guilherme. **TUDO SOBRE:** Saiba quais foram as principais crises ao longo dos últimos 40 anos. Insider News. Abril/2003. Disponível em: ,<http://www.insidernews.com.br/tudo-sobre/saiba-quais-foram-as-principais-crisis-ao-longo-dos-ultimos-40-anos>>. Acesso em: 07/10/2010.

BUNGE, Mario. *La investigación científica: su estrategia y su filosofía*. 5. Ed. Barcelona: Ariel, 1983 *apud* MARTINS, Gilberto; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

CALVO, Guillermo. *Emerging Capital Markets in Turmoil: Bad Luck or Bad Policy?* Cambridge, MIT Press, 2004 *apud* FELDMAN, Todd. *Portfolio manager behavior and global financial crises*. Journal of Economic Behavior & Organization, n. 75, p.192-202, 2010.

CANUTO, Otaviano. **A Crise Asiática**. Economia e Perspectiva - Carta de Conjuntura, CORECON-SP, Jan./Fev. 1998. Disponível em: <<http://www.eco.unicamp.br/artigos/artigo4.htm>>. Acesso em: 03/10/2010.

CÉZAR, Caio. **A crise imobiliária dos EUA:** efeito borboleta globalizado. 21/02/2008. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/4360/1/A-Crise-Imobiliaria-Dos-Eua/pagina1.html>>. Acesso em: 03/10/2010.

CHOR, Davin; MANOVA, Kalina. *Off the cliff and back? Credit Conditions and International Trade During the Global Financial Crisis*. Cambridge: NBER Working Paper, n.16174, July, 2010.

CORRAR, Luiz J.; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, José Maria (Org.). **Análise Multivariada:** para os cursos de Administração, Ciência Contábeis e Economia. São Paulo: Atlas, 2007.

CORSETTI, Giancarlo; PERICOLI, Marcello Pericoli; SBRACIA, Massimo. *Some contagion, some interdependence: More pitfalls in tests of financial contagion*. Journal of International Money and Finance, 24 (8), pp. 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.

CRISES financeiras: lições da história. **G1 - Economia e Negócios**. 23/01/2008. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/informativo/crisis-financeiras-as-lico-es-da-historia/13861/>>. Acesso em: 27/10/2010.

CUCOLO, Eduardo. **Argentina tem adesão de 76,07% dos credores na renegociação da dívida**. São Paulo: Folha de S. Paulo, 03/03/2005. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u93996.shtml>. Acesso em: 07/10/2010.

CVITANIC, Jaks; ZAPATERO, Fernando. *Introduction to the economics and mathematics of financial markets*. Massachusetts: MIT Press, 2004.

DAVIDSON, Russell; MACKINNON, James G.. *Econometric theory and methods*. New York: Oxford University Press, 1999.

DORNBUSCH, Rudiger; PARK, Yung Chul; CLAESSENS, Stijn. *Contagion: Understanding How It Spreads*. The World Bank Research Observer, vol.5, n.2, p.177-197, August, 2000.

DRAZEN, Allen. *Political Contagion in Currency Crisis*. University of Maryland, Mimeo, 1998 *apud* FORBES, Kristin; RIGOBON, Roberto. *Measuring contagion: conceptual and empirical issues*. In: CLAESSENS, Stijn; FORBES, Kristin. (Eds.), *International Financial Contagion*. Boston: Kluwer Academic Press, 2000.

DUNGEY, Mardi *et al.* *Empirical Modeling of Contagion: a Review of Methodologies*. IMF Working Paper. May, 2004.

_____. *Contagion in Global Equity Markets in 1998: The Effects of the Russian and LTCM Crises*. The North American Journal of Economics and Finance, v.18, n.2, p.155-174, august, 2007.

EDWARDS, Sebastian. *Interest rate volatility, capital controls and contagion*. NBER Working Paper, n.6756, 1998.

EDWARDS, Sebastian; SUSMEL, Raul. *Volatility Dependence and Contagion in Emerging Equity Markets*. Cambridge: NBER Working Paper, n.8506, October, 2001.

EICHENGREEN, Barry. *Lessons of the Crisis for Emerging Markets*. Tokyo: Asian Development Bank Institute (ADB) Working Paper Series, n.179, Dec. 2009.

EICHENGREEN, Barry; ROSE, Andrew K.; Wyplosz, Charles. *Contagious Currency Crises*. NBER Working Paper, n. 5681, july, 1996.

ELTON, Edwin J. *et al.* **Moderna Teoria de Carteiras e Análise de Investimento**. São Paulo: Atlas, 2004.

ENTENDA a crise econômica da Argentina. **FOLHA ONLINE**. São Paulo: Folha de S. Paulo, 03/03/2005. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u93997.shtml>. Acesso: 07/10/2010.

ENTENDA a renegociação da dívida Argentina. **FOLHA ONLINE**. São Paulo: Folha de S. Paulo, 03/03/2005. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u93998.shtml>. Acesso em: 07/10/2010.

FÁVERO, Luiz Paulo *et al.* **Análise de Dados: Modelagem Multivariada para Tomada de Decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FELDMAN, Todd. *Portfolio manager behavior and global financial crises*. Journal of Economic Behavior & Organization, n. 75, p.192-202, 2010.

FISHER, Irving. *Booms and Depressions: Some First Principles*, New York, Adelphi, 1932 *apud* GROSSMAN, Richard S.; MEISSNER, Christopher M.. *International Aspects of the Great Depression and the Crisis of 2007: Similarities, Differences, and Lessons*. Cambridge: National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper, nº 16269, Aug. 2010.

FISHER, Irving. The Debt-Deflation Theory of Great Depressions, *Econometrica*, n.1, p. 337-357, 1933 *apud* GROSSMAN, Richard S.; MEISSNER, Christopher M.. *International Aspects of the Great Depression and the Crisis of 2007: Similarities, Differences, and Lessons*. Cambridge: National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper, nº 16269, Aug. 2010.

FORBES, Kristin J.; CHINN, Menzie D.. *A Decomposition of Global Linkages in Financial Markets over Time*. The MIT Press, The Review of Economics and Statistics, v.86, n.3, p. 705-722, august, 2004.

FORBES, Kristin; RIGOBON, Roberto. *Measuring contagion: conceptual and empirical issues*. In: CLAESSENS, Stijn; FORBES, Kristin. (Eds.), *International Financial Contagion*. Boston: Kluwer Academic Press, 2000.

_____. *No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements*. The Journal of Finance, v.57, n.5, october, 2002.

FLOOD, Robert P.; MARION, Nancy. *Perspective on the Recent Currency Crises Literature*. NBER Working Paper Series n. 6380. Jan. 1998 *apud* MURTA, Luiz Roberto; BRASIL, Gutemberg Hespanha; SAMOBYL, Robert Wayne. *Crise Monetária Brasileira de 1999: uma Análise Econométrica Realizada com Base em Elementos Teóricos de Modelos de Crises Monetárias de Primeira e Segunda Geração*. Anais do XXXI Encontro Nacional de Economia, 2003.

FROOT, Kenneth A.; O'CONNELL, Paul G. J.; SEASHOLES, Mark S.. *The Portfolio Flows of International investors*. World Bank Working Paper, February, 2000.

GALENO, Marcela Monteiro. *Aplicação do CAPM (Capital Asset Pricing Model) condicional por meio de métodos não-paramétricos para a economia brasileira: um estudo empírico do período 2002-2009*. São Paulo, 2010. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

GROSSMAN, Richard S.; MEISSNER, Christopher M.. *International Aspects of the Great Depression and the Crisis of 2007: Similarities, Differences, and Lessons*. Cambridge: National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper, nº 16269, Aug. 2010.

GUIDUGLI, Sidival Tadeu. *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.

HAIR, Jr. Joseph F. *et al.* **Análise Multivariada de dados**. 5 ed.. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAMILTON, James D.; SUSMEL, R.. *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity and Changes in Regime*. Journal of Econometrics, n.64, p.307-333, 1994 *apud* EDWARDS, Sebastian; SUSMEL, Raul. *Volatility Dependence and Contagion in Emerging Equity Markets*. Cambridge: NBER Working Paper, n.8506, October, 2001.

HOLANDA, Marcos C.; CORRÊA, Márcio V.. *Contagion Effect in Latin America Big Three*. São Paulo: Est. Econ., v.33, n.3, p.509-529, julho-setembro, 2003.

KAMINSKY, Graciela L.; REINHART, Carmem M.. *On Crises, Contagion, and Confusion*. Journal of International Economics, n.8, june, 1999.

_____. *The Center and the Periphery: The Globalization of Financial Turmoil*. Cambridge: NBER Working Paper Series, n.9479, jan., 2003.

KINDLEBERGER, Charles. *Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises*. New York, Basic Books, 1978 *apud* GROSSMAN, Richard S.; MEISSNER, Christopher M.. *International Aspects of the Great Depression and the Crisis of 2007: Similarities, Differences, and Lessons*. Cambridge: National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper, nº 16269, Aug. 2010.

_____. **Manias, Pânicos e Crashes: Um histórico das crises financeiras**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

KODRES, Laura E., PRITSKER, Matthew. *A rational expectations model of financial contagion*. Journal of Finance, n.57, p. 769–799, 2002.

LOBÃO, Júlio Fernando Seara Sequeira da Mota. **Contágio entre mercados de acções de países desenvolvidos: um estudo de processos de transmissão de choques de rendibilidade num contexto de episódios de crises financeiras**. Portugal, 2007. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de Minho. Disponível em: <<http://www.eumed.net/tesis/2009/jfssml/index.htm>>. Acesso em: 28/07/2009.

LORETAN, Mico; ENGLISH, William B.. *Evaluating Correlation Breakdowns During Periods of Market Volatility*. Board of Governors of the Federal Reserve System International Finance Working Paper, n.658, February, 2000.

MARÇAL, Emerson Fernandes; PEREIRA, Pedro Luiz Valls. **Testando a hipótese de contágio a partir de modelos multivariados de volatilidade**. In: X Encontro Brasileira de Finanças, 2005, São Paulo – SP. Anais X Encontro Brasileira de Finanças, 2005.

MARKOWITZ, Harry. *Portfolio Selection*. The Journal of Finance, v.7, n.1, p.77-91, mar., 1952.

MARTINS, Gilberto; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MASSON, Paul. **Contagion: Monsoonal Effects, Spillovers, and Jumps Between Multiple Equilibria**. IMF Working Paper 98/142, 1998 *apud* FORBES, Kristin; RIGOBON, Roberto. **Measuring contagion: conceptual and empirical issues**. In: CLAESSENS, Stijn; FORBES, Kristin. (Eds.), International Financial Contagion. Boston: Kluwer Academic Press, 2000.

MULLAINATHAN, Sendhi. **A Memory Based of Bounded Rationality**. Mimeo, 1998 *apud* FORBES, Kristin; RIGOBON, Roberto. **Measuring contagion: conceptual and empirical issues**. In: CLAESSENS, Stijn; FORBES, Kristin. (Eds.), International Financial Contagion. Boston: Kluwer Academic Press, 2000.

MURTA, Luiz Roberto; BRASIL, Gutemberg Hespanha; SAMOHYL, Robert Wayne. **Crise Monetária Brasileira de 1999: uma Análise Econométrica Realizada com Base em Elementos Teóricos de Modelos de Crises Monetárias de Primeira e Segunda Geração**. Anais do XXXI Encontro Nacional de Economia, 2003.

NASCIMENTO NETO, Antenor. **O terror que vem da Rússia: Moscou detona uma nova crise mundial com calote de 32 bilhões de dólares**. Veja, Abril, 02/09/1998. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/020998/p_120.html>. Acesso em: 03/10/2010.

NEAL, Larry; WEIDENMIER, Marc. **Crises in the Global Economy from Tulips to Today: Contagion and Consequences**. National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper, n. 9147, September, 2002.

OLIVEIRA, Henrique Altemani de. **A Crise Asiática e a China**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Disponível em: < www.iea.usp.br/iea/textos/oliveiracriseasiatica.pdf>. Acesso em: 22/10/2010

PERICOLI, Marcello; SBRACIA, Massimo. **A primer on financial contagion**. Oxford: Journal of Economic Surveys, v.17, n.4, 2003.

PINTO, Bruno José Marques; VILELA, Thais Machado de Matos; LIMA, Ursula Silveira Monteiro de. **Crise Financeira Russa**. EconWPA In: International Finance, n.0504003, 05/04/2005.

REINHART, Carmen M.; ROGOFF, Kenneth S.. **Oito Séculos de Delírios Financeiros: desta vez é diferente**. 2 ed.. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

RODRIGUES, Jorge Nascimento. **Nos dez anos do crash do Nasdaq: A história surpreendente de duas bolhas**. Janela na Web, 05/03/2010. Disponível em: <<http://janelanaweb.com/novidades/nos-dez-anos-do-crash-do-nasdaq-a-historia-surpreendente-de-duas-bolhas/>>. Acesso em: 03/10/2010.

SERRÃO, Cristiano Ramponi. **A crise brasileira de 2002: uma abordagem baseada na teoria do racionamento de crédito**. São Paulo, 2005. Dissertação (Mestrado em Economia Pública) - Programa de Pós-Graduação em Economia Pública, Departamento de Economia, Faculdade de Economia da Pontifícia Universidade Católica.

SPEARMAN, C. **General intelligence, objectively determined and measured**. American Journal of Psychology, v.15, n.2, p.201-292, 1904 *apud* FÁVERO, Luiz Paulo *et al.* **Análise de Dados: Modelagem Multivariada para Tomada de Decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

VALDÉS, Rodrigo. *Emerging Market Contagion: Evidence and Theory*. MIT Mimeo, 1996 *apud* FORBES, Kristin; RIGOBON, Roberto. *Measuring contagion: conceptual and empirical issues*. In: CLAESSENS, Stijn; FORBES, Kristin. (Eds.), *International Financial Contagion*. Boston: Kluwer Academic Press, 2000.

VALLE-FLOR, Maria Amélia. **A Crise Argentina - cooperação e conflito nas reformas econômicas: o Governo perante o FMI**. Lisboa: Coleção de Estudos e Desenvolvimento, Centro de Estudos sobre África e do Desenvolvimento, 2005.

VEJA as crises financeiras e soluções desde a Grande Depressão.. **FolhaOnline**. 02/04/2009. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u544135.shtml>>. Acesso em: 27/10/2010.

WEISSTEIN, Eric W. **Central Limit Theorem**. MathWorld -A Wolfram Web Resource. Disponível em: <<http://mathworld.wolfram.com/CentralLimitTheorem.html>>. Acesso em: 29/05/2011.

