

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

ANA CAROLINA COSTA CORRÊA

Interdependência e assimetria de retornos e volatilidade dos ADRs da América Latina em relação aos mercados desenvolvidos durante a crise do *subprime*: um estudo multivariado

ORIENTADOR: PROF. DR. TABAJARA PIMENTA JÚNIOR

RIBEIRÃO PRETO

2016

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

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

Prof. Dr. Márcio Mattos Borges de Oliveira
Chefe do Departamento de Administração

ANA CAROLINA COSTA CORRÊA

Interdependência e assimetria de retornos e volatilidade dos ADRs da América Latina em relação aos mercados desenvolvidos durante a crise do *subprime*: um estudo multivariado

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Ciências. Versão Corrigida. A original encontra-se disponível no Serviço de Pós-Graduação da FEA-RP/USP.

ORIENTADOR: PROF. DR. TABAJARA
PIMENTA JÚNIOR

RIBEIRÃO PRETO

2016

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

FICHA CATALOGRÁFICA

Corrêa, Ana Carolina Costa

Interdependência e assimetria de retornos e volatilidade dos ADRs da América Latina em relação aos mercados desenvolvidos durante a crise do *subprime*: um estudo multivariado. Ribeirão Preto, 2016.

584 p. : il. ; 30 cm

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

Orientador: Pimenta Júnior, Tabajara.

1. Volatilidade. 2. Interdependência. 3. Transbordamentos (*spillovers*). 4. Assimetrias. 5. Crise do *subprime*. 6. ADRs. 7. América Latina. 8. GARCH multivariado.

Nome: CORRÊA, Ana Carolina Costa

Título: Interdependência e assimetria de retornos e volatilidade dos ADRs da América Latina em relação aos mercados desenvolvidos durante a crise do *subprime*: um estudo multivariado

Tese apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

A Deus, minha força em todos os momentos.

À Alice e à Clara, minhas filhas e fonte de
inspiração.

À minha mãe Nelise e ao meu marido Daniel,
pelo grande apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre ao meu lado, e à Maria, minha intercessora.

Ao Prof. Dr. Tabajara Pimenta Júnior, que muito mais que orientador foi um amigo querido, sempre acreditando em mim e fornecendo apoio incondicional. Agradeço pelo incentivo, pela confiança depositada, pela disponibilidade em ajudar sempre que foi preciso e pelos grandes ensinamentos passados.

À minha família, em especial minha mãe Nelise, grande incentivadora desse projeto. Sem seu apoio não teria sido possível concluí-lo. Agradeço também a minha irmã Natalia pela torcida e suporte sempre. À Maria Helena, pelo apoio e ajuda em todos os períodos em que precisei durante o andamento da pesquisa. Ao meu pai Valmir e ao meu avô Paraizo pelo incentivo.

Ao Daniel, por ter acreditado em mim, me apoiado e incentivado desde o início, sempre com muito amor e paciência, mesmo nos momentos mais difíceis.

À Alice e à Clara, minhas filhas queridas, que me inspiraram, deram força e coragem para finalizar esse projeto.

Ao Prof. Dr. Luiz Eduardo Gaio, pela ajuda no desenvolvimento dos testes estatísticos.

Aos membros da banca pelas contribuições no exame de qualificação.

Aos meus amigos, em especial a Mitie, a Jessâmine, a Elisângela, a Michele, a Alyne e a Lucilene pelo apoio no desenvolvimento deste projeto.

Aos professores do doutorado pelos ensinamentos em aula.

Aos funcionários da pós-graduação Érika, Matheus, Sílvio e Thiago pela ajuda nos procedimentos burocráticos.

RESUMO

CORRÊA, A.C.C. **Interdependência e assimetria de retornos e volatilidade dos ADRs da América Latina em relação aos mercados desenvolvidos durante a crise do subprime: um estudo multivariado.** 2016. 584 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016.

A crescente globalização financeira e integração desses mercados resultaram em relações cada vez mais próximas entre os países, sejam eles desenvolvidos ou emergentes. Esses fenômenos, somados às crises financeiras recentes, provocaram maior interesse nos eventos de transmissão de volatilidade e de fluxos de informações entre os mercados financeiros. Dentre elas, destaca-se a crise financeira internacional de 2008, conhecida como “crise do *subprime*”, considerada a maior e mais importante desde a Grande Depressão de 1929. Neste contexto, o mercado de recibos americanos de depósito (ADRs) apresentou uma importância crescente nas últimas décadas, especialmente para companhias sediadas em países emergentes, como os da América Latina. Essa região, particularmente, exibiu uma grande expansão neste mercado. De maneira geral, as empresas de países emergentes emissoras de ADRs possuem características mais similares às companhias sediadas nos mercados desenvolvidos, comparadas às demais de seu país de origem. Por isso, como objetivo geral deste estudo, buscou-se detectar e mensurar o fenômeno da interdependência, englobando os transbordamentos (*spillovers*) de retornos e de volatilidade e suas assimetrias, entre os principais mercados de capitais da América Latina - Brasil, Argentina, Chile e México - e dos países desenvolvidos - Estados Unidos, Japão, Reino Unido e França - no âmbito da última crise financeira internacional. Esse fenômeno foi investigado considerando tanto seus índices acionários de mercado, como os índices de ADRs criados neste estudo, um para cada mercado da América Latina. Estes foram compostos pelas cotações de seus respectivos ADRs níveis 2 ou 3, sendo que a metodologia desenvolvida para sua criação foi uma das contribuições deste trabalho. A partir das séries temporais de retornos diários logarítmicos dos índices dos oito países no período de junho de 2008 a maio de 2015, foi empregada uma metodologia abrangente. Foram aplicadas três abordagens univariadas para modelagem das volatilidades dos mercados (GARCH, EGARCH e TARARCH) e dois modelos multivariados assimétricos VAR-MGARCH, com representação Diagonal VEC, para identificação dos transbordamentos de retornos e volatilidade, bem como a análise de suas correlações condicionais. Além disso, foram estimados dois modelos autorregressivos multivariados (VAR) para análise das relações conjuntas dos mercados, e a análise das Funções de Resposta a Impulso (IRF) e dos efeitos sobre a variância por meio de sua decomposição. Os resultados indicaram que as séries de retornos dos mercados de ADRs de empresas latino-americanas não apresentam comportamento mais similar, no tocante à volatilidade, ao dos principais mercados de capitais desenvolvidos. No entanto, há evidências de que os índices de ADRs possuem maior interdependência com os principais mercados de capitais desenvolvidos, por apresentarem relações mais próximas com esses, comparados aos mercados acionários latino-americanos analisados. Essa conclusão corrobora as hipóteses elaboradas sobre esse tema a partir da teoria de segmentação de mercado e das próprias características dessas companhias. Outro resultado relevante foi que os mercados emergentes da América Latina são mais suscetíveis a efeitos locais e regionais que globais, confirmando o benefício do uso dos ativos financeiros desses países para diversificação de carteiras internacionais, mesmo durante uma crise financeira internacional, como a do *subprime*.

Palavras-chave: Volatilidade. Interdependência. Transbordamentos (*spillovers*). Assimetrias. Crise do *subprime*. ADRs. América Latina. GARCH Multivariado.

ABSTRACT

CORRÊA, A.C.C. **Interdependence and asymmetry of returns and volatility of ADRs from Latin America compared to developed markets during the subprime crisis: a multivariate study.** 2016. 584 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016.

The growing financial globalization and integration of these markets resulted in increasingly close links between the countries, both developed and emerging ones. These phenomena, added to the recent financial crises, provoked greater interest in the events of volatility and information flows transmission between the financial markets. Among them, stands out the international financial crisis of 2008, known as the "subprime crisis", considered the largest and most important since the Great Depression of 1929. In this context, the American Depositary Receipts (ADRs) market showed an increasing importance in recent decades, especially for companies based in emerging markets, such as Latin America. This region, particularly, exhibited a large expansion in this market. In general, companies in emerging countries issuers of ADRs have more similar characteristics to companies based in developed markets, compared to the rest of their country of origin. Therefore, the general objective of this study was to detect and measure the interdependence phenomenon, encompassing returns and volatility spillovers and their asymmetries, among the major capital markets in Latin America - Brazil, Argentina, Chile and Mexico - and developed countries - United States, Japan, UK and France - within the last international financial crisis. This phenomenon was investigated considering both their stock market indices and the ADRs indices created in this study, one for each Latin America country. They were composed of the quotes from their respective ADRs levels 2 or 3, and the methodology developed for their creation was one of the contributions of this assignment. Using the time series of daily logarithmic returns of the eight countries indices in the period from June 2008 to May 2015, it was applied an embracing methodology. It was estimated three univariate approaches to modeling the markets volatility (GARCH, EGARCH and TARARCH) and two asymmetric multivariate models VAR-MGARCH, with Diagonal VEC representation, for identification of the returns and volatility spillovers, as well as analysis of their conditional correlations. In addition, two multivariate autoregressive models (VAR) were estimated for analysis of joint relations of markets, and analysis of Impulse Response Functions (IRF) and the effects on the variance through its decomposition. The results indicated that the returns series from Latin American ADR markets doesn't have behavior more similar, with regard to volatility, to the major developed capital markets. However, there is evidence that the ADR indices present greater interdependence with the major developed capital markets, because they have closer relationships with these, compared to the Latin American equity markets analyzed. This finding supports the hypothesis elaborated on this subject from the market segmentation theory and the characteristics of these companies. Another important result was that the emerging markets of Latin America are more susceptible to local and regional effects than global ones, confirming the benefit of the use of the financial assets of these countries for diversification of international portfolios, even during an international financial crisis, such as the subprime.

Keywords: Volatility. Interdependence. Spillovers. Asymmetries. Subprime crisis. ADRs. Latin America. Multivariate GARCH.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Emissão e fluxos dos ADRs.....	87
Figura 2 – Esquema de coleta e tratamento dos dados.....	175
Figura 3 – Gráficos do comportamento dos preços de fechamento diários.....	258
Figura 4 – Gráficos do comportamento dos log-retornos diários.....	260
Figura 5 – Histogramas dos log-retornos diários.....	263
Figura 6 – Quantis da curva normal dos log-retornos dos índices.....	265
Figura 7 – Gráficos da previsão da variância condicional pelos modelos ARCH univariados.....	292

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Índices de mercado dos países desenvolvidos e da América Latina	194
Quadro 2 - Fases e etapas da análise de dados	198
Quadro 3 – Fase 1 - Comparação entre os índices de ADRs e os índices de mercado	199
Quadro 4 – Fase 2 – Modelagem da volatilidade – Modelos ARCH univariados	217
Quadro 5 – Fase 3 - Interdependência entre os mercados de capitais – Técnicas multivariadas	230
Quadro 6 – Resultados das hipóteses do estudo	364

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Série histórica do índice nacional de preços de imóveis dos EUA	53
Gráfico 2 – Histórico da capitalização de mercado dos países em desenvolvimento e.....	66
Gráfico 3 – Participação geral dos setores nos índices de ADRs.....	246
Gráfico 4 – Concentração geral das carteiras de ADRs – Representação das maiores empresas em termos de participação nos índices	247
Gráfico 5 – Evolução das cotações dos índices de ADRs	249
Gráfico 6 – Evolução das correlações condicionais entre os índices	348

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Divisão mundial dos países em desenvolvimento e dos desenvolvidos.....	66
Tabela 2 – Participação histórica da capitalização de mercado dos países em desenvolvimento e desenvolvidos	67
Tabela 3 – Divisão regional dos países emergentes	67
Tabela 4 – Características dos principais países da América Latina.....	76
Tabela 5 – Características dos principais países desenvolvidos.....	77
Tabela 6 – Características dos principais mercados de capitais dos países da América Latina	78
Tabela 7 – Características dos principais mercados de capitais dos países desenvolvidos.....	79
Tabela 8 – Número de companhias listadas nos países da América Latina	80
Tabela 9 – Histórico de capitalização dos países da América Latina.....	81
Tabela 10 – Histórico do volume negociado nos países da América Latina.....	81
Tabela 11 – Dez países desenvolvidos com maior média do PIB de 2008 a 2014	173
Tabela 12 – Quatro países com maior média de capitalização de mercado de 2008 a 2014 dentre os dez maiores desenvolvidos	173
Tabela 13 – Cotação média mensal dos índices S&P500 e Ibovespa	175
Tabela 14 – Bolsas de valores em que as ADRs incluídas na amostra foram negociadas	179
Tabela 15 – Empresas que não foram incluídas nas carteiras de ADRs por apresentarem baixa liquidez, ou seja, menos de 80% dos pregões do ano anterior com negócios fechados.....	180
Tabela 16 – Porcentagem de pregões em que os títulos das empresas incluídas nas carteiras das ADRs foram negociados	180
Tabela 17 – Empresas com mais de uma ADR negociada.....	181
Tabela 18 – Porcentagem de carteiras em que as empresas foram incluídas nos índices de ADRs	182
Tabela 19 – Número de empresas incluídas na amostra por país.....	182
Tabela 20 – Número de empresas incluídas na amostra por setor de atuação.....	183
Tabela 21 – Representatividade das empresas incluídas nas carteiras sobre o mercado de ADRs da América Latina	184
Tabela 22 – Concentração da participação das empresas nas carteiras originais.....	186
Tabela 23 – Empresas que apresentavam participação maior do que 25% nas carteiras originais	187
Tabela 24 – Setor de atuação dos ADRs nos países latino-americanos	245
Tabela 25 – Concentração da participação das empresas nas carteiras finais.....	247
Tabela 26 – Resumo das cotações dos índices de ADRs	248
Tabela 27 – Porcentagem de empresas comuns entre os índices de mercado e de ADRs	250
Tabela 28 – Estatísticas descritivas das séries de retornos dos índices da América Latina ...	252
Tabela 29 – Comparação entre as médias dos retornos dos índices de ADRs e os de mercado da América Latina	253
Tabela 30 – Comparação entre os desvios-padrões dos retornos dos índices de ADRs e os de mercado da América Latina.....	253
Tabela 31 – Estatísticas descritivas das séries de retornos dos índices acionários dos mercados desenvolvidos	254
Tabela 32 – Resumo das estatísticas descritivas	255
Tabela 33 – Média das estatísticas descritivas dos retornos dos três grupos de índices	256
Tabela 34 – Teste de normalidade Jarque-Bera.....	262
Tabela 35 – Testes de estacionariedade.....	268
Tabela 36 – Teste BDS de linearidade aplicado aos índices	270

Tabela 37 – Teste de Autocorrelação Serial de Breusch-Godfrey (LM) – Testes preliminares	272
Tabela 38 – Defasagens sugeridas para cada modelo ARMA(p,q) pelas Funções de Autocorrelação (FAC) e Autocorrelação Parcial (FACP) – Testes preliminares.....	273
Tabela 39 – Teste de Heterocedasticidade Condicional (ARCH-LM) – Testes preliminares	275
Tabela 40 – Quantidade de equações de retornos com constante incluída no modelo.....	277
Tabela 41 – Tipo de modelos das equações de retornos.....	277
Tabela 42 – Tipo de modelos ARMA das equações de retornos.....	278
Tabela 43 – Tipo de distribuição de erros adotada nos modelos ARCH.....	278
Tabela 44 – Número de coeficientes não significativos nos modelos ARCH.....	279
Tabela 45 – Coeficientes dos modelos ARCH univariados	280
Tabela 46 – Tipos de modelos ARCH escolhidos para cada série temporal e sua respectiva distribuição de erros.....	283
Tabela 47 – Resumo dos tipos de modelos ARCH escolhidos para cada série temporal e suas respectivas distribuições de erros	284
Tabela 48 – Coeficientes α e β dos modelos ARCH univariados	286
Tabela 49 – Soma dos coeficientes α e β dos modelos GARCH univariados.....	287
Tabela 50 – Coeficientes γ dos modelos ARCH univariados.....	288
Tabela 51 – Coeficientes dos grupos de índices – modelos ARCH univariados	291
Tabela 52 – Matriz de correlação entre os log-retornos dos índices de ADRs e dos índices de mercado da América Latina.....	299
Tabela 53 – Resumo das correlações entre os índices de ADRs e os de mercado da América Latina.....	299
Tabela 54 – Matriz de correlação entre os log-retornos dos índices de ADRs da América Latina e dos índices de mercado dos países desenvolvidos	300
Tabela 55 – Matriz de correlação entre os log-retornos dos índices de mercado da América Latina e dos países desenvolvidos	300
Tabela 56 – Resumo das correlações entre os índices de ADRs e de mercado da América Latina em relação aos desenvolvidos	301
Tabela 57 – Resumo das correlações entre os índices dos desenvolvidos	302
Tabela 58 – Testes de defasagens para os modelos VAR	303
Tabela 59 – Teste de Causalidade de Granger – Índices de ADRs x Desenvolvidos	304
Tabela 60 – Teste de Causalidade de Granger – Índices de mercado América Latina x Desenvolvidos	306
Tabela 61 – Resumo teste de Causalidade de Granger – Índices de ADRs x Desenvolvidos	308
Tabela 62 – Resumo teste de Causalidade de Granger – Índices de mercado América Latina x Desenvolvidos	308
Tabela 63 – Teste de Causalidade de Granger – Índices de mercado dos desenvolvidos.....	310
Tabela 64 – Resumo teste de Causalidade de Granger – Índices de mercado dos desenvolvidos	310
Tabela 65 – Teste de Causalidade de Granger – Índices de ADRs x índices de mercado da América Latina	311
Tabela 66 – Resumo teste de Causalidade de Granger – Índices de ADRs x índices de mercado da América Latina.....	312
Tabela 67 – Modelo VAR I estimado – Índices de ADRs x Desenvolvidos	314
Tabela 68 – Modelo VAR II estimado – Índices de mercado da Am. Latina x Desenvolvidos	315
Tabela 69 – Equações do modelo VAR I estimado – Índices de ADRs x Desenvolvidos.....	317
Tabela 70 – Equações do modelo VAR II estimado – Índices de mercado da América Latina x Desenvolvidos	318