WENTZEL, Marina. **Dez anos após crise, Ásia é exemplo de prosperidade**. Hong Kong: BBC Brasil.com, 05/04/2007. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/04/070405_economiaasiaml.shtml>. Acesso em: 27/10/2010.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – TABELA RESUMO DOS ESTUDOS EMPÍRICOS

APÊNDICE 2 – DEMONSTRAÇÃO DAS CONSIDERAÇÕES SOBRE VARIÂNCIA, COVARIÂNCIA E CORRELAÇÃO DE CORSETTI, PERICOLI, SBRACIA (2005).

APÊNDICE 3 – DEMONSTRAÇÃO DO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO TEÓRICA

APÊNDICE 4 – LISTAGEM DOS VINTE PAÍSES SELECIONADOS E SUA MÉDIA DE VOLUME DE NEGÓCIOS PARA O PERÍODO DE 01/01/2009 A 17/08/2010

APÊNDICE 5 – MATRIZ DE CORRELAÇÃO COM OS VINTE PAÍSES SELECIONADOS

APÊNDICE 6 – OUTPUTS DA ANÁLISE FATORIAL QUALITATIVA

APÊNDICE 7 – OUTPUTS DA ANÁLISE FATORIAL QUANTITATIVA

APÊNDICE 8 – TABELAS COM OS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO TESTE DE FORBES E RIGOBON (2002)

APÊNDICE 9 – TABELAS COM OS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO TESTE DE CORSETTI, PERICOLI E SBRACIA (2005)

APÊNDICE 10 – EVIDÊNCIAS GRÁFICAS DO PROBLEMA DA HETEROCEDASTICIDADE

APÊNDICE 11 – RESULTADOS DOS TESTES DE ROBUSTEZ

APENDICE 1 – TABELA RESUMO DOS ESTUDOS EMPÍRICOS

Autores	Metodologia	Período	Dados	Resultados
Alt-Sahalia, Cacho-Diaz e Laeven (2010)	Relaciona notícias a quedas de índices para construir distribuições dos retornos e seus saltos.	01/jan/80 a 31/dez/08	USA, Reino Unido, Países Desenvolvidos da Europa, Japão, América Latina, Países Emergentes Asiáticos	Há saltos nas distribuições de retornos dos países oriundos de variações nas distribuições do mercado americano.
Baig e Goldfajn (1999)	Função impulso resposta de um modelo VAR e análise de notícias dos países.	1995 a 1998 sendo o período da crise 02/07/97 a 18/05/98	Valores dos mercado de câmbio, bolsa, taxas de juros e títulos dos governos da Tailândia, Malásia, Indonésia, Coreia e Filipinas.	Há evidências de efeito contágio no mercado de títulos governamentais durante o período de crise da Ásia.
Bergmann <i>et al</i> (2010)	Cópus	T: 01/jan/05 a 31/jul/07; C: 01/ago/07 a 16/out/09	Índices da América Latina, União Européia e Estados Unidos	Há indícios de contágio na União Européia e na América Latina, porém mais intenso na segunda.
Billio e Caporin (2010)	Equações Simultâneas e análise da matriz de correlações de resíduos de um modelo GARCH.	20/jun/95 a 16/nov/05	USA, MEX, BRA, Hong Kong, Singapura, Japão	Há evidências de contágio no período de 18/08/97 a 06/01/98 corroborando as datas de crise utilizadas na literatura.
Bordo, Murshid (2000)	Análise dos coeficientes de correlação ajustados conforme metodologia sugerida por Forbes, Rigobon (2002) e análise da variância explicada por fatores comuns extraídos através da técnica de componentes principais.	Período pré I Guerra Mundial, Período entre Guerras, Crise Mexicana (1994-1995), Crise Asiática (1997-1998)	Dados semanais de preços de títulos soberanos e taxas de juros de curto prazo. Período pré I Guerra Mundial (9 países analisados), Período entre Guerras (15 países analisados), Crise Mexicana (1994-1995) (15 países analisados), Crise Asiática (1997-1998) (23 países analisados).	Encontram poucas evidências de efeito contágio, justificada pela interdependência crescente entre os países, consequência do estreitamento das relações comerciais e financeiras, frutos da intensificação da globalização.
Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005)	Análise Fatorial para extrair os fatores comuns entre os países e regressão dos fatores comuns sobre os retornos para encontrar os fatores específicos dos países. Elaboração de intervalos de razões de variância para aceitar a hipótese de interdependência, considerando variações tanto nos fatores comuns quanto específicos dos retornos.	T: 01/jan;1997 a 17/out/1997; C: 20/out/1997 a 30/nov/1997	Hong Kong, Indonesia, Coreia, Malásia, Filipinas, Singapura, Tailândia, Argentina, Brasil, México, Rússia, EUA, Japão, Alemanha, França, Reino Unido, Itália, Canadá.	Criticando os resultados obtidos de Forbes e Rigobon (2002), os autores encontraram evidências de efeito contágio da crise asiática, origem em Hong Kong para Indonésia, Rússia, Alemanha, França, Reino Unido e Itália.
Dungey <i>et al</i> (2007)	VAR para medir mudanças estruturais no fatores específicos de cada país e comuns.	T: 01/jan/98 a 31/jul/98; Crise Russa: 03/ago/98 a 31/dez/98; Crise LTCM: 31/ago/98 a 15/out/98	6 países emergentes e 4 países desenvolvidos	Há contágio nos países desenvolvidos e nos países próximos geograficamente na América Latina. O mercado americano foi a origem de transmissão de choques para os mercados de capitais e a Rússia foi a origem no mercao de títulos. Há evidências da importância de grandes economias na disseminação de choques financeiros.
Edwards (1998)	Modelo GARCH para verificar o contágio da crise mexicana para Argentina, Chile e México.	1992 a 1998	Taxas de juros interbancários	Contágio do México para a Argentina.
Edwards, Susmel (2001)	Modelo SWARCH sugerido por Hamilton, Susmel (1994) que modifica o modelo ARCH para analisar quebras estruturais. É feita uma análise univariada dos dados, identificando o comportamento de baixa ou alta das volatilidades e uma análise multivariada, verificando o comovimento das volatilidades e indícios de contágio.	Agosto de 1989 a 3ª semana de outubro de 1999 (crises do México, Ásia, Rússia e Brasil)	Dados semanais de índices dos mercados de capitais de Argentina, Brasil, Chile, Hong Kong e México.	Análise univariada: verifica-se que os períodos de alta volatilidade de todos os países da amostra condizem com períodos de crises financeiras, principalmente nos países da América Latina. Análise multivariada: há indícios de interdependência entre os mercado da América Latina e Hong Kong, assim como uma dependência regional entre os países participantes do Mercosul. Os autores encontraram resultados que corroboram com a teoria de interdependência entre os mercado, e não de contágio.
Eichengreen, Rose e Wyplosz (1996)	Probit e dados em painel	1959 a 1993	20 países desenvolvidos	Há aumento da probabilidade de ocorrência de crises cambiais, principalmente nos países com fortes relações comerciais, em detrimento da similaridade de fundamentos macroeconômicos entre os países. Este aumento de probabilidade caracteriza o contágio.
Forbes e Rigobon (2002)	VAR para modelar a matriz de correlações dos retornos, através de um teste t, verifica se o coeficiente de correlação ajustado para o período inteiro da amostra é maior ou menor que o coeficiente de correlação ajustado para o período de crise.	T ÁSIA: 01/01/96 a 16/10/97; C ÁSIA: 17/10/97 a 17/11/97. T MÉXICO: 01/01/93 a 18/12/94 e 01/01/95 a 31/12/95; C MÉXICO: 19/12/94 a 31/12/94; T AMERICANA: 01/01/86 a 17/10/87; C AMERICANA: 17/10/87 a 04/12/87.	28 países para as análise das crises da Ásia e México e 10 países para a análise da crise americana de 1987.	Considerando o coeficiente de correlação não ajustado, dito condicional, há evidências de efeito contágio em grande parte dos países analisados nos três episódios. No caso do coeficiente ajustado, dito não condicional, há quase nenhuma evidência de efeito contágio entre as economias, caracterizando interdependência entre os países.
Guidugli (2005)	Teste de Chow Multivariado para testar os coeficientes incondicionais e condicionais.	Crise Russa: 01/01/97 a 31/12/00	<i>Spread</i> de títulos calculados em relação ao <i>Treasury Bill</i> , índices de bolsas de valores (Brasil, Rússia e Argentina), taxas de juros do mercado interbancário.	Há evidência de contágio puro entre Rússia e Brasil e entre Rússia e Argentina no episódio da crise russa. E contágio baseado em fundamentos entre Brasil e Argentina.
Holanda e Corrêa (2003)	Análise de coeficientes de correlação, análise de resíduos de regressões de retornos e filtro de Kalman	Jan/1995 a Dez/2000 (crises da Ásia, Rússia e Brasil)	Bradies Bonds de Brasil, México e Argentina	Há indícios de aumento do coeficiente de correlação do mercado de Bradies no período das crises asiática e russa.
Marçal e Pereira (2005)	Modelos GARCH multivariados.	Crises Mexicana, da Ásia, Russa, Brasileiras de 1999 e 2002, Argentina.	Títulos soberanos dos países.	Evidências de contágio no período das crises mexicana, asiática e russa. A estrutura de transmissão de choques manteve-se durante as crises brasileiras e argentina.

APÊNDICE 2 – DEMONSTRAÇÃO DAS CONSIDERAÇÕES SOBRE VARIÂNCIA, COVARIÂNCIA E CORRELAÇÃO DE CORSETTI, PERICOLI, SBRACIA (2005).

$$Var(r_i) = \beta_1^2 \cdot Var(r_j) + Var(\varepsilon_i)$$

$$\beta_1 = \frac{Cov(r_i, r_j)}{Var(r_j)} \Rightarrow Cov(r_i, r_j) = \beta_1 \cdot Var(r_j)$$

$$\begin{aligned} Corr(r_i, r_j) &= \frac{Cov(r_i, r_j)}{\sqrt{Var(r_i)} \cdot \sqrt{Var(r_j)}} \Rightarrow \frac{\beta_1 \cdot Var(r_j)}{Var(r_i)^{1/2} \cdot Var(r_j)^{1/2}} = \\ &= \frac{\beta_1 \cdot Var(r_j)}{[\beta_1^2 \cdot Var(r_j) + Var(\varepsilon_i)]^{1/2} \cdot Var(r_j)^{1/2}} = \frac{\beta_1 \cdot Var(r_j)^{1/2}}{[\beta_1^2 \cdot Var(r_j) + Var(\varepsilon_i)]^{1/2}} = \\ &= \frac{\beta_1 \cdot Var(r_j)^{1/2}}{[\beta_1^2 \cdot Var(r_j)]^{1/2}} + \frac{\beta_1 \cdot Var(r_j)^{1/2}}{[Var(\varepsilon_i)]^{1/2}} = 1 + \frac{\beta_1 \cdot Var(r_j)^{1/2}}{[Var(\varepsilon_i)]^{1/2}} = 1 + \left[\frac{\beta_1 \cdot Var(r_j)}{Var(\varepsilon_i)} \right]^{1/2} = \\ Corr(r_i, r_j) &= 1 + \left[\frac{Var(\varepsilon_i)}{\beta_1 \cdot Var(r_j)} \right]^{-1/2} \end{aligned}$$

APENDICE 3 – DEMONSTRAÇÃO DO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO TEÓRICA

$$Corr(r_i, r_j|T) = \frac{1}{\left[1 + \frac{Var(\varepsilon_i)}{\gamma_i^2 Var(f|T)}\right]^{\frac{1}{2}} \left[1 + \frac{Var(\varepsilon_j|T)}{\gamma_j^2 Var(f|T)}\right]^{\frac{1}{2}}}$$

$$Corr(r_i, r_j|C) = \frac{1}{\left[1 + \frac{Var(\varepsilon_i)}{\gamma_i^2 Var(f|C)}\right]^{\frac{1}{2}} \left[1 + \frac{Var(\varepsilon_j|C)}{\gamma_j^2 Var(f|C)}\right]^{\frac{1}{2}}}$$

$$Var(r_j|T) = \gamma_j^2 Var(f|T) + Var(\varepsilon_j|T)$$

Dividindo por $\gamma_j^2 Var(f|T)$

$$\frac{Var(\varepsilon_j|T)}{\gamma_j^2 Var(f|T)} = \frac{Var(r_j|T)}{\gamma_j^2 Var(f|T)} - 1$$

$$\lambda_j^T = \frac{Var(r_j|T)}{\gamma_j^2 Var(f|T)} - 1$$

Multiplicando por $Var(f|T)$

$$\frac{Var(r_j|T)}{\gamma_j^2} = Var(f|T) \lambda_j^T + Var(f|T)$$

$$\frac{Var(r_j|T)}{\gamma_j^2} = Var(f|T) [\lambda_j^T + 1]$$

$$Var(f|T) = \frac{Var(r_j|T)}{\gamma_j^2 [\lambda_j^T + 1]} \quad (1)$$

Dividindo

$Var(r_i|T) = \gamma_i^2 Var(f|T) + Var(\varepsilon_i)$ por $\gamma_i^2 Var(f|T)$ e substituindo $Var(f|T)$ por (1).

$$\frac{Var(\varepsilon_i)}{\gamma_i^2 Var(f|T)} = \frac{Var(r_i|T)}{\gamma_i^2 Var(f|T)} - 1$$

$$\frac{Var(r_i|T)}{\gamma_i^2 \left(\frac{Var(r_j|T)}{\gamma_j^2 (\lambda_j^T + 1)} \right)} - 1$$

$$\frac{Var(r_i|T) \gamma_j^2 (\lambda_j^T + 1)}{\gamma_i^2 (Var(r_j|T))} - 1$$

$$\frac{\gamma_j^2 (\lambda_j^T + 1) Var(r_i|T)}{\gamma_i^2 Var(r_j|T)} - 1 \quad (2)$$

Substituindo 2 na equação de correlação

$Corr(r_i, r_j|T)$:

$$Corr(r_i, r_j|T) = \frac{1}{\left[1 + \frac{\gamma_j^2 (\lambda_j^T + 1) Var(r_i|T)}{\gamma_i^2 Var(r_j|T)} - 1\right]^{\frac{1}{2}} [1 + \lambda_j^T]^{\frac{1}{2}}}$$

$$\frac{\gamma_i}{\gamma_j} \left[\frac{1}{(1 + \lambda_j^T)} \left(\frac{Var(r_i|T)}{Var(r_j|T)} \right)^{-\frac{1}{2}} \right] \quad (3)$$

$$\psi = \frac{\delta(1 + \lambda_j^T) + (\lambda_j^T - \lambda_j^C)}{(1 + \lambda_j^C)}$$

$$\text{Var}(r_i|C) = \text{Var}(r_i|T) + \psi\gamma_i^2 \text{Var}(f|T)$$

$$\frac{\text{Var}(r_i|C)}{\text{Var}(r_j|C)} = \frac{\text{Var}(r_i|T) + \psi\gamma_i^2 \text{Var}(f|T)}{(1 + \delta)\text{Var}(r_j|T)}$$