Tabela 71 – Resumo do modelo VAR I estimado	319
Tabela 72 – Resumo do modelo VAR II estimado.....	320
Tabela 73 – Checagem da condição de estabilidade dos modelos VAR I e II	321
Tabela 74 – Funções de Resposta a Impulso – Principais resultados do modelo VAR I.....	323
Tabela 75 – Funções de Resposta a Impulso – Principais resultados do modelo VAR II	323
Tabela 76 – Decomposição da Variância – VAR I – Média de 10 períodos.....	326
Tabela 77 – Decomposição da Variância – VAR II – Média de 10 períodos	327
Tabela 78 – Teste White de Heterocedasticidade dos Resíduos dos modelos VAR I e II	328
Tabela 79 – Coeficientes estimados para a equação do retorno médio condicional – Modelo I	329
Tabela 80 – Coeficientes estimados para a equação do retorno médio condicional –Modelo II	330
Tabela 81 – Resumo do modelo do retorno médio condicional – Modelo I.....	332
Tabela 82 – Resumo do modelo do retorno médio condicional – Modelo II.....	333
Tabela 83 – Modelo Diagonal VECM Assimétrico MGARCH: Modelo I	336
Tabela 84 – Modelo Diagonal VECM Assimétrico MGARCH: Modelo II	337
Tabela 85 – Autotransbordamentos de volatilidade – Modelos I e II	339
Tabela 86 – Transbordamentos de volatilidade – Grupos de índices – Modelos I e II	343
Tabela 87 – Correlação condicional índices modelo GARCH I (ADRs x Desenvolvidos) ...	344
Tabela 88 – Correlação condicional índices modelo GARCH II	345
Tabela 89 – Média anual da correlação condicional entre os índices modelos I e II	347
Tabela 90 – Resumo das médias das correlações condicionais entre os índices do modelo VAR-MGARCH I (Índices ADRs América Latina x Desenvolvidos)	349
Tabela 91 – Resumo das médias das correlações condicionais entre os índices do modelo VAR-MGARCH II (Índices de mercado América Latina x Desenvolvidos).....	350
Tabela 92 – Teste de autocorrelação dos resíduos dos modelos GARCH I e II	351

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Número de empresas incluídas em cada carteira de ADRs dos países	404
APÊNDICE B – Empresas não incluídas nas amostras por apresentarem baixa liquidez (negociadas em menos de 80% dos pregões do ano anterior à carteira)	405
APÊNDICE C – Empresas que apresentavam participação maior que 25% na carteira original	405
APÊNDICE D – Empresas que apresentavam mais de um ADR negociado	405
APÊNDICE E – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs da Argentina – características gerais	406
APÊNDICE F – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Brasil – características gerais	407
APÊNDICE G – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Chile – características gerais	408
APÊNDICE H – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do México – características gerais	408
APÊNDICE I – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs da Argentina – critérios de inclusão e ponderação	409
APÊNDICE J – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Brasil – critérios de inclusão e ponderação	410
APÊNDICE K – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Chile – critérios de inclusão e ponderação	411
APÊNDICE L – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do México – critérios de inclusão e ponderação	411
APÊNDICE M – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs da Argentina – participação nos índices	412
APÊNDICE N – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Brasil – participação nos índices	413
APÊNDICE O – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Chile – participação nos índices	414
APÊNDICE P – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do México – participação nos índices	414
APÊNDICE Q – Concentração das empresas com maior participação nos índices de ADRs dos países	415
APÊNDICE R – Carteira 1 da Argentina (junho/2008 a agosto/2008)	416
APÊNDICE S – Carteira 28 da Argentina (março/2015 a maio/2015)	419
APÊNDICE T – Carteira 1 do Brasil (junho/2008 a agosto/2008)	420
APÊNDICE U – Carteira 28 do Brasil (março/2015 a maio/2015)	424
APÊNDICE V – Carteira 1 do Chile (junho/2008 a agosto/2008)	426
APÊNDICE W – Carteira 28 do Chile (março/2015 a maio/2015)	427
APÊNDICE X – Carteira 1 do México (junho/2008 a agosto/2008)	428
APÊNDICE Y – Carteira 28 do México (março/2015 a maio/2015)	429
APÊNDICE Z – Testes de estacionariedade das doze séries temporais	430
APÊNDICE AA – Teste BDS de linearidade aplicado às séries temporais de índices	434
APÊNDICE BB – Teste de Autocorrelação Serial de Breusch-Godfrey (LM) – Teste preliminar à aplicação dos modelos ARCH univariados	437
APÊNDICE CC – Teste de Heterocedasticidade Condicional (ARCH-LM) – Teste preliminar à aplicação dos modelos ARCH univariados	439

APÊNDICE DD – Funções de Autocorrelação (FAC) e Autocorrelação Parcial (FACP) – Teste preliminar à aplicação dos modelos ARCH univariados	441
APÊNDICE EE – Teste de Autocorrelação Serial – Correlograma dos resíduos padronizados dos modelos ARMA univariados	447
APÊNDICE FF – Teste de Heterocedasticidade Condicional (ARCH-LM) – Resíduos dos modelos ARCH univariados	465
APÊNDICE GG – Histograma e teste de normalidade dos resíduos padronizados dos modelos ARMA-ARCH univariados	477
APÊNDICE HH – Gráficos com a previsão dos retornos para o período de análise dos modelos ARMA-ARCH univariados	489
APÊNDICE II – Coeficientes modelos VAR I e VAR II.....	495
APÊNDICE JJ – Tabelas das Funções de Resposta a Impulso dos modelos VAR I e II.....	502
APÊNDICE KK – Gráficos das Funções de Resposta a Impulso dos modelos VAR I e II...	513
APÊNDICE LL – Tabelas da Decomposição da Variância – VAR I e VAR II.....	522
APÊNDICE MM – Teste White de Heterocedasticidade dos Resíduos – VAR I e VAR II..	528
APÊNDICE NN – Modelo GARCH I.....	530
APÊNDICE OO – Modelo GARCH II.....	541
APÊNDICE PP – Correlação condicional dos modelos GARCH.....	552
APÊNDICE QQ – Modelos ARCH univariados	560

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADR	<i>American Depositary Receipt</i> (Recibo de Depósito Americano)
AMEX	<i>American Stock Exchange</i> (Bolsa de Valores Americana)
ARCH	<i>Autoregressive Conditional Heteroskedasticity</i> (Modelo Autorregressivo de Heterocedasticidade Condicional)
ARMA	<i>Autoregressive Moving Average</i> (Modelo Autorregressivo de Médias Móveis)
BM&FBOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo
BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CAC 40	<i>Cotation Assistée en Continu</i> (Índice da Bolsa de Valores da França)
CDO	<i>Collateralized Debt Obligation</i> (Obrigação de Dívida Colateralizada)
CIA	<i>Central Intelligence Agency</i> (Agência Central de Inteligência)
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DR	<i>Depositary Receipt</i> (Recibo de Depósito)
EUA	Estados Unidos da América
FED	<i>Federal Reserve</i>
FMI	Fundo Monetário Internacional
FTSE 100	Índice da Bolsa de Valores de Londres calculado pela FTSE
GARCH	<i>Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i> (Modelo Autorregressivo de Heterocedasticidade Condicional Generalizado)
GDR	<i>Global Depositary Receipt</i> (Recibo de Depósito Global)
Ibovespa	Índice da Bolsa de Valores de São Paulo
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFC	<i>International Finance Corporation – The World Bank Group</i>
IFRS	<i>International Financial Reporting Standards</i> – normas internacionais de contabilidade
IPC	Índice de Preços e Cotações (Índice da Bolsa de Valores do México)
IPSA	Índice de Preço Seletivo de Ações (Índice da Bolsa de Valores do Chile)
Merval	Índice da Bolsa de Valores da Argentina
NASDAQ	<i>National Association of Securities Dealers Automated Quotations</i>

NIKKEI 225	Índice da Bolsa de Valores de Tóquio calculado pela Nikkei
NYSE	<i>New York Stock Exchange</i> (Bolsa de Valores de Nova Iorque)
ONU	Organização das Nações Unidas
OTC	<i>Over The Counter</i> (mercado de balcão)
PIB	Produto Interno Bruto
PNB	Produto Nacional Bruto
S&P 500	Índice <i>Standard & Poor's</i> 500 dos Estados Unidos
SEC	<i>Securities and Exchange Commission</i>
U.S. GAAP	<i>United States Generally Accepted Accounting Principles</i> (princípios contábeis geralmente aceitos nos Estados Unidos)
VAR	<i>Vector Autoregression</i> (Modelo de Autorregressão Vetorial)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	33
1.2 OBJETIVOS	33
1.3 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO.....	34
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	36
2 A GLOBALIZAÇÃO E AS CRISES FINANCEIRAS INTERNACIONAIS.....	38
2.1 GLOBALIZAÇÃO FINANCEIRA.....	39
2.2 CRISES FINANCEIRAS	46
2.3 CRISE DE 2008 - SUBPRIME	52
3 MERCADOS EMERGENTES E A DUPLA LISTAGEM INTERNACIONAL	63
3.1 MERCADOS EMERGENTES	64
3.2 AMÉRICA LATINA	74
3.3 EMPRESAS COM ADRs	85
4 COMPORTAMENTO DAS SÉRIES DE RETORNOS	94
4.1 FATOS ESTILIZADOS DAS SÉRIES FINANCEIRAS DE RETORNOS.....	95
4.2 ASSIMETRIA DE RETORNOS E VOLATILIDADE.....	99
4.2.1 <i>Assimetria da volatilidade de retornos</i>	99
4.2.2 <i>Assimetria de reversão à média e de persistência de retornos</i>	102
4.2.3 <i>Possíveis explicações para a existência de assimetrias</i>	103
5 TRANSMISSÃO DE RETORNOS E VOLATILIDADE ENTRE MERCADOS.....	106
5.1 FENÔMENOS DA INTERDEPENDÊNCIA, CONTÁGIO E TRANSBORDAMENTOS (SPILLOVERS)	109
5.1.1 <i>Mecanismos de propagação de crises</i>	116
5.1.2 <i>Assimetria nos comovimentos de mercados internacionais</i>	121
5.1.3 <i>Técnicas de mensuração da transmissão de volatilidade</i>	124
5.2 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DA TRANSMISSÃO DE VOLATILIDADES E RETORNOS	128
5.2.1 <i>Estudos de assimetria nos comovimentos entre mercados internacionais</i>	138
5.2.2 <i>Estudos de comovimentos entre mercados da América Latina</i>	141
5.2.3 <i>Estudos usando ações com dupla listagem - DRs</i>	150
5.2.4 <i>Estudos abordando os fenômenos de interdependência e contágio na crise do subprime</i>	153
5.2.5 <i>Síntese dos estudos empíricos</i>	160
6 ASPECTOS METODOLÓGICOS	163
6.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	163
6.2 HIPÓTESES	164
6.3 AMOSTRA, COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS	172
6.4 ANÁLISE DOS DADOS	196
6.5 COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DE ADRS E OS ÍNDICES DE MERCADO	199
6.6 MODELAGEM DA VOLATILIDADE – MODELOS ARCH UNIVARIADOS	209
6.7 INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS MERCADOS DE CAPITAIS – TÉCNICAS MULTIVARIADAS (VAR E GARCH MULTIVARIADOS).....	229

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	244
7.1 COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DE ADRS E OS ÍNDICES DE MERCADO	244
7.1.1 <i>Características dos índices de ADRs</i>	244
7.1.2 <i>Análise descritiva das séries de retornos</i>	250
7.1.3 <i>Teste de normalidade</i>	262
7.1.4 <i>Teste de estacionariedade</i>	267
7.1.5 <i>Teste de linearidade</i>	269
7.2 MODELAGEM DA VOLATILIDADE – MODELOS ARCH UNIVARIADOS	270
7.2.1 <i>Testes preliminares</i>	271
7.2.2 <i>Apresentação dos modelos ARMA-ARCH univariados</i>	275
7.2.3 <i>Análise dos modelos ARCH univariados</i>	279
7.3 INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS MERCADOS DE CAPITAIS – TÉCNICAS MULTIVARIADAS	298
7.3.1 <i>Análise da correlação entre as séries de retornos</i>	298
7.3.2 <i>Testes de defasagens para os modelos VAR e Causalidade de Granger</i>	302
7.3.3 <i>Teste de Causalidade de Granger</i>	304
7.3.4 <i>Apresentação dos modelos VAR</i>	313
7.3.5 <i>Condição de Estabilidade do VAR</i>	321
7.3.6 <i>Funções de Resposta a Impulso</i>	322
7.3.7 <i>Decomposição da Variância</i>	324
7.3.8 <i>Teste de Heterocedasticidade dos Resíduos dos Modelos VAR</i>	327
7.3.9 <i>Modelagem Multivariada da Variância Condicional</i>	328
7.3.10 <i>Teste de Autocorrelação dos Resíduos dos Modelos GARCH Multivariados</i> ..	350
7.4 DISCUSSÃO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS	351
7.5 RESULTADOS DAS HIPÓTESES	363
8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	365
8.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	372
8.2 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	373
REFERÊNCIAS	376
APÊNDICES	404

1 INTRODUÇÃO

A globalização financeira é um fenômeno antigo. Contudo, nas últimas décadas, especialmente após os anos 1980, tem ocorrido uma manifestação mais contundente desse processo. A maior liberalização financeira dos países, a elevada mobilidade do capital e os grandes volumes de fluxos financeiros internacionais resultaram em crescente integração das economias ao redor do mundo, refletida em relações cada vez mais próximas entre os mercados financeiros, sejam eles desenvolvidos ou emergentes.

Esse maior grau de globalização financeira trouxe tanto aspectos positivos como negativos aos países. No entanto, não há um consenso geral na literatura sobre quais são eles realmente. Apesar das controvérsias, as vantagens mais citadas nos estudos são: aumento do crescimento econômico, menores custos de transação e maiores oportunidades de mercado para os investidores, principalmente pela possibilidade de diversificação internacional de suas carteiras. Também é importante citar como consequências, o maior desenvolvimento do setor financeiro dos países, a melhora da intermediação financeira e uma possível redução do custo de capital.

Por outro lado, diversos autores citam como desvantagens o aumento da instabilidade econômica e da vulnerabilidade dos países a crises financeiras, especialmente os emergentes. Realmente, na década de 1990, essas liberalizações foram sucedidas por graves crises financeiras, incluindo a crise mexicana em 1994, a crise asiática em 1997 e a crise russa em 1998.

As crises financeiras são, em geral, caracterizadas por movimentos bruscos no mercado financeiro do país, como profundas quedas nos preços dos ativos e aumento da volatilidade. De acordo com Mishkin (1996), elas resultam da inabilidade dos mercados financeiros em funcionar eficientemente.

Dentre elas, uma que merece destaque é a recente crise financeira internacional de 2008, conhecida como “crise do *subprime*”. Ela é considerada a maior e mais importante crise desde a Grande Depressão de 1929. Praticamente todos os países industrializados foram afetados, bem como um grande número de economias emergentes.

Ela teve início em 2007 com uma crise no mercado imobiliário dos Estados Unidos, nos empréstimos *subprime*, que resultou em falências de grandes instituições financeiras. Isso desencadeou uma quebra no mercado de capitais e o consequente espalhamento da crise financeira para a economia real e pelo mundo.

Segundo Silipo (2011), os principais determinantes da crise foram o apetite crescente por risco e as inovações financeiras. Além da globalização financeira, a securitização foi um dos fatores mais importantes que levaram ao rápido espalhamento da crise para outros países e mercados. Reestruturados como títulos lastreados em ativos, os riscos dos empréstimos de hipotecas dos EUA foram distribuídos globalmente. Assim, os intermediários financeiros desempenharam um papel central na propagação internacional do choque ocorrido em um nicho do mercado de capitais dos Estados Unidos para o resto do mundo, segundo Kalemli-Ozcan, Papaioannou e Peydró (2013). O resultado foi uma crise sistêmica geral, cujas consequências são sentidas até hoje.

É importante ressaltar que a crise financeira global foi precedida por um período de 20 anos de substancial crescimento no endividamento e alavancagens, conforme cita Mendoza e Quadrini (2010), em um ambiente de crescente integração financeira mundial, baixas taxas de juros reais e crescente *déficit* externo americano. Assim, o elevado endividamento e o crescimento baseado na expectativa de preços sempre crescentes tornaram a economia frágil, vulnerável ao estouro da bolha que havia se formado no mercado imobiliário. E isso ocorreu quando as hipotecas *subprime* se tornaram insolventes.