Substituindo por (1):

Associando (3) com (4):

$$\phi(\lambda_j^T, \lambda_j^C, \delta, \rho) = \frac{\gamma_i}{\gamma_j} \left[\frac{1}{(1 + \lambda_j^C)} \left(\frac{\text{Var}(r_i|T)}{(1 + \delta)\text{Var}(r_j|T)} + \frac{\psi\gamma_i^2}{(1 + \delta)\gamma_j^2(1 + \lambda_j^T)} \right)^{-1/2} \right]$$

Rearranjando a equação:

$$\phi(\lambda_j^T, \lambda_j^C, \delta, \rho) = \rho^T \left[\left(\frac{1 + \lambda_j^T}{1 + \lambda_j^C} \right)^2 \frac{(1 + \delta)}{1 + (\rho^T)^2 \left[(1 + \delta) \frac{1 + \lambda_j^T}{1 + \lambda_j^C} - 1 \right] (1 + \lambda_j^T)} \right]^{1/2}$$

$$\frac{\text{Var}(r_i|C)}{\text{Var}(r_j|C)} = \frac{\text{Var}(r_i|T)}{(1 + \delta)\text{Var}(r_j|T)} + \frac{\psi\gamma_i^2 \frac{\text{Var}(r_j|T)}{\gamma_j^2(1 + \lambda_j^T)}}{(1 + \delta)\text{Var}(r_j|T)}$$

$$\frac{\text{Var}(r_i|C)}{\text{Var}(r_j|C)} = \frac{\text{Var}(r_i|T)}{(1 + \delta)\text{Var}(r_j|T)} + \frac{\psi\gamma_i^2}{(1 + \delta)\gamma_j^2(1 + \lambda_j^T)} \quad (4)$$

APÊNDICE 4 – LISTAGEM DOS VINTE PAÍSES SELECIONADOS E SUA MÉDIA DE VOLUME DE NEGÓCIOS PARA O PERÍODO DE 01/01/2009 A 17/08/2010

CONTINENTES	PAÍSES	ÍNDICES	TICKERS	VOLUME DE NEGÓCIOS	ANO DA CRISE
ÁSIA	HONG KONG	HANG SENG INDEX	HSI Index	2.068.695.890,87	1997
	TAIWAN	TAIWAN TAIEX INDEX	TWSE Index	3.842.983.644,54	
	TAILÂNDIA	STOCK EXCH OF THAI INDEX	SET Index	3.223.318.879,09	
	JAPÃO	NIKKEI 225	NKY Index	1.499.006.086,64	
AMÉRICA LATINA	ARGENTINA	ARGENTINA Merval INDEX	Merval Index	7.131.877,46	2001
	BRASIL	BRAZIL BOVESPA INDEX	IBOV Index	181.069.905,61	2002
	COLOMBIA	IGBC GENERAL INDEX	IGBC Index	769.858.244,92	
	CHILE	CHILE STOCK MKT SELECT	IPSA Index	434.051.404,82	
AMÉRICA DO NORTE	EUA	S&P 500 INDEX	SPX Index	1.112.013.840,23	2000, 2001 e 2007
	MEXICO	MEXICO IPC INDEX	MEXBOL Index	172.009.968,84	
	CANADA	S&P/TSX COMPOSITE INDEX	SPTSX Index	199.361.207,74	
OCEANIA	AUSTRÁLIA	S&P/ASX 200 INDEX	AS51 Index	1.065.685.954,64	
	NOVA ZELÂNDIA	NZX 50 INDEX	NZSE50FG Index	32.401.869,77	
EUROPA	REINO UNIDO	FTSE 100	FTSE100	FALTA INFORMAÇÃO	
	RUSSIA	RUSSIAN RTS INDEX \$	RTSI\$ Index	1.138.069.397,55	1998
	ITALIA	FTSE MIB INDEX	FTSEMIB Index	777.676.818,87	
	ESPANHA	IBEX 35 INDEX	IBEX Index	353.949.980,11	
	FRANÇA	CAC 40 INDEX	CAC Index	146.866.291,47	
ÁFRICA	ÁFRICA DO SUL	FTSE/JSE AFRICA ALL SHR	JALSH Index	210.856.038,75	
	EGITO	EGX 30 Index	CASE Index	74.118.454,70	

APÊNDICE 5 – MATRIZ DE CORRELAÇÃO COM OS VINTE PAÍSES SELECIONADOS

Correlation Matrix ^a																						
	RAFRSUL	RARG	RAUS	RBRA	RCAN	RCHI	RCOL	RESP	REUA	RFRA	RHON	RITA	RJAP	RRUS	RTWN	REGI	RMEX	RNZE	RRUN	RTAI		
Correlation	RAFRSUL	1,000	,244	,555	,284	,364	,336	,248	,487	,268	,509	,460	,461	,371	,443	,277	,074	,010	,208	-,012	,275	
	RARG	,244	1,000	,325	,495	,417	,376	,171	,334	,382	,313	,177	,303	,122	,213	,113	,021	-,021	,075	,004	,158	
	RAUS	,555	,325	1,000	,367	,496	,424	,248	,774	,458	,850	,375	,777	,324	,370	,197	,060	-,020	,196	-,005	,239	
	RBRA	,284	,495	,367	1,000	,482	,503	,220	,382	,536	,382	,213	,347	,148	,250	,119	-,003	,382	,048	,053	,173	
	RCAN	,364	,417	,496	,482	1,000	,407	,226	,470	,704	,500	,252	,458	,216	,279	,133	,036	-,007	,090	-,021	,176	
	RCHI	,336	,376	,424	,503	,407	1,000	,231	,420	,436	,423	,245	,390	,199	,248	,140	,049	,037	,111	,011	,198	
	RCOL	,248	,171	,248	,220	,226	,231	1,000	,204	,144	,209	,160	,210	,178	,231	,126	,043	,068	,159	-,006	,131	
	RESP	,487	,334	,774	,382	,470	,420	,204	1,000	,453	,850	,325	,804	,267	,327	,176	,033	,001	,169	-,002	,215	
	REUA	,268	,382	,458	,536	,704	,436	,144	,453	1,000	,487	,169	,443	,107	,169	,072	,006	-,003	-,009	-,007	,105	
	RFRA	,509	,313	,850	,382	,500	,423	,209	,850	,487	1,000	,346	,836	,297	,345	,188	,040	,000	,175	,001	,217	
	RHON	,460	,177	,375	,213	,252	,245	,160	,325	,169	,346	1,000	,295	,506	,346	,366	,111	,014	,213	,007	,397	
	RITA	,461	,303	,777	,347	,458	,390	,210	,804	,443	,836	,295	1,000	,260	,319	,168	,055	-,016	,176	-,004	,212	
	RJAP	,371	,122	,324	,148	,216	,199	,178	,267	,107	,297	,506	,260	1,000	,261	,346	,155	-,010	,307	,015	,275	
	RRUS	,443	,213	,370	,250	,279	,248	,231	,327	,169	,345	,346	,319	,261	1,000	,211	,066	,020	,151	-,002	,222	
	RTWN	,277	,113	,197	,119	,133	,140	,126	,176	,072	,188	,366	,168	,346	,211	1,000	,051	-,009	,189	,013	,250	
	REGI	,074	,021	,060	-,003	,036	,049	,043	,033	,006	,040	,111	,055	,155	,066	,051	1,000	-,031	,152	,015	,101	
	RMEX	,010	-,021	-,020	,048	-,007	,037	,068	,001	-,003	,000	,014	-,016	-,010	,020	-,009	-,031	1,000	,008	,286	,002	
	RNZE	,208	,075	,196	,053	,090	,111	,159	,169	-,009	,175	,213	,176	,307	,151	,189	,152	,008	1,000	,015	,145	
	RRUN	-,012	,004	-,005	-,003	-,021	,011	-,006	-,002	-,007	,001	,007	-,004	,015	-,002	,013	,015	,286	,015	1,000	,014	
	RTAI	,275	,158	,239	,173	,176	,198	,131	,215	,105	,217	,397	,212	,275	,222	,250	,101	,002	,145	,014	1,000	
Sig. (1-tailed)	RAFRSUL		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,275	,000	,239	,000	
	RARG		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,113	,110	,000	,398	,000	
	RAUS		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,128	,000	,385	,000	
	RBRA		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,442	,003	,001	,437	,000	
	RCAN		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,018	,341	,000	,107	,000	
	RCHI		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,002	,015	,000	,266	,000	
	RCOL		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,007	,000	,000	,375	,000	
	RESP		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,027	,485	,000	,449	,000	
	REUA		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,363	,431	,292	,340	,000	
	RFRA		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,010	,494	,000	,484	,000	
	RHON		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,215	,000	,344	,000	
	RITA		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,175	,000	,410	,000	
	RJAP		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,281	,000	,189	,000	
	RRUS		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,126	,000	,455	,000	
	RTWN		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,002	,300	,000	,224	,000	
	REGI		,000	,113	,000	,442	,018	,002	,007	,027	,363	,010	,000	,001	,000	,000	,002	,038	,000	,201	,000	
	RMEX		,275	,110	,128	,003	,341	,015	,000	,485	,431	,494	,215	,175	,281	,126	,300	,038	,312	,000	,459	,000
	RNZE		,000	,000	,000	,001	,000	,000	,000	,292	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,312	,000	,190	,000	
	RRUN		,239	,398	,385	,437	,107	,266	,375	,449	,340	,484	,344	,410	,189	,455	,224	,201	,000	,190	,211	
	RTAI		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,459	,000	,211		

a. Determinant = ,000

APÊNDICE 6 – OUTPUTS DA ANÁLISE FATORIAL QUALITATIVA

Tabela 6 - Estatística dos testes KMO e de Bartlett

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy .		,905
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	27792,002
	df	190
	Sig.	,000

Tabela 7 - Matriz Anti-Imagem da Análise Fatorial Qualitativa

		Anti-image Matrices																	
Anti-image Covariance	RAFRSUL	,556	,000	-,082	-,002	-,028	-,033	-,041	-,019	,019	-,004	-,098	-,003	-,043	,135	-,045	,001	-,009	-,020
	RARG	,000	,691	-,013	-,175	-,072	-,063	-,013	-,025	-,006	,017	-,001	-,004	,020	-,022	-,014	-,002	,041	-,012
	RAUS	-,062	-,013	,235	,011	-,016	-,017	-,028	-,020	-,008	-,083	-,016	-,042	-,015	-,015	,011	-,004	,019	-,011
	RBRA	-,002	-,175	,011	-,547	-,023	-,146	-,047	-,012	-,115	-,004	-,010	,006	,001	-,041	-,004	,027	-,039	,011
	RCAN	-,028	-,072	-,016	-,023	,430	,001	-,046	-,002	-,005	-,003	-,003	-,003	-,031	-,042	,004	-,003	,004	,015
	RCHI	-,033	-,063	-,017	-,146	,001	,639	-,055	-,019	-,059	-,003	-,008	-,001	-,012	-,009	-,002	-,019	-,020	-,015
	RCOL	-,041	-,013	-,028	-,047	-,046	-,055	,865	,006	,033	,014	,022	-,011	-,030	-,070	-,019	-,003	-,063	,068
	RESP	-,019	-,025	-,020	-,012	-,002	-,019	,006	,239	9,56E-005	-,079	-,007	-,071	,008	,000	,001	,011	-,005	,002
	REUA	-,019	-,006	-,008	-,115	-,227	-,059	,033	9,56E-005	,414	-,021	,000	-,009	,029	,049	,006	-,003	,008	,061
	RFRA	-,004	,017	-,083	-,004	-,005	-,003	,014	-,079	-,021	,161	-,006	-,068	-,010	-,006	-,003	,009	-,009	,001
	RHON	-,098	,001	-,016	-,010	-,003	-,008	,022	-,007	,000	-,006	,581	,018	-,188	-,067	-,107	-,017	-,015	,006
	RITA	,003	-,004	-,042	,006	-,003	-,001	-,011	-,071	-,009	-,068	,018	,258	,004	-,007	-,002	-,015	,011	-,015
	RJAP	-,043	,020	-,015	,001	-,031	-,012	-,030	,008	,029	-,010	-,188	,004	,651	-,006	-,113	-,067	,018	-,130
	RRUS	-,135	-,022	-,015	-,041	-,042	-,009	-,070	,000	,049	-,006	-,067	-,007	-,006	,735	-,029	-,014	-,009	-,004
	RTWN	-,045	-,014	,011	-,004	,004	-,002	-,019	,001	,006	-,003	-,107	-,002	-,113	-,029	,808	,023	,017	-,054
	REGI	,001	-,002	-,004	,027	-,003	-,019	-,003	,011	-,003	,009	-,017	-,015	-,067	-,014	,023	,955	,032	-,096
	RMEX	-,009	,041	,019	-,039	,004	-,020	-,063	-,005	,008	-,009	-,015	,011	,018	-,009	,017	,032	,902	-,263
	RNZE	-,020	-,012	-,011	,011	,015	-,015	-,068	-,005	,061	,001	-,008	-,015	,130	,004	-,054	-,086	-,007	,856
	RRUN	,015	-,020	-,003	,014	,015	-,006	,023	,002	-,007	-,002	-,004	-,001	-,014	-,002	-,012	-,019	-,263	-,007
	RTAI	-,020	-,024	-,005	-,021	-,014	-,033	-,013	-,003	,027	-,008	-,156	-,015	-,026	-,025	-,074	-,043	-,006	-,013
Anti-image Correlation	RAFRSUL	,948*	-,001	-,172	-,004	-,058	-,055	-,058	-,051	,039	-,012	-,173	,008	-,071	-,211	-,068	,001	-,013	-,029
	RARG	-,001	,916*	-,032	-,284	-,133	-,095	-,017	-,061	-,011	,052	,001	-,010	-,029	-,030	-,019	-,002	,053	-,016
	RAUS	-,172	-,032	,932*	,032	-,049	-,043	-,062	-,085	-,024	-,429	-,042	-,169	-,039	-,037	,026	-,008	,041	-,025
	RBRA	-,004	-,284	-,032	,899*	-,046	-,247	-,068	-,032	-,242	-,012	-,018	,016	-,002	-,065	-,006	,037	-,056	,016
	RCAN	-,058	-,133	-,049	-,046	,879*	,001	-,076	-,006	-,538	-,020	-,006	-,008	-,068	-,074	,007	-,004	,006	,025
	RCHI	-,055	-,095	-,043	-,247	,001	,948*	-,074	-,049	-,114	-,011	-,013	-,003	-,018	-,014	-,003	-,025	-,026	-,020
	RCOL	-,059	-,017	-,062	-,068	-,076	-,074	,924*	,013	,054	-,039	-,030	-,024	-,040	-,088	-,022	-,003	-,071	-,079
	RESP	-,051	-,061	-,085	-,032	-,006	-,049	,013	,928*	,000	-,406	-,019	-,287	,019	,001	,002	,024	-,011	-,012
	REUA	,039	-,011	-,024	-,242	-,538	-,114	,054	,000	,843*	-,080	,001	-,027	,057	,089	,011	-,005	,014	,102
	RFRA	-,012	,052	-,429	-,012	-,020	-,011	,039	-,406	-,080	,889*	-,020	-,333	-,030	-,017	-,009	,023	-,024	,002
	RHON	-,173	,001	-,042	-,018	-,006	-,019	,001	,028	,888*	,047	-,305	-,102	-,157	-,023	-,020	-,008	,006	-,228
	RITA	-,008	-,010	-,169	-,016	-,008	-,003	-,024	-,287	-,027	-,333	,047	,936*	,010	-,016	-,004	-,031	-,024	-,032
	RJAP	-,071	,029	-,039	,002	-,058	-,018	-,040	,019	,057	-,030	-,305	,010	,879*	-,009	-,156	-,085	,023	-,174
	RRUS	-,211	-,030	-,037	-,065	-,074	-,014	-,088	,001	,089	-,017	-,102	-,016	-,009	,938*	-,038	-,017	-,011	-,005
	RTWN	-,068	-,019	,026	-,006	,007	-,003	-,022	-,011	-,009	-,157	-,004	-,038	,807*	,026	,020	,065	-,014	,052
	REGI	,001	-,002	-,008	,037	-,004	-,025	-,003	,024	-,005	,023	-,023	-,031	-,085	-,017	,026	,778*	,034	,106
	RMEX	-,013	,053	,041	-,056	,006	-,026	-,071	-,011	,014	,024	-,020	,024	,023	-,011	,020	,034	,480*	-,289
	RNZE	-,029	-,016	-,025	,016	-,025	-,020	-,079	-,012	,102	-,002	-,008	-,032	-,174	-,005	-,065	-,106	-,008	,875*
	RRUN	,021	-,025	-,006	,020	,024	-,007	,025	,005	-,012	-,005	-,006	-,001	-,018	-,002	-,014	-,020	-,289	-,008
	RTAI	-,030	-,032	-,011	-,032	-,024	-,046	-,015	-,006	,046	,022	-,228	-,033	-,036	-,033	-,092	-,049	,007	-,015

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Tabela 8 - Comunalidade da Análise Fatorial Qualitativa

Communalities		
	Initial	Extraction
RAFRSUL	1,000	,541
RARG	1,000	,513
RAUS	1,000	,836
RBRA	1,000	,670
RCAN	1,000	,623
RCHI	1,000	,497
RCOL	1,000	,216
RESP	1,000	,835
REUA	1,000	,666
RFRA	1,000	,897
RHON	1,000	,614
RITA	1,000	,832
RJAP	1,000	,534
RRUS	1,000	,349
RTWN	1,000	,451
REGI	1,000	,723
RMEX	1,000	,657
RNZE	1,000	,446
RRUN	1,000	,619
RTAI	1,000	,375

Extraction Method: Principal Component Analysis

Tabela 9 - Variância Explicada pelos fatores da Análise Fatorial Qualitativa

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6,307	31,533	31,533	6,307	31,533	31,533	3,670	18,350	18,350
2	1,937	9,685	41,218	1,937	9,685	41,218	3,026	15,131	33,481
3	1,357	6,783	48,001	1,357	6,783	48,001	2,680	13,400	46,881
4	1,276	6,379	54,380	1,276	6,379	54,380	1,296	6,482	53,363
5	1,015	5,075	59,455	1,015	5,075	59,455	1,218	6,092	59,455
6	,955	4,776	64,231						
7	,843	4,213	68,444						
8	,759	3,795	72,239						
9	,742	3,712	75,951						
10	,712	3,559	79,510						
11	,679	3,395	82,905						
12	,638	3,189	86,094						
13	,598	2,990	89,084						
14	,505	2,526	91,610						
15	,447	2,236	93,846						
16	,432	2,159	96,004						
17	,264	1,322	97,327						
18	,222	1,111	98,438						
19	,194	,969	99,407						
20	,119	,593	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Scree Plot

Gráfico 43 - Scree Plot da Análise Fatorial Qualitativa

Tabela 10 - Matriz dos Fatores Rotacionados da Análise Qualitativa

Rotated Component Matrîx					
	Component				
	1	2	3	4	5
RFRA	,887				
RITA	,865				
RESP	,853				
RAUS	,834				
RBRA		,793			
REUA	,349	,734			
RARG		,698			
RCAN	,352	,694			
RCHI		,629			
RCOL		,304			
RHON			,748		
RTWN			,670		
RJAP			,650		
RTAI			,593		
RAFRSUL	,465		,532		
RRUS			,491		
RMEX				,808	
RRUN				,785	
REGI					,847
RNZE					,582

Extraction Method: Principal Component Analy sis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 5 iterations.

Tabela 11 - Matriz de Scores da Análise Qualitativa

Component Score Coefficient Matrix					
	Component				
	1	2	3	4	5
RAFRSUL	,085	-,051	,183	-,001	-,056
RARG	-,147	,325	-,002	-,033	,014
RAUS	,282	-,077	-,035	-,004	,003
RBRA	-,149	,359	,002	,019	-,040
RCAN	-,025	,260	-,044	-,041	,008
RCHI	-,069	,249	,001	,036	,040
RCOL	-,079	,122	,055	,086	,149
RESP	,304	-,078	-,070	,010	-,019
REUA	-,009	,290	-,115	-,029	-,034
RFRA	,317	-,089	-,068	,009	-,016
RHON	-,056	-,042	,341	-,011	-,070
RITA	,321	-,095	-,089	,001	,014
RJAP	-,041	-,059	,261	-,015	,137
RRUS	-,003	,002	,199	,017	-,077
RTWN	-,100	-,037	,348	-,022	-,132
REGI	-,048	,059	-,162	-,038	,774
RMEX	-,008	,011	,004	,623	-,046
RNZE	,010	-,057	,028	,029	,470
RRUN	,020	-,017	-,029	,606	,044
RTAI	-,107	,020	,287	-,013	-,068

Extraction Method: Principal Component Analy sis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
Component Scores.

APÊNDICE 7 – OUTPUTS DA ANALISE FATORIAL QUANTITATIVA CONSIDERANDO OS 15 PAÍSES DA AMOSTRA

Tabela 12 - Estatísticas Descritivas da Análise Fatorial Quantitativa

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	Analysis N
RAFRSUL	-,460885	1,3412586	3337
RARG	-,527260	2,2806058	3337
RAUS	-,216092	1,1595472	3337
RBRA	-1,116427	2,3396922	3337
RCAN	-,156404	1,1881957	3337
RCHI	-,214858	1,1434942	3337
RCOL	-,513116	1,2302826	3337
RESP	-,065124	1,4699642	3337
REUA	-,207275	1,3039843	3337
RFRA	-,075586	1,5064375	3337
RHON	-,193348	1,8026305	3337
RITA	-,100186	1,3905725	3337
RJAP	-,040372	1,5646671	3337
RRUS	-,430908	2,9074889	3337
RTWN	-,153449	1,5845113	3337

Tabela 13 - Estatísticas dos testes KMO e de Bartlett da Análise Fatorial Quantitativa

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy .		,908
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	26105,927
	df	105
	Sig.	,000

Tabela 14 - Matriz Anti-Imagem da Análise Fatorial Quantitativa

Anti-image Matrices															
	RAFRSUL	RARG	RAUS	RBRA	RCAN	RCHI	RCOL	RESP	REUA	RFRA	RHON	RITA	RJAP	RRUS	RTWN
Anti-image Covariance	RAFRSUL	,558	-,001	-,063	-,003	-,030	-,034	-,044	-,019	,022	-,003	-,109	,002	-,049	-,136
	RARG	-,001	,694	-,014	-,175	-,074	-,064	-,012	-,025	-,005	,018	-,004	-,005	,016	-,022
	RAUS	-,063	-,014	,236	,012	-,016	-,017	-,028	-,020	-,007	-,083	-,018	-,043	-,019	-,015
	RBRA	-,003	-,175	,012	,550	-,023	-,148	-,050	-,012	-,117	-,004	-,015	,007	,006	-,042
	RCAN	-,030	-,074	-,016	-,023	,431	,000	-,048	-,002	-,229	-,005	-,006	-,003	-,036	-,042
	RCHI	-,034	-,064	-,017	-,148	,000	,642	-,059	-,019	-,057	-,003	-,016	-,002	-,018	-,011
	RCOL	-,044	-,012	-,028	-,050	-,048	-,059	,876	,005	,039	,014	,019	-,012	-,042	-,073
	RESP	-,019	-,025	-,020	-,012	-,002	-,019	,005	,239	,001	-,080	-,008	-,072	,008	,000
	REUA	,022	-,005	-,007	-,117	-,229	-,057	,039	,001	,419	-,021	,007	-,007	,042	,051
	RFRA	-,003	,018	-,083	-,004	-,005	-,003	,014	-,080	-,021	,161	-,005	-,068	-,009	-,005
	RHON	-,109	-,004	-,018	-,015	-,006	-,016	,019	-,008	,007	-,005	,614	,016	-,217	-,076
	RITA	,002	-,005	-,043	,007	-,003	-,002	-,012	-,072	-,007	-,068	,016	,259	,000	-,008
	RJAP	-,049	,016	-,019	,006	-,036	-,018	-,042	,008	,042	-,009	-,217	,000	,681	-,009
	RRUS	-,136	-,022	-,015	-,042	-,042	-,011	-,073	,000	,051	-,005	-,076	-,008	-,009	,736
	RTWN	-,049	-,018	,010	-,005	,002	-,006	-,023	,000	,013	-,002	-,130	-,004	-,131	-,032
Anti-image Correlation	RAFRSUL	,940 ^a	-,001	-,173	-,005	-,060	-,057	-,063	-,052	,045	-,011	-,186	,006	-,079	-,212
	RARG	-,001	,917 ^a	-,036	-,283	-,135	-,096	-,015	-,061	-,009	,054	-,006	-,013	,024	-,031
	RAUS	-,173	-,036	,931 ^a	,035	-,050	-,043	-,061	-,084	-,022	-,428	-,046	-,172	-,047	-,037
	RBRA	-,005	-,283	,035	,894 ^a	-,046	-,250	-,071	-,034	-,244	-,014	-,026	,019	,009	-,066
	RCAN	-,060	-,135	-,050	-,046	,877 ^a	,000	-,079	-,007	-,538	-,019	-,012	-,010	-,066	-,075
	RCHI	-,057	-,096	-,043	-,250	,000	,947 ^a	-,079	-,050	-,110	-,010	-,026	-,005	-,026	-,016
	RCOL	-,063	-,015	-,061	-,071	-,079	-,079	,929 ^a	,011	,065	,038	,025	-,026	-,055	-,091
	RESP	-,052	-,061	-,084	-,034	-,007	-,050	,011	,928 ^a	,002	-,407	-,020	-,287	,020	,001
	REUA	,045	-,009	-,022	-,244	-,538	-,110	,065	,002	,845 ^a	-,082	,014	-,023	,079	,092
	RFRA	-,011	,054	-,428	-,014	-,019	-,010	,038	-,407	-,082	,887 ^a	-,015	-,331	-,026	-,016
	RHON	-,186	-,006	-,046	-,026	-,012	-,026	,025	-,020	,014	-,015	,877 ^a	,040	-,335	-,114
	RITA	,006	-,013	-,172	,019	-,010	-,005	-,026	-,287	-,023	-,331	-,040	,935 ^a	-,001	-,018
	RJAP	-,079	,024	-,047	,009	-,066	-,026	-,055	,020	,079	-,026	-,335	-,001	,865 ^a	-,013
	RRUS	-,212	-,031	-,037	-,066	-,075	-,016	-,091	,001	,092	-,016	-,114	-,018	-,013	,931 ^a
	RTWN	-,073	-,024	,023	-,007	,003	-,008	-,028	,001	,022	-,007	-,184	-,010	-,176	-,041

a. Measures of Sampling Adequacy (MSA)

Tabela 15 – Comunalidades da Análise Fatorial Quantitativa

Communalities		
	Initial	Extraction
RAFRSUL	1,000	,448
RARG	1,000	,268
RAUS	1,000	,721
RBRA	1,000	,366
RCAN	1,000	,484
RCHI	1,000	,378
RCOL	1,000	,128
RESP	1,000	,684
REUA	1,000	,416
RFRA	1,000	,734
RHON	1,000	,271
RITA	1,000	,651
RJAP	1,000	,198
RRUS	1,000	,258
RTWN	1,000	,104

Extraction Method: Principal Component Analysis

Tabela 16 - Variância explicada da Análise Fatorial Quantitativa

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6,110	40,734	40,734	6,110	40,734	40,734
2	1,692	11,282	52,016			
3	1,309	8,726	60,742			
4	,919	6,126	66,868			
5	,765	5,099	71,967			
6	,704	4,697	76,664			
7	,671	4,473	81,137			
8	,611	4,076	85,213			
9	,511	3,404	88,617			
10	,468	3,117	91,734			
11	,437	2,915	94,649			
12	,267	1,778	96,427			
13	,222	1,483	97,910			
14	,194	1,297	99,207			
15	,119	,793	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis

Scree Plot

Gráfico 44 - Scree Plot da Análise Fatorial Quantitativa

Tabela 17 - Matriz de cargas fatoriais da Análise Fatorial Quantitativa

Component Matrix ^a	
	Component
	1
RAFRSUL	,669
RARG	,518
RAUS	,849
RBRA	,605
RCAN	,696
RCHI	,615
RCOL	,358
RESP	,827
REUA	,645
RFRA	,857
RHON	,521
RITA	,807
RJAP	,445
RRUS	,508
RTWN	,322

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a. 1 components extracted.