A crise pode ser dividida em duas fases. A primeira, de acordo com Guillén (2011), foi de agosto de 2007 até setembro de 2008. Neste início, ocorreu a falência de várias companhias de hipotecas, historicamente altos índices de inadimplência e execuções e um aperto significativo nos padrões dos empréstimos *subprime*. No entanto, o impacto nos mercados de ações foi limitado: nos países centrais eles apresentaram uma leve queda, mas praticamente não afetou os emergentes. Como esses países conseguiram se manter relativamente isolados nesta fase inicial, acreditou-se que eles conseguiriam permanecer dissociados da mesma. Além disso, o impacto na economia real foi muito pequeno.

A segunda fase da crise foi de setembro de 2008 até os dias atuais e é caracterizada pela grande contração do crédito em todos os mercados, pelas crises bancárias, tendências deflacionárias profundas nas economias centrais, mercados de ações despencando, e o início de uma recessão generalizada (GUILLÉN, 2011). Os países emergentes também sofreram impactos negativos, principalmente pela crise de crédito e pelo declínio do comércio internacional.

De acordo com Mishkin (2011), uma das lições que a crise deixou é que o sistema financeiro global é muito mais interconectado do que era previamente reconhecido. Ela deixou claro quão complexos e rápidos são os mecanismos de transmissão de choques e informações em um sistema financeiro global, baseado no mercado. Diferentemente da crise

de 1929, que demorou a atingir outros mercados e se arrastou por mais de uma década, as crises financeiras recentes apresentam elevada velocidade de propagação entre mercados de diferentes tamanhos e estruturas.

Um dos motivos é que os processos de globalização e desregulamentação de mercado têm levado a um alto nível de interdependência econômica e financeira entre os países, acarretando um aumento da correlação entre os mercados ao longo do tempo. Além disso, essa correlação tende a se elevar durante períodos em que a volatilidade é mais alta, por exemplo, durante crises, conforme citado nos estudos de Bekaert e Harvey (1997), Huang e Chen (2014) e Jinjark (2014).

Nos mercados financeiros, por ser uma medida de incerteza, a volatilidade é uma importante medida de risco. Modelos de precificação de ativos e métodos de alocação de carteiras se baseiam em sua estimação precisa. Assim, o melhor entendimento da relação dinâmica entre os retornos das ações e sua volatilidade é de interesse de acadêmicos e gerenciadores de riscos, já que essa relação pode levar a uma melhor previsão da volatilidade dos retornos de ativos e sua precificação.

O estudo e a mensuração da volatilidade também são de grande relevância para as empresas. Uma maior volatilidade nos retornos de ativos financeiros implica em maior risco percebido pelos investidores e conseqüentemente, maior custo de capital para as firmas. Além disso, amplia o valor da opção de espera, onera os empreendimentos, retarda decisões de investimento e reduz os níveis de alavancagem, trazendo prejuízo ao desenvolvimento econômico de um país, de forma geral. Desta forma, afeta não apenas as empresas, mas indiretamente, toda a sociedade.

Entretanto, uma elevada volatilidade também tem seus aspectos positivos. Por exemplo, os especuladores podem tirar vantagem desse fenômeno, aproveitando as elevações e quedas dos preços dos ativos para obter ganhos financeiros. Assim, eles veem períodos de crise ou mercados menos desenvolvidos, nos quais a volatilidade é maior, oportunidades de investimento.

Apesar dos eventos de transmissão de volatilidade e de fluxos de informações não serem fenômenos novos na economia, a crescente integração dos mercados financeiros e as crises financeiras recentes provocaram maior interesse nesses efeitos.

Os mercados de capitais ao redor do mundo apresentam comovimentos, que significam o ato de se moverem em conjunto, na mesma direção. Assim, uma oscilação ou choque de preços ocorrida em um título de um país provoca uma reação no valor de outros ativos de diferentes mercados, devido ao inter-relacionamento existente entre eles.

Segundo Graham, Kiviahio e Nikkisen (2012) e Hwang (2014), avaliar os comovimentos dos retornos das ações nos mercados de capitais globais e a propagação de crises financeiras é importante para a alocação de ativos e o gerenciamento de riscos. Isso porque, conforme afirma Meric et al. (2008), estudos empíricos mostram que a correlação entre mercados de capitais nacionais tende a aumentar depois de eventos de importância global, especialmente choques negativos nos mercados. Na medida em que as covariâncias aumentam, é esperado que menos riscos domésticos sejam internacionalmente diversificáveis, provocando um aumento na volatilidade de carteiras globais e reduzindo os benefícios de sua diversificação. Isso é particularmente problemático para os investidores internacionais, pois nos momentos em que eles mais precisam dos benefícios da diversificação, obtidos em tempos normais pelas idiosincrasias dos mercados, ou seja, baixa correlação entre os retornos de seus ativos financeiros, são justamente os períodos em que eles menos podem contar com sua proteção. Além disso, Karolyi e Stulz (1996) acrescentam que o prêmio pelo risco da carteira de mercado mundial aumenta, elevando o custo de capital para as firmas.

Não só os investidores e empresas têm interesse no estudo da propagação de crises, mas também os governos. Sua maior preocupação neste sentido é a de que as economias de seus países sejam afetadas por uma crise originada em outro mercado.

Há diversos mecanismos por meio dos quais choques ocorridos em um mercado são transmitidos a outros. Apesar de estes movimentos conjuntos existirem tanto para choques positivos como para negativos, são esses últimos que ganharam maior repercussão mundial, principalmente pelas graves consequências causadas aos países.

A propagação de crises pode ocorrer tanto por vias de mudanças nos fundamentos econômicos ou simplesmente por uma alteração nas expectativas dos investidores. Assim, os canais de transmissão de choques podem ser baseados em ligações fundamentais entre os países ou em fatores psicológicos relacionados ao comportamento dos investidores.

Em relação aos fundamentos, podem ser citados três mecanismos de transmissão principais: as relações financeiras, como os instrumentos financeiros, por exemplo, a securitização; políticas comerciais; e quaisquer outras relações econômicas ou políticas entre os mercados. Já o espalhamento de turbulências por meio do comportamento dos investidores é resultado de fenômenos como pânico financeiro, comportamento de manada, perda de confiança e um aumento na aversão ao risco dos investidores. Muitas vezes, esses comportamentos são considerados resultado de uma atitude “irracional”.

Há uma vasta literatura sobre a transmissão de volatilidade entre mercados, buscando estudar a inter-relação entre eles e, principalmente, como um choque em um deles afeta os

demais. Podem existir diversos tipos de inter-relação entre os mercados financeiros, também chamados de interligação, sendo que os mais estudados são os fenômenos de integração, interdependência, contágio financeiro e transbordamentos (*spillovers*), sendo que é comum a existência de assimetrias nos mesmos. O estudo da integração entre mercados é complexo e envolve a adoção de modelos de precificação para sua verificação. Este fenômeno não foi abordado neste trabalho.

Segundo Rodriguez (2007), a palavra “contágio”, proveniente de outras áreas do conhecimento, passou a ser utilizada tanto na imprensa como na literatura acadêmica financeira, a partir da década de 1990, para se referir ao fenômeno de propagação de crises. Fenômeno conhecido como “contágio financeiro”, e posteriormente apenas como “contágio” de um mercado sobre o outro. Entretanto, não há um consenso sobre qual seria a melhor definição para contágio, distinguindo-o de interdependência. Neste estudo foi adotada a definição mais usada historicamente e nos trabalhos empíricos recentes. É chamada pelo Banco Mundial de “muito restritiva”. Nela, segundo Forbes e Rigobon (2002), contágio é caracterizado por um significativo aumento nas ligações de mercado depois da ocorrência de um choque em um país ou grupo de países. Isso significa que, para mensurar a existência de contágio, é necessário verificar se houve um aumento nas correlações existentes entre os mercados financeiros de dois países após um período de crise financeira. Já a interdependência é definida como a existência de um alto grau de correlação de mercado entre países, sugerindo fortes ligações entre as duas economias, seja em tempos de crise ou nos períodos de relativa estabilidade, chamados “tranquilos”. Desta forma, contágio e interdependência são considerados conceitos distintos, apesar de ambos se referirem a movimentações conjuntas de mercados.

Os transbordamentos (*spillovers*) de retornos e volatilidade entre mercados também são largamente estudados. De acordo com So (2001), podem ser definidos como o mecanismo de curto prazo no qual a volatilidade em um mercado afeta a volatilidade de outros mercados. Eles também são chamados de transmissão de informações, notícias, anúncios ou choques. Além disso, podem ser considerados uma forma de interdependência, podendo ou não caracterizar contágio, dependendo se houve ou não aumento na correlação existente entre os mercados após a ocorrência de choques em um país ou grupo de países.

Um fator importante é a direção dos transbordamentos. A literatura aborda de maneira ampla os transbordamentos que ocorrem dos países desenvolvidos para os emergentes. No entanto, é possível que eles também existam dos países emergentes em direção aos desenvolvidos, entre os emergentes ou até mesmo entre os desenvolvidos.

Além disso, é muito comum a existência de assimetrias nos comovimentos entre diferentes mercados de capitais. Na literatura, esse fenômeno é estudado em duas grandes vertentes: a assimetria das correlações de retornos e a assimetria dos transbordamentos (*spillovers*) de retornos e volatilidade.

Em relação à assimetria das correlações, a maioria dos trabalhos mostra que nos períodos em que o mercado está em queda, como durante crises financeiras, a correlação entre os mercados internacionais aumenta com mais intensidade do que nos períodos de alta. Já as assimetrias encontradas nos transbordamentos indicam que um choque negativo em um mercado provoca reações mais contundentes em outros mercados comparadas a um choque positivo de mesma magnitude. Uma das explicações mais citadas e aceitas nos trabalhos para a existência de assimetrias nos comovimentos dos mercados de capitais é a Teoria da Perspectiva ou da Expectativa (*Prospect Theory*), proposta por Kahneman e Tversky (1979). Ela parte do princípio de que os seres humanos possuem racionalidade limitada e suas decisões, principalmente em certas situações envolvendo risco, muitas vezes se distanciam do que seria esperado economicamente.

Neste estudo, foram pesquisados apenas os fenômenos de interdependência, incluindo os transbordamentos (*spillovers*) de retornos e volatilidade e suas assimetrias. Assim, não fez parte de seu escopo avaliar a existência de contágio entre os mercados em análise.

Os primeiros estudos sobre os movimentos conjuntos entre mercados abordavam exclusivamente as economias desenvolvidas. No entanto, a partir do final dos anos 1980 e principalmente na década de 1990, após a maciça inserção dos mercados emergentes no cenário financeiro internacional, consequência das liberalizações ocorridas nos mesmos e das subsequentes crises financeiras que surgiram, apresentando repercussões inclusive nos países desenvolvidos, esses mercados ganharam importância e interesse tanto dos participantes de mercado como da academia. Assim, desde então, a grande maioria dos estudos empíricos feitos na área englobam de alguma forma os países emergentes.

Os mercados emergentes, também chamados de “em desenvolvimento”, englobam as economias com baixa ou média renda, segundo classificação do Banco Mundial. Segundo dados de 2015 desta mesma instituição, apesar de 64% dos países do mundo serem classificados como em desenvolvimento, eles representam apenas 36% da renda mundial e seus mercados de capitais são responsáveis por 22% da capitalização de mercado global, ou seja, a soma dos valores de mercado das empresas listadas nas bolsas de valores. Isso mostra algumas de suas principais características: baixa renda e principalmente reduzida capitalização de seus mercados de capitais.

No entanto, os mercados de capitais dos países emergentes se desenvolveram sobremaneira após a década de 1990. Enquanto a capitalização dos países desenvolvidos aumentou 415% no período de 1990 a 2015, segundo dados do Banco Mundial, a dos em desenvolvimento subiu 5.437%, saindo de uma participação mundial de 3% para 22% no mesmo período.

Outras características também são comuns nos mercados emergentes, como: elevada volatilidade dos retornos de ativos financeiros, resultando em maiores riscos para os investidores; alta taxa de concentração de capital nos mercados de capitais; baixa taxa de capitalização de mercado em relação ao PIB; elevado risco de liquidez das ações; baixa renda; mercados de capitais menos desenvolvidos; baixa taxa de crédito; maiores expectativas de crescimento; instituições fracas, normalmente sem independência política e com altos graus de corrupção; instabilidade política e econômica; sistema bancário incipiente; maior grau de risco-país; regulações financeiras frouxas; governança corporativa pobre; falta de transparência no setor financeiro; maiores taxas de inflação e de juros; maior dependência tecnológica; desequilíbrios sociais e menor IDH (Índice de Desenvolvimento Humano).

Por outro lado, os mercados emergentes têm gerado oportunidades de investimento rentáveis globalmente. Conforme destacam Arora, Jain e Das (2009), Bekaert e Harvey (1997), Chukwuogor e Feridun (2007), Fayyad e Daly (2010), Mody (2004), Patel (2008) e Ramos, Vermunt e Dias (2011), por exemplo, há duas características desses mercados que os tornam atrativos aos investidores e fazem com que eles apresentem destaque mundial: os elevados retornos de seus ativos financeiros e a baixa correlação existente entre estes e os mercados de capitais desenvolvidos. Isso traz, além de maiores oportunidades de ganhos diretamente relacionados aos maiores retornos, grandes benefícios de diversificação de carteiras. Por isso, o estudo dos comovimentos entre os mercados de capitais de países desenvolvidos e emergentes se faz tão importante, já que nos períodos de crise esses benefícios podem ser reduzidos pelo aumento de correlação existente entre os mercados.

Em relação a esse fenômeno, observa-se na literatura que há diferenças entre os comportamentos das volatilidades dos países emergentes, mas essas diferenças diminuem em períodos de crises financeiras internacionais, conforme afirma Meric et al. (2008). Além disso, o fenômeno da interdependência entre mercados emergentes e desenvolvidos é significativamente ampliado nos períodos de turbulência. Outro fato muito relatado é que os transbordamentos de volatilidade entre os mercados financeiros tendem a ocorrer a partir dos desenvolvidos em direção aos emergentes, apesar do movimento contrário também ser possível.

Neste quesito, outro fenômeno muito citado é a maior vulnerabilidade dos países emergentes a crises. Prates (2005) afirma que esse fato está associado aos ataques especulativos autorrealizáveis, ao comportamento de manada dos investidores estrangeiros e à volatilidade dos fluxos de capital – devido a principalmente fatores internos, como distorções geradas pelas garantias governamentais ou pelas deficiências regulatórias e/ou institucionais.

Sobre à divisão regional dos países emergentes, observa-se que o Leste da Ásia e Pacífico é a principal região. De acordo com dados de 2015 do Banco Mundial, ela é responsável por 49% da renda e 69% da capitalização dos países emergentes do mundo, apesar de contar com apenas 17% do número de países. Esses dados justificam a quantidade de estudos publicados envolvendo essa região. No entanto, outra área que merece destaque é a América Latina e Caribe. Segundo a mesma fonte de dados, ela responde por 16% do produto, 8% da capitalização e 19% do número de países dentre o total dos emergentes.

Segundo Hwang (2014), os mercados de capitais da América Latina têm se tornado mais atrativos aos investidores internacionais, dado que eles apresentam elevadas perspectivas de crescimento econômico. Wang e Yao (2014) acrescentam que os países desta região desempenham um importante papel no mercado de capitais internacional, apesar de seu porte relativamente pequeno.

Após um longo período de estagnação e de políticas econômicas falhas, a região se reinseriu nos fluxos de capitais internacionais, especialmente na captação de investimentos de carteiras e passou por grandes mudanças, conforme cita Verma e Verma (2005). Na década de 1990, ocorreram privatizações massivas de empresas governamentais e, principalmente, abertura dos mercados para investimento estrangeiro, simultaneamente à realização de diversas políticas macroeconômicas de estabilização na região.

Em relação à crise financeira internacional de 2008, na primeira fase, assim como os demais emergentes, os países da América Latina conseguiram manter-se relativamente isolados. Porém, na segunda fase, também sofreram os impactos negativos, sendo que foram atingidos em momentos diferentes e de formas distintas.

De acordo com Guillén (2011), os principais mecanismos de transmissão da crise para os mercados latino-americanos foram a deterioração dos termos de troca, encolhimento das remessas dos emigrantes, bem como a retirada maciça de capital privado dos mercados financeiros. Nudelsman (2013) acrescenta a queda dos preços das matérias-primas (*commodities*) e a redução dos volumes globais como importantes canais de transmissão da crise para os países da região.

No entanto, alguns autores defendem que as economias da América Latina têm mostrado maior resiliência que outras regiões em face ao contexto internacional adverso. De forma geral, os efeitos da crise foram mais amenos que o tradicional ajuste depois de choques de recessão mundial.

O tema dos comovimentos nos mercados de ações da América Latina tem sido investigado por vários trabalhos. O estudo empírico de Calvo e Reinhart (1996) é considerado um dos pioneiros nessa investigação. Eles examinam se há maior evidência de contágio nos mercados emergentes da Ásia e da América Latina durante a crise mexicana de 1994. Ressalta-se que a maioria deles analisaram os movimentos conjuntos entre os mercados de capitais dos EUA e dos países da América Latina, como os de Meric et al. (2001), Bae, Karolyi e Stulz (2003), Hwang (2014), Valenzuela e Rodríguez (2015) e Coronado et al. (2016). Além disso, foram encontrados apenas alguns estudos que tratam especificamente da transmissão de volatilidade entre mercados da América Latina durante a crise do *subprime*, sendo que a maioria aborda somente os primeiros anos da crise, como Hwang (2014) e Matos, Siqueira e Trompieri (2014), que usaram dados apenas até 2010. No estudo de Coronado et al. (2016), são utilizados dados mais recentes, sendo que a amostra engloba o período de 2003 a 2015. No entanto, nele são analisados apenas os comovimentos entre os Estados Unidos e os mercados de capitais da América Latina por meio de índices de mercado em uma perspectiva bivariada de correlações cruzadas.

Isso trouxe uma primeira motivação para a execução deste trabalho. Buscando cobrir essa lacuna, neste estudo um dos propósitos foi investigar o fenômeno da interdependência entre os principais mercados de capitais da América Latina (Brasil, Argentina, Chile e México) e de países desenvolvidos (Estados Unidos, Japão, Reino Unido e França) durante o período da crise financeira internacional do *subprime*, utilizando dados de 2008 até 2015. Isso foi feito por meio de técnicas econométricas multivariadas e assimétricas, que permitem a avaliação conjunta da transmissão de volatilidade entre eles, incluindo a verificação da existência de assimetrias nesses comovimentos.

Para ter uma ideia da representatividade dos quatro países analisados dentro da América Latina como um todo, em 2015, segundo dados do Banco Mundial, eles eram responsáveis por 72,4% do PIB da região, bem como 88,9% da capitalização de mercado e 97,7% do volume negociado em seus mercados de capitais. Já os quatro países desenvolvidos selecionados representavam, no mesmo ano, 35,5% do PIB mundial, 56,8% da capitalização global e 50,6% do volume total negociado no mundo, de acordo com a mesma fonte de dados.

Contudo, essa não foi a principal motivação deste estudo. Seu principal foco foram as empresas com dupla listagem desses mercados.

Após as liberalizações que ocorreram nas décadas de 1980 e 1990 nos mercados de capitais, houve um grande aumento no número de empresas de mercados emergentes que fizeram a dupla listagem de suas ações emitindo recibos de depósitos, principalmente no mercado de capitais dos Estados Unidos, que é o maior e mais desenvolvido do mundo.

O ADR (*American Depositary Receipt* ou Recibo de Depósito Americano) é um título emitido no mercado norte-americano que representa um determinado número de ações ordinárias ou preferenciais de uma empresa estrangeira, ou seja, sediada fora dos Estados Unidos. Eles são cotados, negociados e pagam dividendos em dólares, e estas transações ocorrem de acordo com as convenções de compensação e liquidação dos Estados Unidos. O banco depositário responsável pelo programa de ADR fornece toda a custódia global e serviços de guarda por uma taxa. Além disso, os recibos de depósitos podem ser convertidos facilmente em suas respectivas ações locais, e vice-versa, desde que não existam restrições impostas por um dos países nos quais os papéis estão sendo negociados. Na ausência de restrições, os preços tenderão ao mesmo valor equivalente, devido à possibilidade de arbitragem entre os mercados, de acordo com Procianny e Kwitko (2007).

Há cinco tipos deles, mas os três mais comuns são: nível 1, nível 2 e nível 3. Os ADRs nível 1 não são negociados em bolsa de valores, e sim no mercado de balcão (OTC – *Over The Counter*). Além disso, não precisam atender às normas contábeis dos EUA (*U.S. GAAP - United States Generally Accepted Accounting Principles*), configurando o meio mais rápido e barato de emissão de ADRs. Os de nível 2 e 3 são negociados nas bolsas de valores, sendo que precisam atender a uma série de exigências das mesmas e da SEC (*Securities and Exchange Commission*) para que ocorra seu registro, como a conversão de seus demonstrativos contábeis para *U.S. GAAP*. A principal diferença entre esses dois últimos tipos de ADRs é que para os de nível 2 não há emissão de novas ações e uma emissão de ADRs nível 3 envolve captação extra de recursos para a empresa emissora. Assim, pela maior facilidade em obtenção dos dados e garantias para os investidores, por conta de suas características, este estudo englobou apenas os ADRs níveis 2 e 3 dos mercados selecionados, da mesma forma que a maioria dos outros trabalhos da área.

Segundo Karolyi (2004), o ADR (*American Depositary Receipt* ou Recibo de Depósito Americano) é o veículo mais popular dentre as opções que a empresa possui para fazer a dupla listagem de suas ações nos EUA, especialmente de mercados emergentes.

O papel dos ADRs como veículos convenientes para os investidores dos EUA que desejam manter capital estrangeiro é particularmente importante na América Latina, conforme ressaltam Hales e Mollick (2014). De acordo com o sistema dos EUA de tesouraria do capital internacional (*U.S. Treasury International Capital System*), 56% das participações dos EUA em ativos latino-americanos, em 2007, foram na forma de ADRs. Esta porcentagem é significativamente maior que qualquer outra do mundo – Europa e África (20%) e Ásia (14%). Uma das explicações possíveis é que, apesar da maior estabilidade macroeconômica obtida recentemente pelos países da região, seus mercados de capitais são menores e menos ativos que economias em desenvolvimento similares.

Outra explicação é que a decisão de dupla listagem foi uma das estratégias adotadas pelas empresas, principalmente de mercados emergentes, para superar a segmentação de mercado. Chandar, Patro e Yezegel (2009) ressaltam que enquanto a liberalização tem aumentado a integração dos mercados financeiros, barreiras à livre movimentação dos fluxos de capital como restrições legais na mobilidade de capitais e propriedade estrangeira, falta de proteção ao investidor e custos de transação e de informação nas firmas estrangeiras causaram segmentação nos mercados.

Diversos trabalhos enumeram as vantagens da emissão de ADRs para as empresas, como os de Fanto e Karmel (1997), Hales e Mollick (2014), Kiyamaz, Alon e Veit (2009), Mittoo (1992), Wang, Li e Chen (2010) e Vázquez e Jiménez (2016). Dentre elas, destacam-se: aumento da exposição da firma aos mercados globais, elevando sua visibilidade e prestígio; ampliação da base de investidores para levantar volume mais expressivo de capital sem depreciar o preço de suas ações nos mercados locais; maior liquidez; e redução de seu custo de capital. Além disso, as companhias estrangeiras obtêm acesso ao mercado mais rico e relativamente estável do mundo.

Do ponto de vista do investidor, ADRs oferecem oportunidades de diversificação global, bem como acesso às melhores companhias internacionais sem ter que lidar com moeda estrangeira ou negociar em bolsas de valores de outros países. Assim, eles podem lidar com procedimentos de compensação e liquidação familiares e negociar em mercados mais líquidos e transparentes do que os emissores. Além disso, segundo Levine e Schmukler (2005), esse tipo de emissão oferece maior proteção aos investidores do que outras formas de internacionalização, pois ela requer total divulgação na SEC (*Securities and Exchange Commission*), reconciliação dos demonstrativos financeiros para *U.S. GAAP* (princípios contábeis geralmente aceitos nos Estados Unidos) e cumprimento das regras de listagem, divulgação e padrões de governança corporativa das bolsas de valores norte-americanas.

Segundo Kiyamaz, Alon e Veit (2009), dado o aumento da importância dos ADRs como um instrumento de financiamento de um lado, e dado o serviço dos ADRs como ferramenta de diversificação para os investidores, uma investigação científica a respeito é importante.

Chandar, Patro e Yezegel (2009) afirmam, em seu estudo, que é esperado que as firmas de mercados emergentes com dupla listagem reajam a choques diferentemente das demais empresas atuantes no seu mercado doméstico, devido à segmentação de mercado bem como suas peculiaridades. Se a dupla listagem supera alguns dos problemas da segmentação de mercado para firmas individuais, então os benefícios deveriam ser discerníveis nas reações das firmas a crises cambiais dentro de um país estrangeiro. Os próprios autores, em seu estudo empírico, investigaram se as ações de empresas de mercados emergentes com dupla listagem na forma de recibos de depósitos em mercados internacionais apresentaram reações diferentes das demais durante crises cambiais no período de 1994 a 2002. De fato, eles encontraram que as firmas com dupla listagem reagem significativamente de maneira menos negativa do que empresas que não possuem recibos de depósitos negociados, particularmente após as crises.

Nesta mesma linha de raciocínio, este trabalho teve como principal intuito investigar o comportamento dos ADRs negociados em bolsas de valores de empresas dos quatro principais países da América Latina (Brasil, Argentina, Chile e México), em termos de retornos, volatilidade e transmissão de choques durante a crise do *subprime*, em relação aos principais mercados de capitais desenvolvidos (Estados Unidos, Japão, Reino Unido e França). Para isso foram criados índices de ADRs, um para cada mercado latino-americano em análise, e comparados os resultados com os obtidos para os índices de mercado mais negociados desses países, com o objetivo de verificar se havia diferenças, utilizando dados no período de junho de 2008 a maio de 2015.

Em resumo, a partir do exposto, é possível destacar os principais fenômenos que ocorrem em tempos de crise financeira nos mercados:

- aumento da volatilidade dos preços dos ativos financeiros;
- ampliação do fenômeno da interdependência pelo aumento da correlação existente entre os mercados financeiros mundiais, especialmente entre os desenvolvidos e emergentes, caracterizando a existência de contágio financeiro;
- redução dos benefícios da diversificação de carteiras internacionais, pelo aumento da correlação entre os mercados;
- aumento da volatilidade de carteiras globais;

- aumento do prêmio pelo risco da carteira de mercado mundial, elevando o custo de capital para as firmas;
- pela existência de assimetrias, a correlação entre os mercados internacionais aumenta com mais intensidade nos períodos em que o mercado está em queda, como durante crises financeiras, do que nos períodos de alta;
- um choque negativo em um mercado provoca reações mais contundentes em outros mercados comparadas às que um choque positivo de mesma magnitude provoca, por conta das assimetrias nos transbordamentos (*spillovers*) de preços e volatilidade.

Por fim, pode-se destacar as seguintes questões motivadoras deste estudo:

- os ADRs de empresas dos principais mercados de capitais da América Latina negociados em bolsas de valores são menos voláteis do que o restante de seus mercados domésticos, apresentando uma volatilidade com comportamento mais próximo daquele que possuem os principais mercados desenvolvidos?
- há uma maior correlação entre os retornos dos ADRs dos principais mercados da América Latina negociados em bolsas de valores e dos índices de ações dos desenvolvidos do que a apresentada pelos mercados latino-americanos de forma geral?
- os ADRs dos mercados da América Latina respondem a choques de volatilidade ocorridos em outros mercados de forma diferente dos índices acionários dos mercados latino-americanos?
- a direção, a intensidade e as possíveis assimetrias dos transbordamentos de volatilidade entre os ADRs latino-americanos e os mercados desenvolvidos são os mesmos dos captados entre os índices acionários de mercado da América Latina e dos desenvolvidos durante a crise do *subprime*?

O resultado dessa pesquisa é relevante principalmente para a postura adotada pelos investidores em relação às empresas latino-americanas que possuem ADRs negociados em bolsa. Nos itens seguintes são destacados o problema de pesquisa, os objetivos e as contribuições pretendidas com este estudo.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como se comportam os mercados de ADRs de níveis 2 e 3 de empresas latino-americanas em relação aos principais mercados de capitais desenvolvidos e emergentes da América Latina no âmbito de uma crise financeira internacional, no tocante aos fenômenos de interdependência e assimetria de retornos e volatilidade?

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho foi detectar e mensurar o fenômeno da interdependência, englobando os transbordamentos (*spillovers*) de retornos e volatilidade e suas assimetrias entre os quatro principais mercados de capitais da América Latina (Brasil, Argentina, Chile e México) e dos países desenvolvidos (EUA, Japão, Reino Unido e França) durante a última crise financeira internacional - crise do *subprime* dos EUA de 2008. Além disso, foi verificado se o comportamento dos retornos e da volatilidade dos mesmos, considerando apenas as empresas que possuem ADRs negociados em bolsas de valores, se assemelha ao dos mercados mais avançados, comparativamente aos seus mercados de origem de forma geral.

Como objetivos específicos, têm-se:

1. comparar os índices criados para os quatro principais mercados de capitais da América Latina (Brasil, Argentina, Chile e México) a partir das cotações dos ADRs de companhias destes países negociados em bolsas de valores, com seus principais índices acionários de mercado (Ibovespa, Merval, IPSA e IPC);
2. comparar as principais características dos retornos dos índices dos quatro mercados da América Latina com os dos quatro países desenvolvidos em estudo (Estados Unidos, Japão, Reino Unido e França);
3. comparar o comportamento da volatilidade dos índices dos mercados latino-americanos com os dos países desenvolvidos;
4. verificar a ocorrência do efeito de assimetria de retornos e volatilidades e comparar as intensidades do fenômeno nos três grupos de índices: de ADRs da América Latina, de mercado da América Latina e de mercado dos países desenvolvidos;
5. investigar o fenômeno da interdependência entre os mercados de capitais dos principais países da América Latina e dos desenvolvidos;

6. detectar a ocorrência de assimetria nos transbordamentos de retornos e volatilidade entre os mercados e examinar a direção em que ocorrem estes fenômenos.

1.3 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO

A primeira contribuição deste trabalho foi expandir o conhecimento atual sobre os comportamentos dos principais mercados acionários de um grupo de países emergentes, os da América Latina, em relação aos de países desenvolvidos. De acordo com Kasa (1995), o mercado de capitais internacional possui um importante papel na economia mundial. Nestes mercados, o risco e os recursos de investimentos são alocados entre os países.

Chukwuogor e Feridun (2007) acrescentam que é importante conhecer o comportamento dos mercados, em termos de retornos e volatilidade, em especial dos emergentes, pois investidores podem querer rever suas carteiras, transferindo recursos de um mercado para outro. Isso porque, de acordo com a teoria do portfólio desenvolvida por Markowitz (1952), a redução de risco da carteira depende da combinação de ativos menos correlacionados entre si. Outros profissionais de mercado também precisam entender como o mercado se comporta para desenvolver estratégias efetivas para se proteger contra choques econômicos.

Assim, outra contribuição deste estudo foi fornecer evidências sobre o fenômeno da interdependência entre os dois grupos de países, captando a intensidade e a direção da influência de uns sobre os outros, inclusive as possíveis assimetrias existentes na transmissão dos choques.

Segundo Ng (2000), um entendimento sólido da origem e intensidade dos transbordamentos de volatilidade é crítico para várias decisões financeiras, incluindo a determinação da alocação ótima de ativos, a construção de estratégias globais de *hedging* e a precificação de títulos. Desta forma, a identificação e mensuração dos transbordamentos de volatilidade são importantes não apenas para investidores, mas também para economistas e especialistas financeiros que exploram as relações dinâmicas e sua subjacente estrutura.

Em relação à captação de assimetrias, Verma e Verma (2005) ressaltam que os resultados de respostas assimétricas em relação a movimentos nos mercados desenvolvidos trazem importantes implicações práticas para investidores e decisores políticos. Se as carteiras são formadas com base nos comovimentos médios, que assumem simetria, o desempenho do investimento poderá ser pior que o esperado em mercados em queda por causa do aumento da

correlação. Uma implicação direta das assimetrias existentes é que os modelos de precificação de ativos internacionais deveriam considerar cuidadosamente o papel das movimentações conjuntas em diferentes cenários de mercado. Evans e McMillan (2009) acrescentam que há também um crescente interesse em possíveis padrões de assimetrias nas dinâmicas de retornos para estratégias de negociação técnica.

O período de análise, que inclui dados de junho de 2008 a maio de 2015, é outro diferencial deste trabalho. Ele engloba grande extensão da crise do *subprime*, considerada pela maioria dos autores como a pior crise financeira internacional desde o colapso dos mercados em 1929. Assim, nele buscou-se avaliar a interdependência dos mercados desde o início da crise até seus efeitos mais recentes. A maioria dos trabalhos publicados trata de apenas uma pequena parte da mesma.

Outro ponto que merece destaque é a amplitude das técnicas empregadas, que, conjuntamente, permitiram uma abordagem mais completa dos comportamentos dos mercados acionários dos países em análise durante a crise, assim como do fenômeno da interdependência por meio de modelos multivariados.

De acordo com o levantamento bibliográfico feito, o comportamento dos mercados da América Latina no tocante à volatilidade ainda é pouco estudado, especialmente os fenômenos de interdependência e assimetrias durante a crise do *subprime*. Os que o fizeram utilizaram, em sua maioria, índices acionários de mercado e buscaram principalmente identificar se houve ou não contágio e/ou interdependência entre eles. Além disso, eles adotaram como período de análise os anos iniciais da mesma. Assim, não foi encontrado na literatura algum estudo que abordasse a crise desde seu início até o momento atual em uma abordagem multivariada assimétrica, incluindo tanto mercados latino-americanos como desenvolvidos.