Tabela 18 - Matriz de scores da Análise Fatorial Quantitativa

Component Score Coefficient Matrix	
	Component
	1
RAFRSUL	,110
RARG	,085
RAUS	,139
RBRA	,099
RCAN	,114
RCHI	,101
RCOL	,059
RESP	,135
REUA	,106
RFRA	,140
RHON	,085
RITA	,132
RJAP	,073
RRUS	,083
RTWN	,053

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
Component Scores.

APÊNDICE 8 – TABELAS COM OS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO TESTE DE FORBES E RIGOBON (2002)

Tabela 19 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise da Ásia de 1997

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,6212	0,2339	0,7008	0,2857	1,9600	0,4636	I
ARG	0,2170	0,0673	0,2680	0,0841	1,9600	0,1504	I
AUS	0,4457	0,1494	0,6647	0,2607	1,9600	0,9951	I
BRA	0,1886	0,0582	0,2494	0,0779	1,9600	0,1764	I
CAN	0,3179	0,1012	0,3923	0,1284	1,9600	0,2429	I
CHI	0,2901	0,0916	0,4313	0,1436	1,9600	0,4645	I
COL	-0,0490	-0,0149	-0,1365	-0,0418	1,9600	-0,2405	I
ESP	0,3421	0,1098	0,5087	0,1765	1,9600	0,5965	I
EUA	0,1630	0,0501	0,2088	0,0647	1,9600	0,1306	I
FRA	0,3974	0,1303	0,6337	0,2412	1,9600	0,9922	I
HON							
ITA	0,0061	0,0019	0,0224	0,0068	1,9600	0,0442	I
JAP	0,3636	0,1176	0,4474	0,1501	1,9600	0,2903	I
RUS	0,4287	0,1425	0,6143	0,2299	1,9600	0,7817	I
TWN	0,2482	0,0775	0,3520	0,1134	1,9600	0,3208	I

Tabela 20 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise da Rússia de 1998

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,4886	0,3664	0,4056	0,2979	1,9600	-0,3714	I
ARG	0,3210	0,2319	0,2777	0,1992	1,9600	-0,1770	I
AUS	0,4489	0,3331	0,3735	0,2724	1,9600	-0,3288	I
BRA	0,2575	0,1842	0,1350	0,0954	1,9600	-0,4815	I
CAN	0,3365	0,2437	0,2590	0,1853	1,9600	-0,3165	I
CHI	0,3414	0,2475	0,2292	0,1633	1,9600	-0,4558	I
COL	0,0050	0,0035	-0,0720	-0,0507	1,9600	-0,2941	I
ESP	0,3351	0,2427	0,3154	0,2276	1,9600	-0,0816	I
EUA	0,1653	0,1171	0,0522	0,0367	1,9600	-0,4353	I
FRA	0,3703	0,2699	0,3790	0,2768	1,9600	0,0371	I
HON	0,3351	0,2427	0,2807	0,2014	1,9600	-0,2236	I
ITA	0,3483	0,2528	0,3325	0,2407	1,9600	-0,0659	I
JAP	0,1533	0,1085	0,1257	0,0887	1,9600	-0,1068	I
RUS							
TWN	0,2088	0,1485	0,0138	0,0097	1,9600	-0,7519	I

Tabela 21 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise do Brasil de 1999

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,1812	0,1340	0,0035	0,0026	1,9600	-0,7723	I
ARG	0,7630	0,6549	0,7819	0,6773	1,9600	0,1316	I
AUS	0,2835	0,2120	0,3676	0,2786	1,9600	0,3913	I
BRA							
CAN	0,4814	0,3740	0,5168	0,4051	1,9600	0,1830	I
CHI	0,5299	0,4169	0,4649	0,3596	1,9600	-0,3365	I
COL	0,1101	0,0811	0,0149	0,0109	1,9600	-0,4122	I
ESP	0,3864	0,2940	0,4356	0,3347	1,9600	0,2394	I
EUA	0,5822	0,4653	0,5273	0,4146	1,9600	-0,2978	I
FRA	0,3461	0,2614	0,3696	0,2803	1,9600	0,1110	I
HON	0,1482	0,1093	0,0636	0,0467	1,9600	-0,3679	I
ITA	0,2973	0,2228	0,4295	0,3296	1,9600	0,6277	I
JAP	0,1039	0,0765	-0,0431	-0,0317	1,9600	-0,6354	I
RUS	0,1601	0,1182	0,0091	0,0067	1,9600	-0,6551	I
TWN	0,1585	0,1170	0,2401	0,1787	1,9600	0,3622	I

Tabela 22 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Bolha da Internet de 2000

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,2317	0,1912	0,3198	0,2661	1,9600	1,0435	I
ARG	0,4383	0,3704	0,5567	0,4806	1,9600	1,5358	I
AUS	0,3725	0,3119	0,4158	0,3502	1,9600	0,5338	I
BRA	0,4852	0,4133	0,5515	0,4756	1,9600	0,8692	I
CAN	0,6901	0,6150	0,7229	0,6502	1,9600	0,4909	I
CHI	0,3711	0,3107	0,4642	0,3940	1,9600	1,1611	I
COL	-0,0420	-0,0343	-0,0553	-0,0452	1,9600	-0,1522	I
ESP	0,3715	0,3110	0,4119	0,3468	1,9600	0,4982	I
EUA							
FRA	0,4217	0,3555	0,4457	0,3771	1,9600	0,3011	I
HON	0,0341	0,0279	0,0704	0,0576	1,9600	0,4141	I
ITA	0,3843	0,3223	0,4322	0,3650	1,9600	0,5950	I
JAP	0,0484	0,0396	0,0614	0,0503	1,9600	0,1483	I
RUS	0,1847	0,1519	0,2386	0,1970	1,9600	0,6279	I
TWN	0,0570	0,0466	0,0700	0,0573	1,9600	0,1487	I

Tabela 23 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,2529	0,1885	0,2443	0,1819	1,9600	-0,0990	I
ARG	0,1330	0,0980	0,1180	0,0869	1,9600	-0,1670	I
AUS	0,4545	0,3507	0,4544	0,3507	1,9600	-0,0008	I
BRA	0,4100	0,3133	0,4051	0,3093	1,9600	-0,0603	I
CAN	0,7248	0,6112	0,7350	0,6226	1,9600	0,1722	I
CHI	0,4021	0,3069	0,4381	0,3368	1,9600	0,4509	I
COL	0,0124	0,0091	0,0214	0,0157	1,9600	0,0998	I
ESP	0,4599	0,3554	0,4769	0,3700	1,9600	0,2194	I
EUA							
FRA	0,5257	0,4131	0,5350	0,4215	1,9600	0,1257	I
HON	0,1854	0,1372	0,2005	0,1486	1,9600	0,1710	I
ITA	0,5231	0,4108	0,5368	0,4232	1,9600	0,1860	I
JAP	0,1727	0,1277	0,1773	0,1311	1,9600	0,0517	I
RUS	0,1776	0,1314	0,1759	0,1301	1,9600	-0,0195	I
TWN	0,0936	0,0689	0,1199	0,0883	1,9600	0,2919	I

Tabela 24 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise da Argentina de 2001

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,1045	0,0639	0,0541	0,0330	1,9600	-0,3636	I
ARG							
AUS	0,1415	0,0868	0,0551	0,0336	1,9600	-0,6254	I
BRA	0,2903	0,1818	0,1838	0,1132	1,9600	-0,8064	I
CAN	0,1721	0,1058	0,0871	0,0532	1,9600	-0,6190	I
CHI	0,1835	0,1130	0,1630	0,1002	1,9600	-0,1512	I
COL	-0,0812	-0,0496	-0,0914	-0,0559	1,9600	-0,0739	I
ESP	0,1679	0,1032	0,0690	0,0421	1,9600	-0,7190	I
EUA	0,1926	0,1187	0,0768	0,0469	1,9600	-0,8448	I
FRA	0,1336	0,0818	0,0623	0,0380	1,9600	-0,5158	I
HON	0,0155	0,0094	-0,0232	-0,0141	1,9600	-0,2775	I
ITA	0,1200	0,0734	0,0639	0,0390	1,9600	-0,4053	I
JAP	-0,0120	-0,0073	-0,0648	-0,0395	1,9600	-0,3790	I
RUS	0,1036	0,0634	0,0624	0,0380	1,9600	-0,2978	I
TWN	0,1572	0,0965	0,1730	0,1064	1,9600	0,1160	I

Tabela 25 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise do Brasil de 2002

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,0967	0,0865	0,0670	0,0599	1,9600	-0,3913	I
ARG	0,2511	0,2259	0,1348	0,1207	1,9600	-1,5465	I
AUS	0,2849	0,2567	0,2426	0,2182	1,9600	-0,5671	I
BRA							
CAN	0,4153	0,3777	0,3873	0,3515	1,9600	-0,3860	I
CHI	0,4121	0,3748	0,4218	0,3839	1,9600	0,1344	I
COL	-0,0069	-0,0062	-0,0100	-0,0089	1,9600	-0,0404	I
ESP	0,3143	0,2837	0,2780	0,2504	1,9600	-0,4901	I
EUA	0,4094	0,3722	0,3998	0,3632	1,9600	-0,1318	I
FRA	0,3141	0,2836	0,2794	0,2517	1,9600	-0,4679	I
HON	0,0535	0,0478	0,0832	0,0744	1,9600	0,3907	I
ITA	0,3076	0,2776	0,2935	0,2646	1,9600	-0,1909	I
JAP	0,0852	0,0762	0,0867	0,0776	1,9600	0,0205	I
RUS	0,1290	0,1155	0,1541	0,1380	1,9600	0,3318	I
TWN	0,1334	0,1195	0,1581	0,1417	1,9600	0,3265	I

Tabela 26 - Resultado do teste de Forbes e Rigobon (2002) para a Crise do Subprime de 2007-2008

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,3257	0,0994	0,3480	0,1070	1,9600	0,1293	I
ARG	0,5225	0,1750	0,5773	0,2009	1,9600	0,4401	I
AUS	0,5275	0,1772	0,5348	0,1806	1,9600	0,0569	I
BRA	0,7133	0,2831	0,7283	0,2945	1,9600	0,1940	I
CAN	0,7268	0,2934	0,7380	0,3023	1,9600	0,1519	I
CHI	0,5385	0,1823	0,5541	0,1896	1,9600	0,1242	I
COL	0,2887	0,0871	0,3402	0,1044	1,9600	0,2928	I
ESP	0,5309	0,1787	0,5362	0,1812	1,9600	0,0411	I
EUA							
FRA	0,5505	0,1878	0,5576	0,1912	1,9600	0,0575	I
HON	0,2418	0,0721	0,2516	0,0752	1,9600	0,0526	I
ITA	0,5059	0,1677	0,5075	0,1684	1,9600	0,0123	I
JAP	0,1039	0,0303	0,1047	0,0305	1,9600	0,0044	I
RUS	0,2463	0,0735	0,2537	0,0759	1,9600	0,0399	I
TWN	0,0911	0,0265	0,0960	0,0279	1,9600	0,0242	I

APÊNDICE 9 – TABELAS COM OS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO TESTE DE CORSETTI, PERICOLI E SBRACIA (2005)

Tabela 27 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise da Ásia de 1997

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericoli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,3556	0,7008	0,1714	0,8689	0,1731	0,1145	1,9600	6,0753	C
ARG	0,1206	0,2680	0,1436	0,2747	0,1446	0,1145	1,9600	1,1362	I
AUS	0,1821	0,6647	0,1594	0,8012	0,1608	0,1145	1,9600	5,5911	C
BRA	0,1006	0,2494	0,1340	0,2548	0,1349	0,1145	1,9600	1,0470	I
CAN	0,2198	0,3923	0,1642	0,4146	0,1657	0,1145	1,9600	2,1728	C
CHI	0,1587	0,4313	0,1550	0,4614	0,1563	0,1145	1,9600	2,6644	C
COL	0,0367	-0,1365	0,0692	-0,1374	0,0693	0,1145	1,9600	-1,8049	I
ESP	0,1933	0,5087	0,1611	0,5610	0,1625	0,1145	1,9600	3,4796	C
EUA	0,1250	0,2088	0,1453	0,2120	0,1463	0,1145	1,9600	0,5732	I
FRA	0,1838	0,6337	0,1597	0,7475	0,1611	0,1145	1,9600	5,1203	C
HON									
ITA	-0,0534	0,0224	-0,0930	0,0224	-0,0932	0,1145	1,9600	1,0097	I
JAP	0,2700	0,4474	0,1680	0,4814	0,1696	0,1145	1,9600	2,7224	C
RUS	0,2080	0,6143	0,1629	0,7158	0,1644	0,1145	1,9600	4,8146	C
TWN	0,1267	0,3520	0,1459	0,3677	0,1469	0,1145	1,9600	1,9273	I

Tabela 28 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise da Rússia de 1998

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericoli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,4726	0,4056	0,1815	0,4303	0,1835	0,1885	1,9600	1,3095	I
ARG	0,3136	0,2777	0,1791	0,2852	0,1810	0,1885	1,9600	0,5528	I
AUS	0,4546	0,3735	0,1813	0,3924	0,1834	0,1885	1,9600	1,1095	I
BRA	0,3588	0,1350	0,1801	0,1358	0,1821	0,1885	1,9600	-0,2455	I
CAN	0,3434	0,2590	0,1798	0,2650	0,1818	0,1885	1,9600	0,4420	I
CHI	0,3351	0,2292	0,1796	0,2333	0,1816	0,1885	1,9600	0,2745	I
COL	0,0799	-0,0720	0,1382	-0,0722	0,1391	0,1885	1,9600	-1,1211	I
ESP	0,2702	0,3154	0,1776	0,3265	0,1795	0,1885	1,9600	0,7800	I
EUA	0,2330	0,0522	0,1757	0,0522	0,1776	0,1885	1,9600	-0,6653	I
FRA	0,3227	0,3790	0,1793	0,3989	0,1813	0,1885	1,9600	1,1547	I
HON	0,3889	0,2807	0,1806	0,2884	0,1826	0,1885	1,9600	0,5615	I
ITA	0,3023	0,3325	0,1788	0,3457	0,1807	0,1885	1,9600	0,8753	I
JAP	0,1270	0,1257	0,1608	0,1264	0,1622	0,1885	1,9600	-0,1903	I
RUS									
TWN	0,2782	0,0138	0,1779	0,0138	0,1799	0,1885	1,9600	-0,8811	I