Por fim, a principal contribuição deste trabalho foi a utilização de índices de ADRs criados para os principais países da América Latina na investigação do fenômeno da interdependência, assimetrias e comportamentos dos mercados acionários.

Segundo Kiyamaz, Alon e Veit (2009), dado o aumento da importância dos ADRs como um instrumento de financiamento para as empresas, e seu uso como ferramenta de diversificação para os investidores, uma investigação científica a respeito é importante.

Desta forma, neste estudo pretende-se contribuir com investidores na escolha de ativos, na medida em que teve como objetivo verificar se as empresas com ADRs negociados em bolsa dos principais países da América Latina apresentam comportamento similar ao de países desenvolvidos, apesar de se situarem em mercados emergentes. Além disso, trouxe

evidências dos comovimentos destes títulos em relação aos mercados considerados mais desenvolvidos globalmente. Assim, os investidores teriam melhores condições de avaliar a possibilidade de diversificação de suas carteiras com ativos de países emergentes, utilizando, por exemplo, os ADRs, papéis que apresentam maior facilidade e visibilidade para os investidores internacionais.

A partir do exposto, é possível destacar as principais contribuições do estudo como:

- a) criação de índices de ADRs, incluindo apenas os títulos níveis 2 e 3, para os principais mercados latino-americanos (Brasil, México, Argentina e Chile). A análise das principais características de seus retornos e a modelagem de sua volatilidade, comparando-as com os de mercados maduros, poderá contribuir para a decisão de incluir ou não esses títulos em carteiras internacionais;
- b) estudo da interdependência entre os mercados de capitais da América Latina e os desenvolvidos durante a crise do *subprime* por meio de um enfoque ainda inexplorado na literatura: verificar como esse fenômeno ocorre, sua intensidade e direção, incluindo a identificação de transbordamentos de volatilidade e assimetrias, entre ADRs de empresas latino-americanas e índices de ações de mercados desenvolvidos;
- c) avaliação do fenômeno da interdependência por meio de uma abordagem multivariada e assimétrica, com ampla abrangência de técnicas econométricas, englobando os principais mercados acionários de países emergentes da América Latina e dos desenvolvidos durante a crise do *subprime*;
- d) utilização de retornos diários de oito mercados de capitais no período de junho de 2008 a maio de 2015, englobando a crise do *subprime* de seu início até seus efeitos mais recentes.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho apresenta a seguinte organização:

- no capítulo 1 são apresentados a introdução e a contextualização do problema de pesquisa, sua definição, objetivos, argumentos sobre a importância do estudo, principais contribuições e a forma como está organizado o texto;
- no capítulo 2 encontra-se uma revisão da literatura sobre a globalização financeira e as crises financeiras internacionais, com foco na crise do *subprime*, discutindo suas origens, causas e consequências;

- no capítulo 3 discute-se o papel e as características dos mercados emergentes e, mais especificamente da América Latina, além de uma caracterização das empresas com ADRs, que são o foco deste estudo;
- no capítulo 4 é abordado o comportamento das séries de retornos, incluindo uma discussão de suas principais características, conhecidas como fatos estilizados, enfatizando o fenômeno das assimetrias de volatilidade e retornos;
- no capítulo 5 são apresentados os conceitos teóricos e trabalhos empíricos sobre a transmissão de volatilidade entre mercados, englobando os fenômenos de interdependência, contágio, transbordamentos (*spillovers*) e assimetrias nos comovimentos;
- no capítulo 6 se encontram os procedimentos metodológicos que foram utilizados para a realização do estudo, como a coleta e tratamento dos dados, os testes estatísticos aplicados e as modelagens das séries de retornos e da volatilidade, tanto univariadas como multivariadas, bem como as hipóteses testadas;
- no capítulo 7 são apresentados e discutidos os principais resultados obtidos no estudo, incluindo uma comparação entre os índices de ADRs e os índices de mercado; a modelagem da volatilidade das séries de retornos por meio de modelos ARCH univariados; e a interdependência entre os mercados de capitais, utilizando as técnicas econométricas multivariadas, além de uma comparação dos resultados principais com a literatura existente sobre o tema e uma indicação sobre a aceitação ou a rejeição das hipóteses propostas neste trabalho;
- no capítulo 8 estão as conclusões e considerações finais do estudo, abordando também suas principais limitações e sugestões para pesquisas futuras;
- ao final, são listadas as referências bibliográficas utilizadas e os apêndices.

2 A GLOBALIZAÇÃO E AS CRISES FINANCEIRAS INTERNACIONAIS

Apesar de a globalização financeira ser um fenômeno antigo, atualmente há uma manifestação mais avançada deste processo, que resultou em alta mobilidade do capital e grandes volumes de fluxos financeiros internacionais, principalmente para as economias emergentes depois da década de 1980, conforme destacado por Obadan (2006).

Em relação aos aspectos positivos e negativos deste maior grau de globalização financeira nas últimas décadas, não há um consenso geral. Apesar das controvérsias, as vantagens mais citadas nos estudos são: aumento do crescimento econômico; redução da volatilidade; menores custos de transação e maiores oportunidades de mercado para os investidores, possibilitando melhor alocação de recursos pela partilha de riscos de uma carteira internacionalmente diversificada; maior desenvolvimento do setor financeiro dos países; melhora da intermediação financeira; e redução do custo de capital. Dentre as desvantagens mais discutidas está o aumento da instabilidade econômica e da vulnerabilidade a crises financeiras dos países, especialmente os emergentes.

De acordo com Mishkin (1996), uma crise financeira resulta da inabilidade dos mercados financeiros em funcionar eficientemente. De forma geral, as crises financeiras severas apresentam três características básicas: primeiro, o colapso do mercado de ativos é profundo e prolongado; segundo, a consequência da crise bancária está associada com declínio no produto e emprego; terceiro, o valor real da dívida soberana aumenta, pela queda inevitável da arrecadação de impostos e pelas tentativas governamentais em adotar medidas para conter a crise, segundo Reinhart e Rogoff (2009).

Dentre as crises financeiras internacionais, destaca-se a crise do *subprime*. Ela começou com a crise dos empréstimos *subprime* dos EUA em 2007, seguida pela falência de grandes instituições financeiras, desencadeando a quebra do mercado de capitais em 2008 e o subsequente espalhamento da crise financeira para a economia real e pelo mundo. Ela é considerada por diversos autores como a pior crise financeira internacional desde a Grande Depressão de 1929, pela sua extensão e graves consequências, atingindo praticamente todos os países desenvolvidos e grande número de economias emergentes.

Segundo Silipo (2011), os principais determinantes da crise foram o apetite crescente por risco e as inovações financeiras. Além da globalização financeira, a securitização foi um dos principais fatores que levaram ao rápido espalhamento da crise para outros países e

mercados, resultando em uma crise sistêmica geral, cujas consequências são sentidas até hoje, conforme cita Reinhart e Rogoff (2008).

Desta forma, no presente capítulo são discutidos, primeiramente, a globalização financeira, suas vantagens e desvantagens; seguido das crises financeiras internacionais e em particular, a crise do *subprime* de 2008, suas principais causas, consequências e perspectivas futuras.

2.1 GLOBALIZAÇÃO FINANCEIRA

Globalização, segundo Obadan (2006, p. 316, tradução nossa), pode ser definida como “um processo que integra economias, culturas, tecnologias e governança ao redor do mundo”. Ele destaca que o conceito também engloba dimensões religiosas, ambientais e sociais. Porém, o aspecto econômico é considerado um dos mais importantes nesse processo e é o que foi abordado neste trabalho. De acordo com o autor, a globalização financeira ou integração dos mercados financeiros internacionais se refere à crescente unificação dos mercados pelo mundo, refletida em relações cada vez maiores entre os mercados financeiros desenvolvidos e emergentes, por meio de comércio, fluxos financeiros, troca de tecnologias e informações e movimentação de pessoas.

Segundo García-Herrero e Wooldridge (2007), o processo de integração financeira entre mercados envolve abrir os mercados financeiros e instituições de um país para participantes internacionais, bem como permitir que os participantes dos mercados locais invistam no exterior. Isto pode ser feito pela remoção de barreiras para os fluxos de capital e serviços financeiros entre países, como controle do capital e taxas.

Vo e Daly (2007) encontraram, em seu estudo empírico, que os principais condutores potenciais da integração financeira internacional são: menor controle de capital, maior abertura comercial e maior crédito doméstico, como resultado de um sistema bancário mais desenvolvido.

Lothian (2002) salienta que a internacionalização financeira e monetária e a globalização dos mercados financeiros não é um fenômeno novo. Eles são parte de um processo evolucionário que começou muito antes e tem continuado, apesar de interrupções periódicas e reversões, por muitos séculos. O que vemos nos dias de hoje é apenas uma manifestação recente e mais avançada deste processo, que resultou em alta mobilidade do

capital e em grandes volumes de fluxos financeiros internacionais, especialmente para as economias em desenvolvimento, segundo Obadan (2006).

Esse aumento na velocidade da globalização financeira nas últimas décadas, principalmente após 1980, é um fato amplamente comentado em diversos estudos, como os de Araujo, Mykhaylova e Staveley-O'Carroll (2014), Bayar (2014), Bekaert, Harvey e Lundblad (2005), Calvo, Leiderman e Reinhart (1996), Frankel (1993), Kose et al. (2010) e Summers (2000). Medeiros (1997) afirma que as liberalizações no mercado japonês, no final da década de 1980, e a ascensão da China no comércio internacional, na década de 1990, foram importantes marcos para a globalização financeira. Ainda na década de 1990, muitas economias emergentes, como as da América Latina e da Ásia, promoveram uma maior integração de seus mercados financeiros no ambiente internacional, ampliando os fluxos de capitais. Além disso, não apenas tem tido um volume muito maior de fluxos entre países avançados neste período, mas também tem aumentado os fluxos entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, tanto na direção dos desenvolvidos para os emergentes como na direção inversa (KOSE et al., 2010).

Segundo Vo e Daly (2007), os países estão tentando remover as restrições aos movimentos internacionais de capital, desregulamentar os mercados financeiros domésticos e se tornar mais proativos no oferecimento de ambientes de investimentos competitivos para encorajar o investimento internacional.

Vários fatores estimularam a globalização financeira, como: melhorias nas tecnologias computacionais, de transporte e de telecomunicações; abertura de mercados de capitais e financeiros domésticos; liberalização das transações nas contas de capital; aumento na competição entre os fornecedores de serviços intermediários; e aumento da poupança privada. Porém, o autor destaca a liberalização financeira como o fator mais importante no processo de integração dos mercados financeiros. Além disso, instituições do Bretton Woods, particularmente o FMI (Fundo Monetário Internacional) tem sido importantes instrumentos no processo de liberalização econômica, segundo Obadan (2006).

Frankel (1993), na década de 90, já levantava alguns problemas que dificultam a integração de mercado, como: taxas, regulações, diferenças legais, transmissão imperfeita de informações entre países e falta de liquidez. Apesar deles terem sido amenizados nos últimos 20 anos, eles ainda continuam presentes até os dias atuais. O autor elucida que apesar da integração ser imperfeita em todos os mercados, os problemas são mais evidentes no caso dos emergentes.

De acordo com Kose et al. (2010), grande parte dos países em desenvolvimento ainda está nos primeiros estágios de globalização financeira, enfrentando várias decisões políticas sobre o *timing* e a velocidade de maior integração.

Em relação aos aspectos positivos e negativos deste maior grau de globalização financeira nas últimas décadas, não há um consenso geral. Apesar das controvérsias, as vantagens mais citadas nos estudos são: aumento do crescimento econômico; redução da volatilidade; menores custos de transação e maiores oportunidades de mercado para os investidores, possibilitando melhor alocação de recursos pela partilha de riscos de uma carteira internacionalmente diversificada; maior desenvolvimento do setor financeiro dos países; melhora da intermediação financeira; e redução do custo de capital. Dentre as desvantagens mais discutidas está o aumento da instabilidade econômica e da vulnerabilidade a crises financeiras dos países, especialmente os emergentes. A seguir estes fatores são abordados mais detalhadamente.

Com a abertura de mercado e a integração financeira, os investidores desfrutam de menores custos de transação e mais oportunidades de mercado, conforme destacado por Obadan (2006), Huang e Chen (2014) e Stulz (1999). Bayar (2014), García-Herrero e Wooldridge (2007) e Obadan (2006) acrescentam que outra vantagem da globalização financeira é o maior desenvolvimento do sistema financeiro dos países.

Summers (2000) corrobora essa ideia ao defender que a integração financeira aumenta a eficiência econômica, trazendo benefícios para ambos os consumidores e investidores. Isso porque há uma melhora na intermediação financeira, seja pela transferência de poupança de locais de baixo para outros de alto retorno, pelo melhor compartilhamento de riscos ou porque as instituições envolvidas na transferência de capital melhoram a eficiência com a qual ele é alocado.

A alocação mais eficiente do capital aos seus usos mais produtivos é também citada como um benefício da globalização financeira por alguns autores, como Araujo, Mykhaylova e Staveley-O'Carroll (2014), García-Herrero e Wooldridge (2007) e Kose, Prasad e Terrones (2003).

Outra vantagem abordada é a possibilidade de diversificação internacional das carteiras, citada nos estudos de García-Herrero e Wooldridge (2007), Grubel (1968), Hwang (2014), Obadan (2006) e Odier e Solnik (1993). Usando princípios desenvolvidos por Markowitz (1952), os investidores podem melhorar a relação risco-retorno de seus *portfolios* investindo em ativos internacionais menos correlacionados entre si. Além disso, segundo García-Herrero e Wooldridge (2007), ao facilitar a diversificação de carteiras, o investimento

e financiamento entre fronteiras promovem a partilha dos riscos idiossincráticos entre países. Essa divisão de riscos permite que a renda seja mantida contra choques específicos do país e, assim, o consumo seja suavizado ao longo do tempo.

Segundo Stulz (1999), a globalização reduz o custo de capital pela melhora da governança corporativa. Bekaert, Harvey e Lundblad (2005) e Henry (2000) concordam, mas citam a partilha de riscos entre agentes locais e estrangeiros como causa para a diminuição do custo de capital, juntamente com a diminuição das restrições a financiamentos mais baratos. Bekaert e Harvey (1997) acrescentam que em mercados emergentes o custo de capital pode ser reduzido com as liberalizações no mercado de capitais pela redução da volatilidade.

Levine e Schmukler (2006) estudaram o impacto da internacionalização na liquidez das empresas remanescentes nos mercados domésticos dos países. Eles encontraram em seu trabalho empírico que a integração financeira internacional tem efeitos diversos sobre as empresas de um mesmo mercado. Enquanto traz benefícios às empresas internacionalizadas, principalmente pelo aumento do volume de negociação e crescimento, ela tende a reduzir a liquidez das demais empresas nos mercados domésticos dos países emergentes. Isso porque, devido aos transbordamentos de liquidez existentes entre mercados e a migração de negociações para o exterior, a proporção de negociação internacional é negativamente relacionada à liquidez das firmas no mercado doméstico.

De acordo com Kose, Prasad e Terrones (2003) avaliar os benefícios e custos associados com a globalização financeira requer um entendimento claro do impacto da integração financeira internacional na volatilidade macroeconômica. Porém, há resultados controversos em relação a isso. A maioria dos estudos defende que a globalização financeira reduz a volatilidade dos países emergentes, melhorando assim seu compartilhamento de riscos, como em Bekaert e Harvey (1997), Bley e Saad (2011), Esqueda, Assefa e Mollick (2012) e Kose, Prasad e Terrones (2003). Nesse contexto, os países em desenvolvimento são os que mais ganhariam com esse processo, já que apresentam relativamente níveis mais baixos de capital físico e maior volatilidade. Nesses mercados, entender suas implicações para o crescimento, assim como para a volatilidade é de grande importância, pois os legisladores avaliam os benefícios e riscos da integração financeira para elaborar as políticas públicas, segundo Kose, Prasad e Terrones (2003). Já para as economias industriais, o estudo de Esqueda, Assefa e Mollick (2012) mostrou que um aumento na integração financeira não gerou praticamente nenhum impacto na volatilidade.

Por outro lado, De Nicolò e Juvenal (2014), em um estudo empírico recente, usando dados de 48 economias desenvolvidas e emergentes durante 1985 e 2008, examinaram o

impacto das medidas de integração financeira e globalização em três dimensões da atividade real: crescimento, volatilidade do crescimento e medidas de instabilidade macroeconômica. Eles encontraram que ambos os avanços em integração financeira e globalização estão associados com maior crescimento, menor volatilidade no crescimento, e menor probabilidade de declínios severos na atividade real. Assim, eles não encontraram evidências de *trade-off* entre avanços na integração financeira, globalização, crescimento e estabilidade macroeconômica.

Vários autores defendem que o aprimoramento do crescimento econômico é um dos principais benefícios da liberalização financeira, como Bekaert, Harvey e Lundblad (2005), Calvo, Leiderman e Reinhart (1996), García-Herrero e Wooldridge (2007), De Nicolò e Juvenal (2014) e Obadan (2006).

Segundo Obadan (2006), o crescimento econômico pode ocorrer por canais diretos e indiretos. Os diretos são: aumento da poupança doméstica, redução do custo de capital pela melhor alocação de risco, transferência de tecnologia e desenvolvimento do setor financeiro. Os canais considerados indiretos são: promoção da especialização, indução de melhores políticas, aumento da entrada de fluxos de capitais pela sinalização positiva.

Bekaert, Harvey e Lundblad (2005) encontraram, em seu trabalho empírico, que as maiores respostas de crescimento pós-liberalizações ocorreram em países com instituições de alta qualidade. Eles indicam que os resultados são esperados pela teoria econômica, já que uma melhor divisão de riscos deve diminuir o custo de capital e aumentar o investimento. Liberalizações do mercado de capitais reduzem diretamente as restrições de financiamento no sentido de que mais capital estrangeiro se torna disponível e investidores externos podem insistir em melhores práticas de governança corporativa, que indiretamente reduz o custo do financiamento interno e externo. Além disso, melhores práticas de governança corporativa e proteção ao investidor devem promover desenvolvimento financeiro e conseqüentemente, crescimento.

Já Rodrik e Subramanian (2009) colocam em dúvida os benefícios reais da globalização. Eles fizeram um estudo detalhado sobre a literatura existente e mostraram como os resultados ainda são controversos. Segundo eles, a globalização financeira não gerou aumento do investimento ou maior crescimento para os mercados emergentes. Os países que cresceram mais rapidamente foram os que menos dependeram da entrada de capital externo. A globalização financeira não trouxe regularidade ao consumo ou reduziu a volatilidade.

Na mesma linha, Edison et al. (2002), usando dados de 57 países e uma variedade de medidas e técnicas econométricas, não encontraram evidências de que a integração financeira

internacional por si só acelera o crescimento econômico, mesmo controlando por características econômicas, financeiras, institucionais e políticas particulares. Porém, segundo eles, estes resultados não implicam que a abertura não está associada ao sucesso econômico. Na verdade, a integração financeira é positivamente associada ao PIB per capita real, níveis de escolaridade, desenvolvimento do setor bancário, desenvolvimento do mercado de capitais, as leis e ordens tradicionais do país, e a integridade governamental (baixos níveis de corrupção governamental). Assim, países de sucesso são geralmente economias abertas.

Kose, Prasad e Terrones (2003) concordam ao relatarem que, no geral, as economias financeiramente mais integradas apresentaram melhor desempenho no longo prazo em relação às menos integradas em termos de melhora na renda per capita e padrões de vida.

No entanto, sobre os estudos empíricos neste campo, Henry (2007) ressalta que as pesquisas sobre o impacto macroeconômico da liberalização das contas de capital encontram poucos resultados robustos. Isso porque, segundo ele, a maioria dos estudos utiliza de forma incorreta os indicadores na validação empírica da teoria econômica. Ele também salienta que os estudos que realmente testaram a teoria encontraram que a liberalização tem efeitos significativos no custo de capital, investimento e crescimento econômico.

De maneira similar, Kose et al. (2009), que fizeram uma importante e detalhada revisão de literatura, concluíram que as evidências entre países em relação aos benefícios da abertura das contas de capital são inconclusivos e carecem de robustez. Eles argumentam que grande parte do problema se deve ao fato de que os benefícios indiretos desse processo também deveriam ser levados em consideração. Porém, eles são difíceis de detectar com dados macroeconômicos e técnicas econométricas.

Em relação aos aspectos negativos da globalização financeira, ela é normalmente associada a grandes riscos ou custos. Obadan (2006) afirma que estes custos podem se manifestar por meio de paradas abruptas ou reversão nos fluxos de capital, crises financeiras (bancárias e monetárias) profundas com resultante recessão, desemprego e pobreza. Eles também podem se manifestar em transbordamentos e contágios internacionais, diversos custos macroeconômicos, volatilidade etc. A questão da reversão de fluxos de capital pode ser prejudicial principalmente no curto prazo, constituindo uma fonte primária de instabilidade. A característica mais evidente dos fluxos financeiros de curto prazo é que eles possuem elevado grau de volatilidade e liquidez. Eles podem se mover rapidamente para dentro ou para fora de um país em resposta a expectativas especulativas, condições domésticas ou condições macroeconômicas nos países industriais.

Segundo Calvo, Leiderman e Reinhart (1996), grandes fluxos de capitais podem ter efeitos macroeconômicos pouco desejáveis, como rápida expansão monetária, pressões inflacionárias, apreciação nas taxas de câmbio reais, e ampliação dos *déficits* em conta corrente. Assim, os fluxos financeiros podem levantar sérios dilemas e *tradeoffs* para a política econômica, especialmente em um ambiente de alta mobilidade de capitais.

Essa questão sobre o aumento da vulnerabilidade a crises e da instabilidade econômica dos países, especialmente dos periféricos, com a globalização financeira é levantada por diversos autores, como Bekaert e Harvey (1997), Calvo, Leiderman e Reinhart (1996), Daniel e Jones (2007), García-Herrero e Wooldridge (2007), Jinjarak (2014), Huang e Chen (2014), Kaminsky e Reinhart (1999), Kose et al. (2010), Mendoza e Quadrini (2010), Obadan (2006) e Tobin (2000).

Um dos motivos é que os processos de globalização e desregulamentação de mercado levaram a um aumento da correlação entre os mercados de ações ao longo do tempo. Além disso, essa correlação tende a se elevar durante períodos em que a volatilidade é mais alta, por exemplo, durante crises, conforme citado nos estudos de Bekaert e Harvey (1997), Huang e Chen (2014) e Jinjarak (2014).

Daniel e Jones (2007) afirmam que a liberalização financeira frequentemente leva a crises financeiras. Kaminsky e Reinhart (1999) encontraram que em 18 das 26 crises bancárias estudadas, o setor financeiro havia sido liberalizado recentemente. Inclusive, Mendoza e Quadrini (2010) ressaltam que a globalização financeira desempenhou um importante papel na recente crise financeira de 2008, que se iniciou no mercado de hipotecas *subprime* dos Estados Unidos e se espalhou pelo mundo todo.

García-Herrero e Wooldridge (2007) destacam que, em particular, contágio e reversões nos fluxos de capital podem resultar em aumento da volatilidade do produto e até mesmo diminuir o crescimento médio por certo período de tempo, apesar de que este deveria continuar maior no longo prazo.

A história mostra que os fatores globais que afetam investimento externo tendem a apresentar um importante componente cíclico, que tem levado a repetidos aumentos e quedas na entrada de capitais. Isso é particularmente preocupante para os mercados emergentes, que são mais vulneráveis a reversões abruptas nos fluxos de capitais. Assim, um dos objetivos das políticas econômicas deveria ser reduzir essa vulnerabilidade (CALVO; LEIDERMAN; REINHART, 1996).

Kose et al. (2010) concordam ao ressaltar que a globalização financeira é claramente uma questão de relevância política, pelo fato de ser considerada culpada pelos danos causados

pelas crises econômicas que atingiram diversos países emergentes no final da década de 1980 na América Latina e na década de 1990 no México e em países asiáticos. A turbulência de mercado e as resultantes falências sugeriram que os países em desenvolvimento liberaram o controle de capital muito apressadamente, deixando-os vulneráveis aos rápidos movimentos de capital e ao efeito manada de mercado. Porém, ele ressalta que na literatura ainda são encontradas poucas evidências de que as liberalizações de conta de capital são a raiz do problema por trás das crises financeiras enfrentadas pela maioria dos países em desenvolvimento nas últimas duas décadas.

Para Obadan (2006), as crises anteriormente citadas resultaram de liberalizações feitas precipitadamente ou prematuramente sem possuir condições prévias para uma liberalização ordenada. Os países não avaliaram de forma correta os perigos de uma globalização “mal feita”. Essas pré-condições incluem: melhores políticas monetárias e fiscais, resultando em taxas de inflação e *déficits* fiscais mais baixos; um regime de câmbio competitivo e estável e reservas cambiais suficientes; um *déficit* em conta corrente sustentável; e um sistema financeiro robusto sustentado por efetiva regulação e supervisão de instituições financeiras.

Na mesma linha de pensamento, diversos estudiosos defendem que os países com sistemas financeiros mais desenvolvidos, com instituições fortes e políticas macroeconômicas sólidas são menos vulneráveis a crises, como García-Herrero e Wooldridge (2007), Moshirian (2003), De Nicolò e Juvenal (2014), Obadan (2006) e Summers (2000). Eles afirmam que a vulnerabilidade dos países é especialmente alta se certas instituições e políticas não estão no lugar antes de um país liberalizar seu sistema financeiro. Os impactos positivos da integração financeira são ampliados pelos aprimoramentos na governança corporativa e na qualidade das instituições. Assim, um ponto chave nesse processo é a necessidade de adequada preparação dos sistemas financeiros nacionais para aproveitar os benefícios da globalização financeira a custos mínimos.

2.2 CRISES FINANCEIRAS

Não há uma definição única de crises financeiras. Elas podem ser definidas de várias maneiras e podem assumir diversas formas, conforme afirmam Chang (1999), Frankel e Saravelos (2012) e Summers (2000).

Allen e Gale (2004, p.1016, tradução nossa) definem crise financeira como “uma profunda queda no valor dos preços dos ativos que afeta a solvência de um grande número de

bancos e sua habilidade de cumprir seus compromissos para com os depositantes”. Já Gennotte e Leland (1990) definem crise como uma descontinuidade na relação entre os preços das ações e o ambiente subjacente: uma pequena mudança na informação (ou outro pequeno choque) pode levar a uma grande mudança no nível do mercado de ações.

De acordo com Summers (2000, p.4, tradução nossa), uma crise financeira internacional como ser definida como “uma situação onde a dimensão internacional substancialmente piora a crise em maneiras que não ocorreriam em uma economia fechada”.

Hong e Stein (2003) fornecem uma definição de crise mais completa que inclui três elementos distintos: 1) uma crise é um grande movimento anormal nos preços das ações que ocorre sem um grande evento público novo correspondente; 2) além disso, esta grande mudança nos preços é normalmente negativa; 3) uma crise é um fenômeno amplamente espalhado pelo mercado, ou seja, crises envolvem um grau de contágio entre ações – engloba não apenas um declínio abrupto no preço de uma única ação, mas sim uma queda generalizada nos preços de uma classe inteira de ações.

Segundo Summers (2000), cada crise financeira é diferente e envolve seus próprios elementos distintos. Porém, elas compartilham algumas similaridades na subida dos preços dos ativos, na acumulação de dívidas, nos padrões de crescimento econômico e nos *déficits* em conta corrente. Reinhart e Rogoff (2008) afirmam ainda que a maioria das crises históricas foram precedidas de liberalização financeira ou de aumento na participação no mercado financeiro internacional.

De acordo com Mishkin (1996), uma crise financeira resulta da inabilidade dos mercados financeiros em funcionar eficientemente, o que leva a uma grande contração na atividade econômica. Schularick (2012) acrescenta que as crises financeiras trazem custos substanciais para a economia real, como efeitos negativos de longo prazo no produto. Outra característica das crises, destacada por Weib, Bostandzic e Neumann (2014), é o aumento do risco sistêmico. Yeyati, Schmukler e Horen (2008) afirmam ainda que ambos o volume de negócios como os custos de transação dos mercados de capitais aumentam em períodos de crise.

Um impulsor chave de crises, segundo Orlowski (2012), é um choque exógeno ao sistema macroeconômico. Esse choque pode ser induzido por vários tipos de interrupções sistêmicas (guerras, choques de oferta ou demanda, mudanças regulatórias drásticas ou outras mudanças políticas causando instabilidade financeira). Comportamento de manada é um segundo fator plausível contribuindo para o ciclo de bolha financeira dos preços de ativos. Em mercados financeiros integrados, o fluxo de informações é rápido e irrestrito, permitindo aos

investidores aprender uns com os outros e formar expectativas sobre tendências futuras no preço dos ativos.

Alguns autores relacionam a assimetria de informações com as crises financeiras. Segundo Curado e Canuto (2001), ela resulta em três fenômenos principais: seleção adversa, risco moral e comportamento de manada. As diferenças informacionais entre os participantes de mercado podem levar os mercados de capitais a se tornarem relativamente ilíquidos. Isso ocorre porque, de acordo com Genotte e Leland (1990), uma queda nos preços afeta as expectativas dos investidores assim como seus orçamentos. Para Mishkin (1996), a assimetria de informações mostra porque o setor bancário é tão importante para a economia, particularmente em países em desenvolvimento, e fornece uma razão para a regulação e supervisão bancária.

Mishkin (1996) aponta quatro categorias de fatores que promovem crises financeiras: aumento nas taxas de juros, aumento na incerteza, efeitos dos mercados de ativos nos balanços e pânico bancário.

O regime cambial também é apontado como um fator de risco para crises financeiras. Obstfeld (1986) já destacava que um colapso das taxas de câmbio fixas é tipicamente marcado por uma ou mais crises no balanço de pagamentos na qual especuladores compram uma grande porção das reservas estrangeiras do Banco Central enquanto o banco tenta em vão suportar sua moeda. Mishkin (1999) concorda ao afirmar que regimes de câmbio fixo são uma estratégia perigosa para países de mercados emergentes e tornam as crises financeiras mais prováveis.

Schularick (2011), em um amplo estudo, identificou várias características comuns à maioria das crises financeiras dos séculos 19 e 20. Primeiro, crises bancárias sistêmicas são normalmente quedas abruptas de crédito depois de um período de alto crescimento. Elas são precedidas por marcada expansão dos balanços dos intermediários financeiros. Segundo, apesar das políticas dos bancos centrais serem mais ativas atualmente, as crises financeiras permanecem caras para a economia real. Terceiro, aumentos na dívida pública como consequência da crise bancária não é novidade, mas há indícios de que os custos aumentaram ao longo do tempo.

Em relação à dívida pública, Schularick (2012) encontrou evidências de que os custos orçamentários das crises financeiras são grandes e têm aumentado fortemente ao longo dos últimos 140 anos, na medida em que os setores financeiros se tornam maiores. As crises financeiras deixam longos e profundos efeitos nas finanças públicas, com uma significativa deterioração dos balanços governamentais. A combinação de crescimento econômico mais

fraco e menor arrecadação, bem como um aumento nos gastos públicos relacionados diretamente com custos de recuperação econômica e programas de estímulo ampliam os *déficits* e por consequência, aumentam a dívida pública. Assim, para o autor, as crises financeiras se tornaram o maior risco para a sustentabilidade das finanças públicas.

De acordo com Allen e Gale (2004), um sistema financeiro é considerado frágil quando pequenos choques provocam efeitos desproporcionalmente grandes, em termos de *default* ou volatilidade dos preços dos ativos.

Sachs, Tornell e Velasco (1996) apresentam um modelo que identifica três fatores que determinam se um país é mais vulnerável a sofrer uma crise financeira, principalmente dentre os emergentes: taxa de câmbio real sobrevalorizada; um grande aumento recente nos empréstimos; e baixas reservas em relação aos compromissos de curto prazo do Banco Central.

Segundo Prates (2005), os países emergentes apresentam vulnerabilidades a crises – associadas aos ataques especulativos autorrealizáveis, ao comportamento de manada dos investidores estrangeiros e à volatilidade dos fluxos de capital – devido a principalmente fatores internos, como distorções geradas pelas garantias governamentais ou pelas deficiências regulatórias e/ou institucionais. Porém, essas especificidades dos sistemas financeiros “emergentes” seriam, na maioria, “conjunturais”, como os desequilíbrios macroeconômicos, e passíveis de correção à medida que esses países adotassem mecanismos de supervisão e regulamentação bancária, sistemas jurídicos, padrões de divulgação e de auditoria vigentes nos países industrializados e atingissem o grau de desenvolvimento financeiro desses países.

Bordo e Murshid (2000) apresentam uma visão similar em relação às crises. Em face dos desequilíbrios macroeconômicos e das fraquezas estruturais, crises, quando chegam, devem ser simplesmente um reflexo de políticas econômicas não sólidas ou ineficiências que são fomentadas em uma infraestrutura financeira em desenvolvimento. As crises recentes têm levado a uma visão de que podem se espalhar pelas barreiras internacionais como uma doença contagiosa, a não ser que seja minimizada por vigorosa intervenção internacional. O escopo e a severidade das crises recentes é tal, que tem ajudado a cristalizar uma crença de que as crises financeiras, nesta era de globalização, estão se tornando cada vez mais contagiosas. Porém, em uma perspectiva histórica, a onda recente de crises financeiras internacionais não é nova.

Segundo Schularick (2012), apenas nos 14 países industrializados estudados, houve 79 crises financeiras sistêmicas durante os 140 anos (1870-2010). Olhando a incidência das

mesmas neste período, é possível notar que sua frequência variou substancialmente. Antes da Segunda Guerra Mundial, as crises financeiras eram relativamente frequentes. De acordo com Bordo e Murshid (2000), o século XIX teve crises financeiras internacionais periódicas em praticamente cada década desde 1825 em um grande número de países. Os anos-chave de crises antes da Segunda Guerra Mundial foram: 1825, 1837-38, 1847, 1857, 1866, 1873, 1890-93, 1907-1908, 1914, 1920-1921 e 1929-33. Todas essas crises ocorreram sob variantes do padrão ouro.