Tabela 29 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise do Brasil de 1999

país	ρ_T	ρ_C	φ	fisher (ρ_C)	fisher (φ)	σ_z	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,3030	0,0035	0,2308	0,0035	0,2350	0,1863	1,9600	-1,2423	I
ARG	0,7796	0,7819	0,0000	1,0502	0,0000	0,1863	1,9600	5,6358	C
AUS	0,2366	0,3676	0,1470	0,3856	0,1481	0,1863	1,9600	1,2746	I
BRA									
CAN	0,4927	0,5168	0,0000	0,5719	0,0000	0,1863	1,9600	3,0692	C
CHI	0,6065	0,4649	0,0000	0,5035	0,0000	0,1863	1,9600	2,7021	C
COL	0,0839	0,0149	0,0432	0,0149	0,0432	0,1863	1,9600	-0,1519	I
ESP	0,3813	0,4356	0,5844	0,4668	0,6691	0,1863	1,9600	-1,0861	I
EUA	0,6631	0,5273	0,0000	0,5865	0,0000	0,1863	1,9600	3,1473	C
FRA	0,3519	0,3696	0,3614	0,3880	0,3785	0,1863	1,9600	0,0508	I
HON	0,2315	0,0636	0,1423	0,0637	0,1432	0,1863	1,9600	-0,4271	I
ITA	0,2204	0,4295	0,1324	0,4593	0,1332	0,1863	1,9600	1,7500	I
JAP	0,1948	-0,0431	0,1119	-0,0432	0,1124	0,1863	1,9600	-0,8347	I
RUS	0,2628	0,0091	0,1742	0,0091	0,1760	0,1863	1,9600	-0,8956	I
TWN	0,0509	0,2401	0,0258	0,2449	0,0258	0,1863	1,9600	1,1758	I

Tabela 30 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Bolha da Internet de 2000

país	ρ_T	ρ_C	φ	fisher (ρ_C)	fisher (φ)	σ_z	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,1122	0,3198	0,1391	0,3314	0,1400	0,0820	1,9600	2,3329	C
ARG	0,3188	0,5567	0,3598	0,6280	0,3766	0,0820	1,9600	3,0646	C
AUS	0,3209	0,4158	0,3616	0,4426	0,3787	0,0820	1,9600	0,7786	I
BRA	0,4525	0,5515	0,4664	0,6205	0,5054	0,0820	1,9600	1,4028	I
CAN	0,6461	0,7229	0,5749	0,9138	0,6548	0,0820	1,9600	3,1571	C
CHI	0,3340	0,4642	0,3733	0,5027	0,3923	0,0820	1,9600	1,3456	I
COL	-0,0199	-0,0553	-0,0250	-0,0553	-0,0250	0,0820	1,9600	-0,3699	I
ESP	0,3144	0,4119	0,3557	0,4379	0,3719	0,0820	1,9600	0,8040	I
EUA									
FRA	0,3897	0,4457	0,4199	0,4793	0,4476	0,0820	1,9600	0,3866	I
HON	-0,0155	0,0704	-0,0195	0,0705	-0,0195	0,0820	1,9600	1,0977	I
ITA	0,3338	0,4322	0,3732	0,4627	0,3921	0,0820	1,9600	0,8603	I
JAP	0,0217	0,0614	0,0273	0,0615	0,0273	0,0820	1,9600	0,4166	I
RUS	0,1367	0,2386	0,1682	0,2432	0,1698	0,0820	1,9600	0,8947	I
TWN	0,0295	0,0700	0,0371	0,0701	0,0371	0,0820	1,9600	0,4020	I

Tabela 31 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001

país	ρT	ρC	ϕ	fisher (ρC)	fisher (ϕ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,3294	0,2443	0,2868	0,2494	0,2951	0,1134	1,9600	-0,4026	I
ARG	0,2364	0,1180	0,1468	0,1185	0,1479	0,1134	1,9600	-0,2584	I
AUS	0,4548	0,4544	0,0000	0,4903	0,0000	0,1134	1,9600	4,3219	C
BRA	0,4517	0,4051	0,0000	0,4298	0,0000	0,1134	1,9600	3,7888	C
CAN	0,6473	0,7350	0,0000	0,9395	0,0000	0,1134	1,9600	8,2825	C
CHI	0,1201	0,4381	0,0633	0,4699	0,0634	0,1134	1,9600	3,5835	C
COL	-0,1976	0,0214	-0,1140	0,0214	-0,1145	0,1134	1,9600	1,1983	I
ESP	0,2982	0,4769	0,2227	0,5189	0,2265	0,1134	1,9600	2,5783	C
EUA									
FRA	0,4297	0,5350	0,0000	0,5971	0,0000	0,1134	1,9600	5,2634	C
HON	0,0912	0,2005	0,0471	0,2033	0,0471	0,1134	1,9600	1,3764	I
ITA	0,3757	0,5368	0,5161	0,5997	0,5711	0,1134	1,9600	0,2521	I
JAP	0,1453	0,1773	0,0784	0,1792	0,0785	0,1134	1,9600	0,8872	I
RUS	0,1985	0,1759	0,1147	0,1778	0,1152	0,1134	1,9600	0,5514	I
TWN	-0,0987	0,1199	-0,0513	0,1205	-0,0513	0,1134	1,9600	1,5142	I

Tabela 32 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise da Argentina de 2001

país	ρT	ρC	ϕ	fisher (ρC)	fisher (ϕ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,2678	0,0541	0,1624	0,0542	0,1639	0,1090	1,9600	-1,0069	I
ARG									
AUS	0,3943	0,0551	0,2437	0,0552	0,2487	0,1090	1,9600	-1,7764	I
BRA	0,6167	0,1838	0,4024	0,1860	0,4265	0,1090	1,9600	-2,2075	I
CAN	0,3655	0,0871	0,2248	0,0874	0,2287	0,1090	1,9600	-1,2973	I
CHI	0,2744	0,1630	0,1665	0,1645	0,1681	0,1090	1,9600	-0,0335	I
COL	-0,0309	-0,0914	-0,0185	-0,0917	-0,0185	0,1090	1,9600	-0,6720	I
ESP	0,4791	0,0690	0,3012	0,0691	0,3109	0,1090	1,9600	-2,2194	I
EUA	0,4852	0,0768	0,3055	0,0770	0,3156	0,1090	1,9600	-2,1899	I
FRA	0,3611	0,0623	0,2219	0,0623	0,2257	0,1090	1,9600	-1,4992	I
HON	0,1234	-0,0232	0,0739	-0,0232	0,0741	0,1090	1,9600	-0,8929	I
ITA	0,3316	0,0639	0,2028	0,0640	0,2057	0,1090	1,9600	-1,3006	I
JAP	0,1353	-0,0648	0,0811	-0,0649	0,0813	0,1090	1,9600	-1,3418	I
RUS	0,2146	0,0624	0,1294	0,0624	0,1302	0,1090	1,9600	-0,6216	I
TWN	0,1133	0,1730	0,0678	0,1747	0,0680	0,1090	1,9600	0,9800	I

Tabela 33 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise do Brasil de 2002

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,1710	0,0670	0,1982	0,0671	0,2009	0,0913	1,9600	-1,4653	I
ARG	0,5653	0,1348	0,4592	0,1356	0,4963	0,0913	1,9600	-3,9500	I
AUS	0,4095	0,2426	0,3883	0,2476	0,4098	0,0913	1,9600	-1,7764	I
BRA									
CAN	0,4721	0,3873	0,4208	0,4086	0,4487	0,0913	1,9600	-0,4386	I
CHI	0,4071	0,4218	0,3869	0,4499	0,4082	0,0913	1,9600	0,4561	I
COL	-0,0860	-0,0100	-0,1038	-0,0100	-0,1042	0,0913	1,9600	1,0313	I
ESP	0,4208	0,2780	0,3947	0,2855	0,4173	0,0913	1,9600	-1,4435	I
EUA	0,4333	0,3998	0,4014	0,4234	0,4253	0,0913	1,9600	-0,0205	I
FRA	0,4307	0,2794	0,4000	0,2871	0,4237	0,0913	1,9600	-1,4958	I
HON	-0,0104	0,0832	-0,0127	0,0834	-0,0127	0,0913	1,9600	1,0520	I
ITA	0,3529	0,2935	0,3534	0,3024	0,3693	0,0913	1,9600	-0,7327	I
JAP	0,0758	0,0867	0,0918	0,0869	0,0920	0,0913	1,9600	-0,0557	I
RUS	0,0897	0,1541	0,1081	0,1553	0,1085	0,0913	1,9600	0,5126	I
TWN	0,0655	0,1581	0,0796	0,1595	0,0797	0,0913	1,9600	0,8729	I

Tabela 34 - Resultado do teste de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a Crise do Subprime de 2007-2008

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,2654	0,3480	0,4165	0,3632	0,4434	0,0671	1,9600	-1,1967	I
ARG	0,4803	0,5773	0,5119	0,6585	0,5652	0,0671	1,9600	1,3902	I
AUS	0,4662	0,5348	0,5084	0,5969	0,5605	0,0671	1,9600	0,5419	I
BRA	0,7163	0,7283	0,5467	0,9250	0,6137	0,0671	1,9600	4,6418	C
CAN	0,6489	0,7380	0,5400	0,9460	0,6041	0,0671	1,9600	5,0976	C
CHI	0,5340	0,5541	0,5232	0,6243	0,5807	0,0671	1,9600	0,6502	I
COL	0,3660	0,3402	0,4749	0,3543	0,5163	0,0671	1,9600	-2,4154	I
ESP	0,4957	0,5362	0,5154	0,5988	0,5701	0,0671	1,9600	0,4275	I
EUA									
FRA	0,5063	0,5576	0,5177	0,6293	0,5732	0,0671	1,9600	0,8369	I
HON	0,1342	0,2516	0,2680	0,2571	0,2747	0,0671	1,9600	-0,2625	I
ITA	0,4932	0,5075	0,5149	0,5594	0,5693	0,0671	1,9600	-0,1478	I
JAP	0,0840	0,1047	0,1798	0,1051	0,1818	0,0671	1,9600	-1,1432	I
RUS	0,2074	0,2537	0,3639	0,2594	0,3814	0,0671	1,9600	-1,8185	I
TWN	0,0452	0,0960	0,1002	0,0963	0,1005	0,0671	1,9600	-0,0632	I

APÊNDICE 10 – EVIDÊNCIAS GRÁFICAS DO PROBLEMA DA HETEROCEDASTICIDADE

Gráfico 45 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a crise da Rússia

Gráfico 46 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a crise da brasileira de 1999

Gráfico 47 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a bolha da internet

Gráfico 48 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001

Gráfico 49 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a crise argentina

Gráfico 50 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a crise brasileira de 2002

Gráfico 51 - Relação entre os coeficientes de correlação observados e ajustados por Forbes e Rigobon (2002) para a crise do Subprime

APÊNDICE 11 – RESULTADOS DOS TESTES DE ROBUSTEZ

Tabela 35 - Tabela com a proposta de variações para o teste de robustez

Crise	Referência Anterior	Teste de Robustez	Amostra		Teste de Robustez	
			T	C	T	C
Crise da Ásia	Forbes e Rigobon (2002)	Desvalorização da moeda tailandesa (<i>baht</i>)	01/06/1996 a 16/10/1997	17/10/1997 a 05/03/1998	01/07/1996 a 01/07/1997	02/07/1997 a 17/11/1997
Crise da Rússia	Primeira queda do índice da bolsa no período	Moratória	01/01/1998 a 26/07/1998	27/07/1998 a 16/09/1999	18/11/1997 a 16/08/1998	17/08/1998 a 01/06/1999
Crise Brasil de 1999	Lobão (2007)	Abandono do câmbio semi-fixo	20/09/1998 a 03/01/1999	04/01/1999 a 15/03/1999	01/09/1998 a 31/01/1999	01/02/1999 a 15/03/1999
Bolha da Internet	Primeira queda do índice NASDAQ no período	Primeira queda do índice NASDAQ no período	04/01/1999 a 10/03/2000	11/03/2000 a 23/04/2001	10/04/1999 a 10/03/2000	11/03/2000 a 31/12/2000
Ataque terrorista de 11 de setembro	Ataque terrorista ao <i>World Trade Center</i>	Ataque terrorista ao <i>World Trade Center</i>	25/04/2001 a 10/09/2001	11/09/2001 a 08/04/2003	10/08/2001 a 10/09/2001	11/09/2001 a 01/06/2003
Crise Argentina	Primeira queda do índice da bolsa no período	Moratória	01/01/2001 a 11/07/2001	12/07/2001 a 24/05/2002	22/11/2001 a 22/12/2001	23/12/2001 a 24/05/2002
Crise Brasil de 2002	Primeira queda do índice da bolsa no período	Início do governo Lula	01/01/2001 a 12/09/2001	13/09/2001 a 02/02/2003	31/11/2001 a 31/12/2001	01/01/2002 a 01/10/2002
Crise Subprime	Primeira queda do índice da bolsa no período	Período em que a crise do Subprime atinge a bolsa de	09/10/2005 a 25/07/2007	26/07/2007 a 17/03/2009	30/06/2006 a 30/06/2007	01/07/2007 a 17/03/2009

Tabela 36 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise da Ásia de 1997

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,6465	0,2491	0,7220	0,3019	1,9600	0,4598	I
ARG	0,0900	0,0274	0,0989	0,0301	1,9600	0,0239	I
AUS	0,4420	0,1479	0,5947	0,2190	1,9600	0,6190	I
BRA	0,1308	0,0400	0,1432	0,0439	1,9600	0,0337	I
CAN	0,2481	0,0775	0,2838	0,0895	1,9600	0,1040	I
CHI	0,2179	0,0676	0,2907	0,0918	1,9600	0,2104	I
COL	0,0356	0,0108	0,1956	0,0604	1,9600	0,4315	I
ESP	0,3729	0,1211	0,4672	0,1583	1,9600	0,3242	I
EUA	0,0932	0,0284	0,0822	0,0250	1,9600	-0,0293	I
FRA	0,4129	0,1363	0,5757	0,2090	1,9600	0,6322	I
HON							
ITA	-0,0933	-0,0284	-0,1421	-0,0435	1,9600	-0,1314	I
JAP	0,3698	0,1199	0,5014	0,1732	1,9600	0,4634	I
RUS	0,4360	0,1454	0,6169	0,2314	1,9600	0,7478	I
TWN	0,1366	0,0418	0,1299	0,0397	1,9600	-0,0180	I

Tabela 37 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise da Rússia de 1998