Destas, a crise de 1929, também chamada de “Grande Depressão”, merece destaque, tanto pela sua severidade como pela extensão, gerando impactos profundos na economia real do período e uma transformação do mercado financeiro, como a criação da SEC (*Securities and Exchange Commission*), a Comissão de Valores Mobiliários dos EUA. Em 1944, após a Segunda Guerra Mundial, que causou danos generalizados no sistema financeiro internacional da época, surgiram os acordos de Bretton Woods, que definiram as regras para as relações comerciais e financeiras entre os países industrializados. Também foi criado o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI).

As décadas imediatamente posteriores à Segunda Guerra Mundial, ao contrário, foram um período de relativa calma. A regulação financeira doméstica era apertada e o Sistema de Bretton Woods restringia os movimentos internacionais de capital. Na verdade, nenhuma grande crise financeira ocorreu nos trinta anos entre 1945 e 1974. Contudo, do meio da década de 1970 para frente, a instabilidade financeira retornou. A desregulação e a integração internacional dos mercados de capitais provavelmente desempenharam um importante papel neste processo, segundo Schularick (2012).

É possível destacar, neste período, diversas crises financeiras com impactos mundiais. Na década de 1970 ocorreram duas crises originadas por choques no mercado de petróleo, em 1973 e em 1979. A década de 1980 é marcada por três crises: a da dívida externa na América Latina em 1982, que, segundo Moreira, Pinto e Souza (2004), foi resultante de problemas nos fundamentos macroeconômicos, em especial de origem fiscal; a crise de 1987, conhecida como a “Segunda-feira Negra” (*Black Monday*) na Bolsa de Nova York; e a crise do sistema de poupança e empréstimo nos Estados Unidos em 1989.

Já a década de 1990 foi profícua em crises: em 1990 ocorreu a Bolha do Japão, sendo considerada como “a década perdida” para este país; em 1994-1995 a crise mexicana; em 1997-1998 a crise asiática; em 1998, a crise russa; e por fim, a crise cambial do Brasil em 1998-1999 (TOBIN, 2000). De acordo com Calvo e Mendoza (2000), as crises da década de 1990 foram caracterizadas pelos seguintes fenômenos: vulnerabilidade financeira – índices

crescentes de dívidas de curto prazo, pública ou privada, em relação a reservas estrangeiras; crescente fragilidade bancária; aumento nos influxos de capital especulativo, seguido de reversões nestes fluxos; colapso econômico – países que sofreram reversões nos fluxos de capital passaram por quedas acentuadas na economia, aumentando o desemprego; contágio - as crises começaram como eventos específicos do país, mas rapidamente se espalharam entre os mercados financeiros dentro da mesma região e pelo mundo. Além disso, segundo Chang (1999), o aspecto mais notável dessas crises é que a moeda depreciou dramaticamente depois de relativos longos períodos de estabilidade. Isso porque, enquanto os bancos centrais nos países em crise tiveram relativo sucesso em defender o regime de câmbio fixo por algum tempo, eles foram forçados a abandoná-lo depois que as reservas internacionais caíram a níveis críticos.

Na última década também ocorreram crises relevantes, como: a da bolha da Internet (chamada crise das empresas “ponto com”) em 2000; a crise argentina em 2001 e os atentados terroristas de 11 de setembro do mesmo ano; a crise de 2008, que iniciou no mercado de hipotecas *subprime* dos EUA e se espalhou pelo mundo; e, como consequência da crise do *subprime*, recentemente a Europa tem passado por uma crise da dívida soberana, que teve início em 2009-2010.

Segundo Mishkin (1996), dadas as consequências desastrosas das crises financeiras, é extremamente importante examinar os passos que os gestores devem tomar para se recuperar da crise e minimizar seus efeitos na economia. Esses passos são diferentes nos países desenvolvidos em relação aos em desenvolvimento, devido ao diferente quadro institucional. Nos países desenvolvidos, um método que o banco central pode utilizar para promover a recuperação de uma crise financeira é adotar uma política monetária expansionista pela injeção de liquidez no sistema financeiro. Um segundo método é o banco central emprestar livremente durante a crise. As características institucionais dos sistemas financeiros nos países em desenvolvimento dificultam e tornam mais complexa sua recuperação em relação aos desenvolvidos.

Summers (2000) identificou quatro elementos de uma estratégia nacional efetiva para minimizar o risco de crise financeira. Primeiro, manter um sistema financeiro doméstico forte - bancos capitalizados e supervisionados, códigos efetivos de governança corporativa e falência, formas confiáveis de execução de contratos etc. - e instituições sólidas. O segundo elemento é a escolha de um regime cambial apropriado, com taxas de câmbio mais flexíveis. Terceiro, é preciso ter um ambiente político e macroeconômico sólido e estável, onde as vulnerabilidades das políticas monetária e fiscal são minimizadas, incluindo especialmente

evitar os *déficits* fiscais além da capacidade financeira doméstica do país. Quarto, países devem reduzir suas vulnerabilidades para o risco de liquidez e de balanço, como a manutenção de reservas internacionais. Além disso, vieses políticos em relação ao capital de curto prazo precisam ser evitados.

Segundo Bordo e Murshid (2000), da literatura histórica é possível enumerar diversas explicações para a transmissão internacional de crises. Isso inclui relações por meio de comércio internacional; de empréstimos dos países centrais para os periféricos; de arbitragem no curto prazo nos mercados de títulos, nos mercados de ações, e nos mercados de *commodities* entre países avançados; e de fluxos de ouro e oferta de moeda e fatores psicológicos independentes dos outros canais. Essa questão foi abordada com maior profundidade no capítulo 5.

Summers (2000) acrescenta que a maior contribuição que a comunidade internacional pode dar em direção à prevenção de crises é encorajar políticas econômicas nacionais sólidas, promovendo a transparência. Porém, enquanto as melhores políticas preventivas devem minimizar a chance de ocorrência das crises, elas nunca as eliminarão inteiramente. Quando elas ocorrerem, será importante seguir políticas que minimizem sua virulência e consequências.

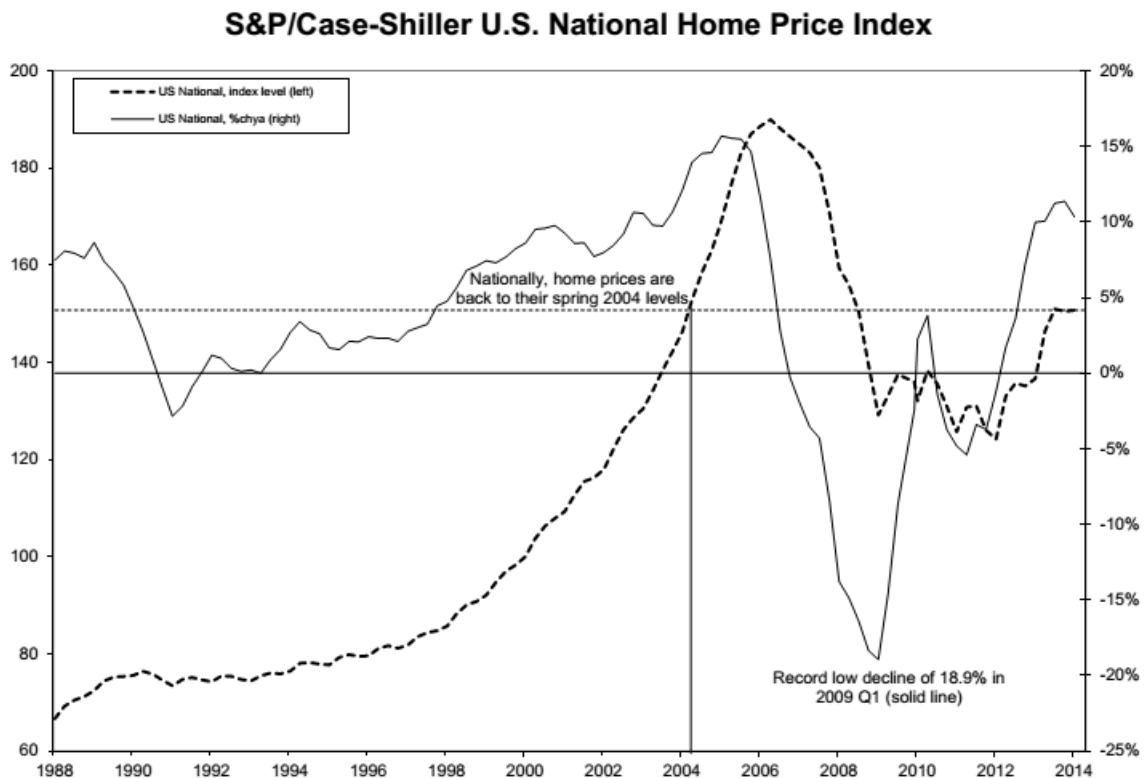
2.3 CRISE DE 2008 - *SUBPRIME*

A crise do *subprime*, que teve início em 2007 no mercado imobiliário dos Estados Unidos e, em 2008, se espalhou pelo mundo, é considerada por diversos autores como a pior crise financeira internacional desde a Grande Depressão de 1929, devido a sua extensão e suas severas consequências. Praticamente todos os países industrializados foram afetados, bem como um grande número de economias emergentes. Essas características estão presentes em diversos trabalhos, como Ackermann (2008), Cheung, Fung e Tsai (2010), Dimitriou, Kenourgios e Simos (2013), Guillén (2011), Majid e Kasshim (2009), Melvin e Taylor (2009), Rose e Spiegel (2012), Silipo (2011), Wang e Yao (2014) e Yeager (2011).

Segundo Mendoza e Quadrini (2010), a crise financeira global foi precedida por um período de 20 anos de substancial crescimento no endividamento e alavancagens, em um ambiente de crescente integração financeira mundial, baixas taxas de juros reais e crescente *déficit* externo americano.

Além disso, as condições macroeconômicas eram favoráveis, como forte crescimento e baixa inflação. Isso foi traduzido em condições igualmente benéficas para o sistema bancário global, com baixas taxas de inadimplência, alta rentabilidade, taxas de capital fortes, rápido crescimento nos volumes de negócios e muitas inovações. Porém, este ambiente favorável pode ter contribuído para a crise por ter levado a um excesso de confiança e ter distorcido a consciência do risco por parte de pelo menos alguns atores. Por trás da crise do *subprime* estavam essencialmente dois fatores inter-relacionados: de um lado, o *boom* dos mercados imobiliários dos EUA e, de outro, a alta liquidez dos mercados financeiros globais, segundo Ackermann (2008).

Na década passada, de acordo com Sanders (2008), o mercado imobiliário norte-americano atravessou seu mais longo período de valorização em 50 anos. Entre 1996 e 2006, os preços médios dos imóveis aumentaram entre 93% e 137%, dependendo do índice empregado. Pelo gráfico 1 é possível notar a subida vertiginosa dos preços até atingir um pico em 2006, quando apresentou uma profunda queda. A recuperação do setor só começou a ocorrer nos últimos anos, depois de 2012.



Fonte: S&P (2014, p. 2)

Gráfico 1 – Série histórica do índice nacional de preços de imóveis dos EUA

O crescimento dos preços dos imóveis pode ser parcialmente justificado pelos desenvolvimentos demográficos dos EUA, como afirma Ackermann (2008). Porém, ele foi impulsionado, em grande parte, pelo aumento do crédito imobiliário, baseado em baixas taxas de juros, principalmente após os atentados terroristas de 11 de setembro de 2001, chegando a uma taxa básica entre 0 e 1% ao ano. Como resultado, o mercado de hipotecas – o mecanismo de financiamento imobiliário mais importante nos Estados Unidos – movimentou, entre 2001 e 2006, uma média anual de \$ 3 trilhões em novas operações, atingindo um máximo de quase \$ 4 trilhões em 2003, sendo que em 1996 este valor era de apenas \$ 800 bilhões, segundo Sanders (2008). Dois fatores são responsáveis por explicar a magnitude desses valores. De um lado, houve uma forte ampliação da escala do mercado hipotecário norte-americano, com a incorporação de novos potenciais tomadores de financiamento imobiliário e, de outro, o crescimento vigoroso do processo de securitização desses créditos, conforme citam Borça Jr. e Torres Filho (2008).

O primeiro fator diz respeito às inovações no financiamento das hipotecas. De acordo com Ackermann (2008), esses produtos permitiam que os tomadores de empréstimos com histórico de crédito comprometido e baixa renda comprassem propriedades também. Esses eram agentes econômicos que, pelas normas de concessão de crédito normais das instituições privadas e públicas, não tinham condições de arcar com as parcelas de seus respectivos financiamentos – os chamados *subprimes*. O autor destaca a imprudência dos emprestadores, que no final do *boom* imobiliário chegaram a fazer empréstimos sem a documentação mínima necessária, seja por serem residentes ilegais ou por terem ficado inadimplentes nos dois anos anteriores, ou os chamados empréstimos “ninja”, para tomadores sem renda, sem emprego e sem ativos (“*no income, no job and no assets*”). Não obstante, muitos bancos continuaram emprestando para esse perfil de pessoas, baseados na premissa de que os preços dos imóveis continuariam subindo. Em um cenário de preços de imóveis crescentes, o potencial de inadimplência de um tomador de empréstimo fraco deveria ter um impacto comparativamente pequeno para o emprestador, na medida em que o colateral deveria ter aumentado de valor neste meio tempo.

Kiff e Mills (2007) fazem uma revisão sobre o mercado de hipotecas *subprime*. Segundo eles, hipotecas *subprime* são empréstimos residenciais que não estão de acordo com o critério de hipotecas “*prime*” e, por isso, apresentam uma menor probabilidade esperada de pagamento total. A avaliação normalmente é feita de acordo com o histórico de empréstimos e *score* do mutuário, proporção de dívida sobre a renda e a relação entre o empréstimo e o valor da hipoteca. Tomadores de empréstimos com baixos *scores* de crédito, proporções de dívida

sobre renda acima de 55% e relação entre o empréstimo e o valor da hipoteca acima de 85% são provavelmente considerados *subprime*. Até 2003, a maioria das hipotecas eram empréstimos considerados “*prime*”. Porém, em 2006, mais da metade dos empréstimos não se encaixavam mais nesse critério. Conseqüentemente, a parcela das hipotecas representadas pelo “*subprime*” cresceu rapidamente. Segundo Borça Jr. e Torres Filho (2008), ao final de 2006, o volume das operações de hipoteca *subprime* chegou a atingir \$ 600 bilhões, representando 20% do mercado total de novas hipotecas.

O segundo fator está relacionado à ampliação do processo de securitização desses créditos *subprime*. As instituições financeiras atuavam como originadoras das operações ao concederem financiamentos imobiliários e, simultaneamente, como distribuidoras do risco ao securitizarem tais créditos e vendê-los no mercado de capitais a investidores institucionais – fundos de pensão, companhias de seguro, *hedge funds* etc. Havia, nesse sentido, não apenas maior grau de alavancagem das instituições financeiras, mas também a disseminação dos riscos em escala sistêmica, segundo Borça Jr. e Torres Filho (2008).

De acordo com Kiff e Mills (2007), entre o total de novas hipotecas *subprime* emitidas, o percentual securitizado passou de 50,4% em 2001, com um volume de \$ 95 bilhões, para 80,5% em 2006, um montante de \$483 bilhões. Além de serem direcionados a tomadores sem capacidade de pagamento comprovada, os créditos imobiliários *subprime* apresentavam outras características que agravavam seu risco. Eram operações de longo prazo, normalmente de trinta anos, com condições híbridas de pagamentos, que envolviam dois regimes diferentes de taxas de juros. Havia um período inicial curto, de dois ou três anos, em que as prestações e as taxas de juros eram fixas e relativamente baixas, geralmente inferiores às praticadas no mercado. Nos 27 ou 28 anos restantes, as prestações e os juros apresentavam valores mais elevados e reajustados periodicamente com base em taxas de mercado.

Assim, o elevado endividamento e o crescimento baseado na expectativa de preços sempre crescentes tornou a economia frágil, vulnerável ao estouro da bolha que havia se formado no mercado imobiliário. E isso ocorreu quando as hipotecas *subprime* se tornaram insolventes, segundo Silipo (2011).

Ackermann (2008) afirma que um dos principais fatores que desencadearam esse processo foi a subida gradual da taxa básica de juros norte-americana, que passou de 1% ao ano em maio de 2004, para 5,25% a.a. em junho de 2006. Isso parou a subida dos preços dos imóveis e iniciou os aumentos nas taxas de juros flexíveis das hipotecas, reduzindo a renda disponível dos consumidores envolvidos. Essas hipotecas, que já apresentavam taxas elevadas

no segmento *subprime*, sofreram um grande choque de pagamentos, começando uma onda de inadimplência.

Sanders (2008) também ressalta que o declínio nos preços dos imóveis contribuiu para o aumento da inadimplência e das execuções das hipotecas *subprime*, pois inviabilizou a continuidade do processo de refinanciamento das hipotecas para os tomadores de empréstimos que se encontravam em dificuldade financeira.