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,4101	0,3015	0,3349	0,2425	1,9600	-0,6847	I
ARG	0,3294	0,2383	0,3250	0,2349	1,9600	-0,0392	I
AUS	0,3792	0,2769	0,3009	0,2166	1,9600	-0,7000	I
BRA	0,2310	0,1647	0,1817	0,1289	1,9600	-0,4157	I
CAN	0,2866	0,2059	0,2734	0,1960	1,9600	-0,1146	I
CHI	0,2400	0,1713	0,1901	0,1349	1,9600	-0,4230	I
COL	0,1780	0,1262	0,2857	0,2052	1,9600	0,9173	I
ESP	0,2927	0,2104	0,2720	0,1950	1,9600	-0,1796	I
EUA	0,1686	0,1194	0,1650	0,1169	1,9600	-0,0294	I
FRA	0,3366	0,2438	0,3176	0,2292	1,9600	-0,1686	I
HON	0,2993	0,2154	0,1289	0,0910	1,9600	-1,4448	I
ITA	0,3131	0,2258	0,3294	0,2383	1,9600	0,1450	I
JAP	0,2030	0,1442	0,1950	0,1385	1,9600	-0,0668	I
RUS							
TWN	0,1740	0,1233	0,0997	0,0703	1,9600	-0,6159	I

Tabela 38 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise brasileira de 1999

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,1892	0,1400	-0,0142	-0,0104	1,9600	-0,7256	I
ARG	0,8083	0,7098	0,6061	0,4882	1,9600	-1,0686	I
AUS	0,3070	0,2304	0,0555	0,0408	1,9600	-0,9143	I
BRA							
CAN	0,4173	0,3194	0,3766	0,2860	1,9600	-0,1614	I
CHI	0,6139	0,4957	0,3144	0,2362	1,9600	-1,2514	I
COL	0,0873	0,0642	0,1733	0,1281	1,9600	0,3083	I
ESP	0,3802	0,2889	0,0706	0,0519	1,9600	-1,1427	I
EUA	0,5886	0,4714	0,2598	0,1937	1,9600	-1,3388	I
FRA	0,3593	0,2720	0,2516	0,1874	1,9600	-0,4075	I
HON	0,0967	0,0712	0,0406	0,0298	1,9600	-0,1995	I
ITA	0,3054	0,2291	0,2796	0,2091	1,9600	-0,0967	I
JAP	0,0884	0,0650	0,0789	0,0580	1,9600	-0,0338	I
RUS	0,1059	0,0779	0,0908	0,0668	1,9600	-0,0538	I
TWN	0,1290	0,0950	0,2270	0,1686	1,9600	0,3548	I

Tabela 39 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise da bolha da Internet

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,2007	0,1652	0,2911	0,2414	1,9600	0,9063	I
ARG	0,4069	0,3423	0,5853	0,5084	1,9600	1,9756	C
AUS	0,3555	0,2970	0,4147	0,3492	1,9600	0,6209	I
BRA	0,5477	0,4720	0,5877	0,5108	1,9600	0,4613	I
CAN	0,6557	0,5790	0,6954	0,6206	1,9600	0,4939	I
CHI	0,3805	0,3189	0,4605	0,3906	1,9600	0,8531	I
COL	-0,0247	-0,0202	-0,0623	-0,0510	1,9600	-0,3665	I
ESP	0,3336	0,2780	0,3541	0,2958	1,9600	0,2119	I
EUA							
FRA	0,3925	0,3296	0,4266	0,3599	1,9600	0,3606	I
HON	0,0275	0,0225	0,0611	0,0500	1,9600	0,3279	I
ITA	0,3528	0,2947	0,4105	0,3455	1,9600	0,6041	I
JAP	0,0101	0,0082	0,0508	0,0416	1,9600	0,3965	I
RUS	0,1955	0,1609	0,2608	0,2157	1,9600	0,6521	I
TWN	0,0352	0,0288	0,0939	0,0769	1,9600	0,5721	I

Tabela 40 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise do ataque terrorista de 11 de setembro de 2001

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,2530	0,1885	0,2508	0,1869	1,9600	-0,0256	I
ARG	0,1236	0,0910	0,1150	0,0847	1,9600	-0,0962	I
AUS	0,4621	0,3573	0,4603	0,3557	1,9600	-0,0242	I
BRA	0,4158	0,3181	0,4129	0,3157	1,9600	-0,0363	I
CAN	0,7312	0,6183	0,7308	0,6180	1,9600	-0,0057	I
CHI	0,4280	0,3284	0,4301	0,3301	1,9600	0,0265	I
COL	0,0300	0,0220	0,0282	0,0207	1,9600	-0,0193	I
ESP	0,4812	0,3737	0,4785	0,3714	1,9600	-0,0355	I
EUA							
FRA	0,5395	0,4256	0,5381	0,4243	1,9600	-0,0191	I
HON	0,1863	0,1379	0,1977	0,1465	1,9600	0,1295	I
ITA	0,5428	0,4286	0,5427	0,4285	1,9600	-0,0018	I
JAP	0,1630	0,1204	0,1693	0,1251	1,9600	0,0717	I
RUS	0,1816	0,1343	0,1735	0,1282	1,9600	-0,0916	I
TWN	0,1072	0,0789	0,1146	0,0843	1,9600	0,0828	I

Tabela 41 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise da Argentina de 2001

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,0902	0,0551	-0,1191	-0,0729	1,9600	-0,9786	I
ARG							
AUS	-0,0400	-0,0244	-0,1189	-0,0728	1,9600	-0,3704	I
BRA	0,0446	0,0272	0,0160	0,0098	1,9600	-0,1332	I
CAN	-0,0264	-0,0161	-0,0268	-0,0163	1,9600	-0,0017	I
CHI	-0,0941	-0,0575	-0,0682	-0,0416	1,9600	0,1212	I
COL	-0,0610	-0,0372	-0,1426	-0,0875	1,9600	-0,3845	I
ESP	-0,0470	-0,0286	-0,0954	-0,0583	1,9600	-0,2268	I
EUA	0,0117	0,0071	-0,0129	-0,0079	1,9600	-0,1147	I
FRA	-0,0545	-0,0332	-0,1248	-0,0764	1,9600	-0,3302	I
HON	-0,0261	-0,0159	-0,0943	-0,0576	1,9600	-0,3187	I
ITA	-0,0332	-0,0202	-0,0742	-0,0453	1,9600	-0,1917	I
JAP	-0,1044	-0,0638	-0,1957	-0,1207	1,9600	-0,4347	I
RUS	0,0483	0,0295	0,0393	0,0239	1,9600	-0,0424	I
TWN	0,1554	0,0954	0,0433	0,0264	1,9600	-0,5275	I

Tabela 42 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise brasileira de 2002

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,0966	0,0864	0,1645	0,1474	1,9600	0,6154	I
ARG	0,0443	0,0396	0,0551	0,0493	1,9600	0,0976	I
AUS	0,2648	0,2384	0,2612	0,2351	1,9600	-0,0336	I
BRA							
CAN	0,4403	0,4014	0,4275	0,3893	1,9600	-0,1222	I
CHI	0,3713	0,3366	0,3855	0,3498	1,9600	0,1331	I
COL	-0,0094	-0,0084	-0,0001	-0,0001	1,9600	0,0846	I
ESP	0,2873	0,2589	0,2861	0,2578	1,9600	-0,0107	I
EUA	0,4329	0,3944	0,4456	0,4065	1,9600	0,1212	I
FRA	0,3027	0,2730	0,2940	0,2651	1,9600	-0,0799	I
HON	0,0233	0,0208	0,0210	0,0187	1,9600	-0,0210	I
ITA	0,3419	0,3092	0,3425	0,3097	1,9600	0,0057	I
JAP	0,1070	0,0957	0,0902	0,0807	1,9600	-0,1520	I
RUS	0,1230	0,1101	0,1160	0,1038	1,9600	-0,0630	I
TWN	0,1002	0,0896	0,0959	0,0858	1,9600	-0,0385	I

Tabela 43 - Teste de Robustez do modelo de Forbes e Rigobon (2002) para a crise do Subprime

país	ρ (período)	ρ ajustado (período)	ρ_C	ρ ajustado (crise)	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Forbes e Rigobon, 2002)
AFRSUL	0,3452	0,1061	0,3491	0,1074	1,9600	0,0224	I
ARG	0,5311	0,1788	0,5713	0,1979	1,9600	0,3143	I
AUS	0,5357	0,1810	0,5361	0,1811	1,9600	0,0028	I
BRA	0,7254	0,2923	0,7297	0,2957	1,9600	0,0566	I
CAN	0,7312	0,2969	0,7373	0,3018	1,9600	0,0806	I
CHI	0,5452	0,1853	0,5519	0,1885	1,9600	0,0526	I
COL	0,3228	0,0984	0,3398	0,1042	1,9600	0,0955	I
ESP	0,5348	0,1805	0,5370	0,1816	1,9600	0,0170	I
EUA							
FRA	0,5578	0,1913	0,5586	0,1917	1,9600	0,0063	I
HON	0,2473	0,0738	0,2507	0,0749	1,9600	0,0181	I
ITA	0,5105	0,1697	0,5089	0,1690	1,9600	-0,0111	I
JAP	0,1060	0,0309	0,1036	0,0302	1,9600	-0,0115	I
RUS	0,2530	0,0756	0,2569	0,0769	1,9600	0,0207	I
TWN	0,0936	0,0272	0,0952	0,0277	1,9600	0,0079	I

Tabela 44 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise da Ásia de 1997

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,3330	0,7220	0,1707	0,9119	0,1724	0,1195	1,9600	6,1885	C
ARG	0,0557	0,0989	0,0958	0,0992	0,0961	0,1195	1,9600	0,0259	I
AUS	0,1617	0,5947	0,1557	0,6849	0,1569	0,1195	1,9600	4,4183	C
BRA	0,0309	0,1432	0,0596	0,1442	0,0596	0,1195	1,9600	0,7075	I
CAN	0,2277	0,2838	0,1649	0,2918	0,1665	0,1195	1,9600	1,0490	I
CHI	0,1630	0,2907	0,1560	0,2993	0,1572	0,1195	1,9600	1,1888	I
COL	0,0469	0,1956	0,0845	0,1981	0,0847	0,1195	1,9600	0,9498	I
ESP	0,2326	0,4672	0,1654	0,5065	0,1669	0,1195	1,9600	2,8420	C
EUA	0,1238	0,0822	0,1448	0,0824	0,1458	0,1195	1,9600	-0,5312	I
FRA	0,1821	0,5757	0,1594	0,6561	0,1608	0,1195	1,9600	4,1447	C
HON									
ITA	0,0034	-0,1421	0,0069	-0,1430	0,0069	0,1195	1,9600	-1,2548	I
JAP	0,2447	0,5014	0,1663	0,5511	0,1679	0,1195	1,9600	3,2071	C
RUS	0,1983	0,6169	0,1618	0,7199	0,1632	0,1195	1,9600	4,6594	C
TWN	0,1366	0,1299	0,1492	0,1307	0,1503	0,1195	1,9600	-0,1646	I

Tabela 45 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise da Rússia de 1998

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,5060	0,3349	0,1817	0,3484	0,1838	0,1007	1,9600	1,6350	I
ARG	0,3621	0,3250	0,1801	0,3372	0,1821	0,1007	1,9600	1,5404	I
AUS	0,5411	0,3009	0,1819	0,3105	0,1840	0,1007	1,9600	1,2565	I
BRA	0,3571	0,1817	0,1800	0,1838	0,1820	0,1007	1,9600	0,0172	I
CAN	0,3126	0,2734	0,1790	0,2805	0,1810	0,1007	1,9600	0,9887	I
CHI	0,3487	0,1901	0,1799	0,1924	0,1819	0,1007	1,9600	0,1045	I
COL	0,0663	0,2857	0,1264	0,2938	0,1271	0,1007	1,9600	1,6560	I
ESP	0,3541	0,2720	0,1800	0,2790	0,1820	0,1007	1,9600	0,9640	I
EUA	0,1815	0,1650	0,1712	0,1666	0,1729	0,1007	1,9600	-0,0633	I
FRA	0,3892	0,3176	0,1806	0,3289	0,1826	0,1007	1,9600	1,4536	I
HON	0,4510	0,1289	0,1813	0,1296	0,1833	0,1007	1,9600	-0,5333	I
ITA	0,3036	0,3294	0,1788	0,3422	0,1807	0,1007	1,9600	1,6035	I
JAP	0,2087	0,1950	0,1740	0,1975	0,1758	0,1007	1,9600	0,2161	I
RUS									
TWN	0,2704	0,0997	0,1776	0,1000	0,1795	0,1007	1,9600	-0,7901	I

Tabela 46 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise brasileira de 1999

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,1973	-0,0142	0,1138	-0,0142	0,1143	0,2125	1,9600	-0,6050	I
ARG	0,8210	0,6061	0,0000	0,7027	0,0000	0,2125	1,9600	3,3072	C
AUS	0,3310	0,0555	0,2911	0,0556	0,2998	0,2125	1,9600	-1,1491	I
BRA									
CAN	0,4330	0,3766	0,0000	0,3961	0,0000	0,2125	1,9600	1,8642	I
CHI	0,6348	0,3144	0,0000	0,3254	0,0000	0,2125	1,9600	1,5314	I
COL	0,0653	0,1733	0,0333	0,1751	0,0333	0,2125	1,9600	0,6672	I
ESP	0,4023	0,0706	2,4025	0,0707	0,0000	0,2125	1,9600	0,3330	I
EUA	0,6429	0,2598	0,0000	0,2659	0,0000	0,2125	1,9600	1,2512	I
FRA	0,3724	0,2516	0,4855	0,2571	0,5302	0,2125	1,9600	-1,2852	I
HON	0,0998	0,0406	0,0518	0,0406	0,0519	0,2125	1,9600	-0,0531	I
ITA	0,3082	0,2796	0,2402	0,2873	0,2449	0,2125	1,9600	0,1993	I
JAP	0,0863	0,0789	0,0445	0,0791	0,0445	0,2125	1,9600	0,1626	I
RUS	0,0958	0,0908	0,0496	0,0910	0,0497	0,2125	1,9600	0,1946	I
TWN	0,1142	0,2270	0,0599	0,2310	0,0600	0,2125	1,9600	0,8048	I

Tabela 47 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise da bolha da Internet

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,0878	0,2911	0,1095	0,2997	0,1100	0,0951	1,9600	1,9947	C
ARG	0,2484	0,5853	0,2917	0,6705	0,3005	0,0951	1,9600	3,8893	C
AUS	0,2969	0,4147	0,3395	0,4412	0,3535	0,0951	1,9600	0,9223	I
BRA	0,5001	0,5877	0,4976	0,6742	0,5461	0,0951	1,9600	1,3457	I
CAN	0,6126	0,6954	0,5594	0,8583	0,6320	0,0951	1,9600	2,3790	C
CHI	0,3355	0,4605	0,3746	0,4980	0,3938	0,0951	1,9600	1,0952	I
COL	-0,0015	-0,0623	-0,0019	-0,0624	-0,0019	0,0951	1,9600	-0,6353	I
ESP	0,3061	0,3541	0,3480	0,3701	0,3632	0,0951	1,9600	0,0727	I
EUA									
FRA	0,3523	0,4266	0,3892	0,4557	0,4109	0,0951	1,9600	0,4710	I
HON	-0,0136	0,0611	-0,0171	0,0612	-0,0171	0,0951	1,9600	0,8230	I
ITA	0,2911	0,4105	0,3339	0,4362	0,3472	0,0951	1,9600	0,9355	I
JAP	-0,0485	0,0508	-0,0609	0,0508	-0,0610	0,0951	1,9600	1,1753	I
RUS	0,1408	0,2608	0,1731	0,2669	0,1749	0,0951	1,9600	0,9679	I
TWN	-0,0640	0,0939	-0,0801	0,0942	-0,0803	0,0951	1,9600	1,8334	I

Tabela 48 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise do ataque terrorista de 11 de setembro de 2001

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,4170	0,2508	0,0000	0,2563	0,0000	0,2343	1,9600	1,0941	I
ARG	0,3169	0,1150	0,2574	0,1155	0,2633	0,2343	1,9600	-0,6310	I
AUS	0,5066	0,4603	0,0000	0,4977	0,0000	0,2343	1,9600	2,1245	C
BRA	0,4883	0,4129	0,0000	0,4391	0,0000	0,2343	1,9600	1,8744	I
CAN	0,7121	0,7308	0,0000	0,9305	0,0000	0,2343	1,9600	3,9723	C
CHI	0,3058	0,4301	0,2358	0,4601	0,2403	0,2343	1,9600	0,9380	I
COL	0,0021	0,0282	0,0011	0,0282	0,0011	0,2343	1,9600	0,1160	I
ESP	0,5510	0,4785	0,0000	0,5210	0,0000	0,2343	1,9600	2,2240	C
EUA									
FRA	0,5658	0,5381	0,0000	0,6014	0,0000	0,2343	1,9600	2,5675	C
HON	-0,1528	0,1977	-0,0831	0,2004	-0,0833	0,2343	1,9600	1,2108	I
ITA	0,4810	0,5427	0,0000	0,6079	0,0000	0,2343	1,9600	2,5951	C
JAP	-0,0768	0,1693	-0,0394	0,1710	-0,0394	0,2343	1,9600	0,8980	I
RUS	0,5439	0,1735	0,0000	0,1753	0,0000	0,2343	1,9600	0,7482	I
TWN	-0,2075	0,1146	-0,1218	0,1151	-0,1224	0,2343	1,9600	1,0136	I

Tabela 49 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise da Argentina de 2001

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericolli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,3775	-0,1191	0,2326	-0,1196	0,2369	0,2490	1,9600	-1,4323	I
ARG									
AUS	0,2063	-0,1189	0,1243	-0,1195	0,1250	0,2490	1,9600	-0,9820	I
BRA	0,0284	0,0160	0,0170	0,0160	0,0170	0,2490	1,9600	-0,0037	I
CAN	-0,0633	-0,0268	-0,0378	-0,0268	-0,0379	0,2490	1,9600	0,0446	I
CHI	-0,1228	-0,0682	-0,0736	-0,0683	-0,0737	0,2490	1,9600	0,0217	I
COL	0,4953	-0,1426	0,3126	-0,1436	0,3235	0,2490	1,9600	-1,8762	I
ESP	0,0945	-0,0954	0,0566	-0,0957	0,0566	0,2490	1,9600	-0,6118	I
EUA	0,0868	-0,0129	0,0519	-0,0129	0,0520	0,2490	1,9600	-0,2606	I
FRA	0,1416	-0,1248	0,0849	-0,1255	0,0851	0,2490	1,9600	-0,8459	I
HON	0,1700	-0,0943	0,1022	-0,0946	0,1025	0,2490	1,9600	-0,7917	I
ITA	0,0822	-0,0742	0,0492	-0,0744	0,0492	0,2490	1,9600	-0,4964	I
JAP	0,2067	-0,1957	0,1246	-0,1982	0,1252	0,2490	1,9600	-1,2991	I
RUS	0,1126	0,0393	0,0674	0,0393	0,0675	0,2490	1,9600	-0,1135	I
TWN	0,3671	0,0433	0,2258	0,0434	0,2298	0,2490	1,9600	-0,7488	I

Tabela 50 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise brasileira de 2002

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericoli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	-0,4067	0,1645	-0,3867	0,1660	-0,4079	0,2404	1,9600	2,3869	C
ARG	-0,1541	0,0551	-0,1804	0,0552	-0,1824	0,2404	1,9600	0,9880	I
AUS	0,3190	0,2612	0,3296	0,2674	0,3423	0,2404	1,9600	-0,3117	I
BRA									
CAN	0,4944	0,4275	0,4310	0,4568	0,4612	0,2404	1,9600	-0,0179	I
CHI	0,2506	0,3855	0,2745	0,4065	0,2817	0,2404	1,9600	0,5187	I
COL	-0,1706	-0,0001	-0,1978	-0,0001	-0,2005	0,2404	1,9600	0,8335	I
ESP	0,2584	0,2861	0,2812	0,2943	0,2890	0,2404	1,9600	0,0220	I
EUA	0,2737	0,4456	0,2942	0,4792	0,3031	0,2404	1,9600	0,7324	I
FRA	0,3642	0,2940	0,3608	0,3030	0,3778	0,2404	1,9600	-0,3111	I
HON	-0,0241	0,0210	-0,0295	0,0210	-0,0295	0,2404	1,9600	0,2100	I
ITA	0,3027	0,3425	0,3173	0,3569	0,3286	0,2404	1,9600	0,1175	I
JAP	0,2686	0,0902	0,2899	0,0904	0,2985	0,2404	1,9600	-0,8652	I
RUS	0,1958	0,1160	0,2233	0,1165	0,2272	0,2404	1,9600	-0,4601	I
TWN	-0,0450	0,0959	-0,0549	0,0962	-0,0549	0,2404	1,9600	0,6285	I

Tabela 51 - Teste de Robustez do modelo de Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) para a crise do Subprime

país	ρT	ρC	φ	fisher (ρC)	fisher (φ)	σz	Valor Crítico ($\alpha=5\%$)	Estatística de Teste Z	Resultado Contágio x Interdependência (Corsetti, Pericoli e Sbracia, 2005)
AFRSUL	0,3134	0,3491	0,4485	0,3644	0,4828	0,0783	1,9600	-1,5121	I
ARG	0,5694	0,5713	0,5293	0,6494	0,5891	0,0783	1,9600	0,7702	I
AUS	0,5143	0,5361	0,5194	0,5987	0,5755	0,0783	1,9600	0,2961	I
BRA	0,7636	0,7297	0,5505	0,9282	0,6192	0,0783	1,9600	3,9475	C
CAN	0,6438	0,7373	0,5394	0,9445	0,6033	0,0783	1,9600	4,3589	C
CHI	0,5784	0,5519	0,5307	0,6212	0,5911	0,0783	1,9600	0,3844	I
COL	0,3623	0,3398	0,4732	0,3539	0,5142	0,0783	1,9600	-2,0483	I
ESP	0,5108	0,5370	0,5186	0,5999	0,5745	0,0783	1,9600	0,3252	I
EUA									
FRA	0,5420	0,5586	0,5247	0,6308	0,5827	0,0783	1,9600	0,6140	I
HON	0,1602	0,2507	0,3063	0,2562	0,3164	0,0783	1,9600	-0,7692	I
ITA	0,5146	0,5089	0,5194	0,5613	0,5756	0,0783	1,9600	-0,1823	I
JAP	0,1030	0,1036	0,2153	0,1040	0,2188	0,0783	1,9600	-1,4662	I
RUS	0,1642	0,2569	0,3118	0,2628	0,3226	0,0783	1,9600	-0,7630	I
TWN	0,0351	0,0952	0,0783	0,0955	0,0784	0,0783	1,9600	0,2180	I

ANEXOS

ANEXO 1 – CRONOLOGIA DA CRISE ARGENTINA DE 2001

ANEXO 2 – CRONOLOGIA DA CRISE DO SUBPRIME NORTE AMERICANA DE 2007

ANEXO 1 – CRONOLOGIA DA CRISE ARGENTINA DE 2001

1991 - 1994	Juros baixos nos EUA contribuíram para a sobrevivência do Plano de Conversibilidade, estimulando investimentos em todo o mundo.
1994 - 1997	As crises do México (1994) e da Ásia (1997) frearam a onda de investimentos globais.
1999	A desvalorização do real pôs fim ao último alicerce que sustentava o plano Cavallo. As expotações argentinas se tornaram caras.
2001	Em dezembro de 2001, o governo argentino declarou a moratória de sua dívida. A economia do país estava amarrada em seu câmbio fixo, em que um peso valia um dólar. O país passou 2001 negociando dívidas e se aprofundando na crise, até a convulsão social de dezembro, com cinco presidentes em 12 dias.
2002	Em janeiro, o então presidente, Eduardo Duhalde, anunciou a desvalorização do peso - que chegou a 70% e provocou uma forte fuga de capitais.
2003	Néstor Kirchner assume a presidência em maio. Em setembro, propõe a maior negociação de dívida da história. Credores não aprovam a proposta.
2004	O governo melhora a proposta de renegociação da dívida, com desconto de 75% e taxas mais altas.
2005	Em janeiro, inicia o processo de troca dos títulos, que termina em fevereiro, com estimativa de mercado de adesão de 70% e 80%.

ANEXO 2 – CRONOLOGIA DA CRISE DO SUBPRIME DE 2008

Jan. a Dez. / 2001	Com os juros em baixa, norte americanos refinanciam seus imóveis, pegando dinheiro na troca. Em consequência, os valores dos imóveis <u>começam a subir</u> .
Ago./2005	Aumento da procura faz preços das casas atingir recorde histórico - e o ciclo de alta dos preços <u>chega ao fim</u> .
Mai./2006	Bem Bernanke, presidente do Federal Reserve (FED, o banco central dos EUA), faz um pronunciamento em que mostra preocupação com a inflação do país.
Jun./2006	Com a reação a essa inflação crescente, a taxa de juros é elevada para 5,25%, maior nível desde 2001. Com juros mais altos, a atratividade do mercado imobiliário fica menor - e o valor dos imóveis norte americanos <u>começa a cair</u> .
Jul. a Dez./2006	Com os preços dos imóveis em baixa, novas hipotecas alcançam valores menores e empresas de concessão de crédito passam a enfrentar a inadimplência. No total, 4,95% dos empréstimos imobiliários não foram pagos no quarto trimestre de 2006.
Mar./2007	A crise imobiliária chega às bolsas de valores. Com as prestações dos imóveis pressionando o orçamento, os americanos têm menos dinheiro disponível para o consumo - motor da economia do país. A desaceleração da economia preocupa o mercado e os <u>preços das ações caem</u> .
Jul./2007	Bem Bernanke, presidente do Fed, admite que as perdas ligadas ao crédito imobiliário de risco podem atingir US\$ 100 bilhões.
Ago./2007	Preocupado com a redução da atividade econômica, o Fed corta a taxa de juros de seus empréstimos para bancos comerciais. O BC norte americano também faz injeções bilionárias na economia para garantir a liquidez dos bancos. Em um único dia, foram US\$ 38 bilhões.
	As quebras de empresas de crédito <u>começam a se multiplicar</u> . As empresas American Home Mortgage e Ameriquest pedem falência. A Countrywide, maior do setor, quase vai à lona. A essa altura, cerca de uma centena de empresas já tinham sido <u>gravemente afetadas pela crise</u> .
	A crise chega à Europa. O banco francês BNP Paribas suspende os resgates de três fundos ligados ao mercado de subprime dos Estados Unidos.
Set./2007	O Fed corta mais uma vez a taxa de juros.
Nov./2007	Financiadores das empresas de crédito, os bancos anunciam perdas bilionárias ligadas à crise hipotecária. O Citigroup informa perdas de US\$ 6,8 bilhões; o Morgan Stanley, de US\$ 3,7 bilhões; o Merrill Lynch, de US\$ 8,4 bilhões. A crise derruba os presidentes do Citigroup e do Merrill Lynch.
Dez./2007	Bush anuncia plano de "congelamento", por cinco anos, dos juros das hipotecas de alto risco, com benefícios para até 1,2 milhão de pessoas.
Jan./2008	Índice de "calote" nas hipotecas imobiliárias chega a 21%. Como medida emergencial, o Fed faz dois cortes seguidos na taxa de <u>juros da economia</u> .
Fev./2008	Os EUA divulgam um crescimento de 2,2% do Produto Interno Bruto (PIB) no ano anterior - o menor desde 2002. O Congresso aprova um plano de US\$ 168 bilhões para estimular o consumo e conter a <u>desaceleração econômica</u> .
Mar./2008	Quase falido, o banco Bear Sterns é salvo ao ser comprado pelo JP Morgan Chase, <u>com ajuda do Fed</u> .
Abr./2008	O Fundo Monetário Internacional (FMI) calcula em US\$ 945 bilhões o custo da crise - que qualifica como a maior desde a <u>década de 1930 - para o sistema financeiro mundial</u> .
Mai./2008	Número de bancos com problemas nos EUA chega a 90, no maior nível desde 2004.
Jul./2008	As ações das gigantes do financiamento imobiliário Fannie Mae e Freddie Mac sofrem um tombo de quase 30% em um único dia. Em resposta, o governo dos EUA aprova um pacote de medidas para ajudar os mutuários a renegociarem as prestações da casa própria, com isenção de impostos e ajuda às empresas.
	O Indymac Bancorp, especialista em hipotecas, sofre intervenção do governo federal. A autoridade regulatória dos EUA fecha o Firt National Bank of Nevada e o First Heritage Bank N.A, bancos que atuavam nos estados de Nevadas, Arizona e Califórnia.
Ago./2008	A inflação anual dos EUA chega a 4,5%, a maior em 17 anos. Ao mesmo tempo, a renda pessoal cai 0,7%, no maior recuo desde 2005.
	O governo dos EUA assume o controle das gigantes hipotecárias Freddie Mac e Fannie Mae, empresas que detêm quase metade das dívidas com hipotecas no país. A intervenção provoca euforia no mercado, mas o bom humor dura pouco, com renovação das <u>preocupações com a crise</u> .
	O banco de investimentos Lehman Brothers anuncia um prejuízo de US\$ 3,9 bilhões no segundo trimestre do ano. Em uma semana, a instituição perde cerca de 70% de seu valor de mercado.