O aumento da inadimplência nas hipotecas *subprime* foi primeiro notado em fevereiro de 2007. A taxa de inadimplência nacional de empréstimos passou de 1% em 2006 para 10% em 2009. A deterioração atingiu todos os produtos e companhias relacionados às hipotecas, notadamente títulos lastreados em ativos que continham hipotecas *subprime*. A seguir, ocorreu uma série de rebaixamento de nota de condutores e veículos de investimento estruturado (CDSs – *Credit Default Swap*, SIVs – *Structured Investment Vehicles* etc.) por bancos e agências de *ratings*, segundo Silipo (2011).

Assim, teve início a chamada “crise do *subprime*”. Ela pode ser dividida em duas fases. A primeira, de acordo com Guillén (2011), foi de agosto de 2007 até setembro de 2008. Kiff e Mills (2007) acrescentam que, neste início, ocorreu a falência de várias companhias de hipotecas, historicamente altos índices de inadimplência e execuções e um aperto significativo nos padrões dos empréstimos *subprime*.

Nesta primeira fase, segundo Guillén (2011), o impacto nos mercados de ações foi limitado: nos países centrais eles apresentaram uma leve queda, mas em muitos mercados emergentes eles continuaram a subir. O impacto na economia real foi muito pequeno e neste período muitos analistas duvidavam que a crise financeira poderia levar a uma recessão, principalmente em nível global.

De acordo com Mishkin (2011), a primeira interrupção dos mercados de crédito é frequentemente datada em 7 de agosto de 2007, quando o banco francês BNP Paribas suspendeu o resgate de ações de alguns fundos monetários. Assim que os preços dos imóveis começaram a declinar, os títulos financeiros lastreados em hipotecas começaram a apresentar grandes perdas. Até o início de 2008, as perdas nestes ativos foram estimadas em \$ 500 bilhões de dólares. O que aconteceu no final de 2007 e em 2008 foi uma série de corridas nas instituições financeiras. O colapso do *Bear Sterns* em março de 2008 foi a mais visível destas corridas. O FED (*Federal Reserve*) ajudou na compra do *Bear Sterns* pelo *JPMorgan Chase*, assumindo \$30 bilhões dos ativos tóxicos deste, o que momentaneamente trouxe um pouco de calma ao mercado. No entanto, em meados de julho, esse otimismo foi novamente abalado quando os problemas de liquidez estenderam-se às agências (privadas) garantidas pelo

governo norte-americano (*government sponsored enterprises*) – *Fannie Mae* e *Freddie Mac*. Em conjunto, as duas instituições administravam carteiras de ativos da ordem de \$ 5 trilhões, o que representava cerca de 40% do total do mercado de hipotecas nos EUA. Ambas receberam injeções de liquidez da ordem de \$ 200 bilhões. No mês de setembro, diante da pouca receptividade do mercado às intervenções em favor do fortalecimento financeiro de *Fannie Mae* e *Freddie Mac* e de seu risco ainda estar em patamares elevados, as autoridades americanas optaram por estatizá-las, assumindo o controle das duas instituições, segundo Borça Jr. e Torres Filho (2008).

A segunda fase da crise teve início em setembro de 2008 e suas consequências são sentidas até os dias atuais. Ela é caracterizada pela grande contração do crédito em todos os mercados, os inícios das crises bancárias, a falência e o desaparecimento virtual dos bancos de investimento e sua absorção pelos bancos comerciais; tendências deflacionárias profundas nas economias centrais, mercados de ações despencando, e o início de uma recessão generalizada (GUILLÉN, 2011). De acordo com Morales, Andreosso-O’Callaghan (2012), a crise se espalhou com incrível velocidade para outros mercados, e até mesmo para instituições financeiras que não apresentavam exposição direta ao mercado de hipotecas *subprime*.

A falência do quarto maior banco de investimentos dos EUA em 15 de setembro de 2008, o *Lehman Brothers*, com mais de \$ 600 bilhões em ativos e 25.000 empregados na época, foi um marco importante para a crise financeira global. A decisão das autoridades americanas de não prover apoio financeiro a ele agravou profundamente a crise, gerando um forte pânico nos mercados globais. Depois disso, a crise entrou em fase muito mais virulenta. Logo em seguida, no dia 16 de setembro de 2008 a AIG, maior seguradora dos EUA, entrou em colapso e houve uma corrida ao Fundo de Reservas Primário (*Reserve Primary Fund*) no mesmo dia, conforme destaca Mishkin (2011). Além disso, na mesma época, o *Bank of America* adquiriu, por cerca de \$ 50 bilhões, o banco de investimento *Merrill Lynch*, enquanto o *JP Morgan* assumiu o controle de seu concorrente, o *Washington Mutual*, também com a ajuda financeira das autoridades federais (BORÇA JR.; TORRES FILHO, 2008). Segundo Morales e Andreosso-O’Callaghan (2014), em outubro de 2008, os fluxos de crédito congelaram, a confiança do credor caiu, e uma atrás da outra as economias dos países ao redor do mundo entraram em recessão.

Em outubro de 2009, de acordo com Yeager (2011), a taxa de desemprego nos EUA atingiu 10,1%. O PIB caiu por quatro trimestres consecutivos (entre 2008 e 2009), incluindo os maiores declínios desde a Grande Depressão de 1930. Houve uma preocupante desaceleração no consumo privado, que tem sido a força motora por trás da economia dos

EUA nos últimos anos. O investimento em todas as suas formas secou (construções comerciais, equipamentos e imóveis). Desde que a recessão começou, o investimento bruto fixo contraiu durante seis quadrimestres, segundo Guillén (2011).

No entanto, o que mais prejudicou o sistema bancário foi o fato de a liquidez ter secado para os *comercial papers* de curto prazo lastreados em ativos e o congelamento dos mercados interbancários, com aumento substancial da aversão ao risco. Na Inglaterra, registrou-se, pela primeira vez em mais de 140 anos, uma corrida contra um dos maiores bancos nacionais, o *Northen Rock*, conforme afirma Borça Jr. e Torres Filho (2008). Silipo (2011) acrescenta que o número de falências bancárias aumentou em 2009, envolvendo alguns bancos comerciais e de investimento globais.

Ivashina e Scharfstein (2010) estudaram os empréstimos bancários durante a crise. Eles encontraram que novos empréstimos para grandes tomadores de recursos caíram 47% durante o pico da crise financeira (último período de 2008) em relação ao quadrimestre anterior e 79% em relação ao pico do *boom* de crédito (segundo quadrimestre de 2007). Houve um declínio de novos empréstimos de todos os tipos. Alguns destes declínios refletiram uma queda na demanda, na medida em que as firmas voltaram atrás em seus planos de expansão durante a recessão. Além disso, a volatilidade do mercado financeiro subiu de maneira substancial.

Sobre a tendência deflacionária, Guillén (2011) afirma que até agora ela tem sido setorial e concentrada nos seguintes mercados: imobiliário, mercados de ações e mercados de dívidas, produtos primários e as atividades produtivas em crise estrutural.

De acordo com Samarakoon (2011), o declínio no mercado de capitais dos EUA começou no final de 2007, mas o período de queda mais turbulento durou aproximadamente seis meses de setembro de 2008 ao início de março de 2009, quando o mercado de ações americano despencou 43%.

Sinteticamente, Calomiris, Love e Pería (2012) caracterizaram essa segunda fase por três tipos de choques globais: uma forte contração na oferta de crédito, que diminuiu o acesso de firmas a financiamento e reduziu sua efetiva capacidade de endividamento; vendas generalizadas dos ativos de risco na medida em que bancos e investidores queriam assegurar sua liquidez e cobrir perdas no mercado americano; e uma significativa contração no comércio global, que causou um grande choque para a demanda de firmas que se posicionaram para se beneficiar da participação na expansão do comércio global e produção.

Em relação aos mercados emergentes, acreditou-se durante um tempo que alguns países poderiam ser dissociados da crise (*decoupling*). Durante a primeira fase, de 2007 até o

meio de 2008, eles conseguiram permanecer relativamente isolados dos efeitos adversos da mesma, conforme afirmam Dooley e Hutchison (2009), Hwang (2014) e Guillén (2011). Porém, manter essa blindagem por muito tempo é praticamente impossível em um mundo cada vez mais integrado por meio do comércio internacional e fluxos financeiros. A partir de setembro de 2008, os mercados emergentes responderam fortemente à deterioração da situação no sistema financeiro e na economia real dos EUA, principalmente pela crise de crédito e pelo declínio do comércio internacional. A volatilidade também subiu dramaticamente depois deste período de acordo com Dooley e Hutchison (2009).

Segundo Majid e Kasshim (2009), os mercados de ações de outros países avançados e emergentes também foram afetados. Por exemplo, no período de 25 de julho de 2007 até 31 de dezembro de 2008 o índice FTSE100 do Reino Unido caiu 31,3%, o índice Nikkei225 do Japão 50,39%, o índice KLSE da Malásia 36,45% e o índice Jakarta da Indonésia 43,39% no período correspondente. Guillén (2011) também deixou claro que os países da América Latina não ficaram imunes à crise global. O índice Ibovespa do Brasil, no mesmo período, caiu 32,95%, o Merval da Argentina 51,86%, o IPSA do Chile 29,02% e o IPC do México 28,05% (YAHOO FINANCE, 2014).

De acordo com Yeager (2011), assim que a profundidade da crise se tornou clara, o governo dos EUA interveio nos mercados financeiros e econômicos de maneira sem precedentes. Foram implementados programas para capitalizar os bancos, promover os empréstimos, reduzir o número de proprietários de imóveis inadimplentes, manter os funcionários empregados, e estimular a economia por meio de aumento nos gastos públicos e corte de impostos. Enquanto isso, usando uma política monetária mais tradicional, o FED (*Federal Reserve*) baixou as taxas de juros federais de 5,75% ao ano em 17 de agosto de 2007 para próximo de zero em 16 de dezembro de 2008.

O governo norte-americano também lançou o Plano de Alívio de Ativos Problemáticos (*Troubled Asset Relief Plan – TARP*) logo nas semanas seguintes às maiores falências dos bancos, como uma tentativa de contenção da crise. Este plano envolveu injeções maciças de capital na economia e resgate das instituições financeiras (MISHKIN, 2011). Borça Jr. e Torres Filho (2008) citam o montante de \$ 700 bilhões no pacote do Tesouro americano para a compra dos ativos imobiliários ilíquidos (“podres”) dos bancos em 2008, com a intenção de sanear o sistema financeiro. Mishkin (2011) acrescenta a compra de mais de \$ 300 bilhões de títulos de dívidas de longo prazo do tesouro (*Treasury bonds*) em 2009 e de \$ 1,25 trilhão de títulos lastreados em hipotecas de novembro de 2008 a março de 2010. Outra política adotada foram os “testes de stress” que as maiores instituições bancárias foram obrigadas a se

submeter, como uma tentativa do Tesouro dos EUA de verificar se elas tinham capital suficiente para sobreviver a maus resultados macroeconômicos.

O espalhamento das falências bancárias pela Europa no outono de 2008 levou a resgates similares de instituições financeiras e grandes injeções de liquidez. O estímulo fiscal para aumentar diretamente a demanda agregada foi outra peça da resposta governamental à crise financeira global, tanto nos Estados Unidos como em muitos outros países. O pacote de estímulo fiscal inicial dos EUA foi de \$ 787 bilhões em 2009, chamado de *American Recovery and Reinvestment Act*, incluindo corte de impostos e aumento nos gastos públicos. As ações dos bancos centrais para conter a crise financeira global resultou em grandes expansões de seus balanços, aumentando a alavancagem dos governos e criando problemas em relação à dívida pública em diversos países, segundo Mishkin (2011).

Em trabalhos recentes, Bekiros (2014) e Wang e Yao (2014) ressaltam que esses problemas levaram à crise da dívida soberana nos países europeus, causando turbulências nos mercados financeiros. Segundo Schularick (2012), ela se tornou uma série crise econômica e política na Europa, ameaçando a sobrevivência da moeda europeia comum (Euro). Além disso, os mercados financeiros começaram a questionar a sustentabilidade dos níveis da dívida pública dos países que foram mais afetados pela queda do crédito privado (Irlanda e Espanha), bem como de países que já apresentavam elevados níveis de dívida pública (Itália, Portugal e Grécia). Assim, conforme afirmam Mollah, Quoreshi e Zafirov (2016), a maioria dos pesquisadores acredita que a crise financeira mundial se originou nos Estados Unidos e se espalhou para centros financeiros globais onde eventualmente se tornou a crise da Zona do Euro.

De acordo com Beck (2014), a crise financeira global de 2007-2009 e a crise na Zona do Euro levantaram dúvidas sobre o papel das instituições financeiras e dos mercados nas economias de mercado modernas. Não há só um debate fundamental na função e tamanho ideal dos sistemas financeiros nas economias pós-crise, mas também em sua estrutura. As dúvidas levantadas são sobre o papel da inovação financeira, os benefícios e riscos da globalização financeira e o papel do governo no setor financeiro.

De qualquer forma, segundo Mendoza e Quadrini (2010), a globalização financeira desempenhou um importante papel na recente crise. Primeiro, pelo fato de mais da metade dos empréstimos líquidos levantados pelos setores não financeiros dos EUA desde meados da década de 1980 terem sido financiados por recursos internacionais. Segundo, porque o colapso dos mercados de papéis securitizados por hipotecas e imóveis dos EUA teve efeitos nos mercados de ativos e instituições financeiras de vários outros países.

Ackermann (2008) e Silipo (2011) acrescentam que, além da globalização financeira, a securitização foi um dos principais fatores que levaram ao rápido espalhamento da crise para outros países e mercados, resultando em uma crise sistêmica geral. Reestruturados como títulos lastreados em ativos, os riscos dos empréstimos de hipotecas dos EUA foram distribuídos globalmente. Assim, os intermediários financeiros desempenharam um papel central na propagação internacional do choque ocorrido em um nicho dos mercados de capitais dos Estados Unidos para o resto do mundo, segundo Kalemli-Ozcan, Papaioannou e Peydró (2013).

Assim, uma das lições que a crise deixou é que o sistema financeiro global é muito mais interconectado do que era previamente reconhecido (MISHKIN, 2011). Além disso, de acordo com Ackermann (2008), ela deixou claro quão complexos e rápidos são os mecanismos de transmissão em um sistema financeiro global, baseado no mercado.

Borça Jr. e Torres Filho (2008) e Silipo (2011) defendem que as causas da presente crise podem ser melhor explicadas pela hipótese de instabilidade financeira de Minsky (1982). De acordo com ela, as economias possuem ciclos de alavancagem, onde o crédito se torna cada vez mais fácil na medida em que a economia passa por um período de forte crescimento econômico. O sucesso das firmas e dos emprestadores nos anos bons, combinado com uma apreciação dos ativos de capital, reduz a percepção de risco e encoraja o aumento de financiamentos mais arriscados. A inovação financeira também pode exacerbar a alavancagem na medida em que as firmas financeiras criam novas formas de estender o crédito, disseminando, do ponto de vista sistêmico, os riscos dessas operações. Quando os preços dos ativos atingem um pico e começam a cair, surge a instabilidade desencadeando uma crise financeira.

Diversos autores, em trabalhos recentes, tentaram identificar os fatores e condições que poderiam ter sido usados para prever a crise ou mesmo explicar as respostas distintas dos países a ela. Feldkircher (2014) encontrou que países com grande crescimento do PIB junto com grande crescimento do crédito antes da crise, sentiram piores efeitos na economia real. Ele também forneceu evidência empírica da importância de possuir reservas internacionais na explicação da resposta da economia real à crise. Frankel e Saravelos (2012) obtiveram o mesmo resultado em relação às reservas, já que o nível das mesmas em 2007 aparece como um indicador consistente e estatisticamente significativo na identificação de quem foi mais afetado pela crise de 2008. Além das reservas, a apreciação da taxa de câmbio real está relacionada à desvalorização e à pressão do mercado cambial durante a crise corrente.

Atualmente, a recuperação nas economias avançadas está se tornando mais ampla. A consolidação fiscal está mais lenta, e os investidores menos preocupados sobre a sustentabilidade da dívida. Bancos estão gradualmente se tornando mais fortes (IMF, 2014d).

No mesmo sentido, United Nations (2014b) revela uma tendência encorajadora: depois do declínio em 2012, os fluxos do investimento estrangeiro direto (IED) global aumentaram em 9% em 2013, sendo esperado que o crescimento continue nos próximos anos. Isto demonstra o grande potencial do investimento internacional, juntamente com outros recursos financeiros, para ajudar a atingir os objetivos de desenvolvimento sustentado. Além disso, há uma busca pela normalização da política monetária (IMF, 2014d).

Porém, de acordo com IMF (2014c), uma completa recuperação ainda está longe de ser atingida. Atualmente, o sistema financeiro global está passando por uma série de transições desafiadoras no caminho para maior estabilidade. Estas transições ainda estão incompletas, e as condições de estabilidade estão distantes da normalidade. Nas economias avançadas, os mercados financeiros continuam a ser sustentados pela acomodação monetária e condições de fácil liquidez. Assim, o sistema financeiro continua sob risco.

A recuperação global ainda é frágil, apesar das melhores perspectivas, e ainda persistem significativos riscos de baixa. Nos países desenvolvidos, há o risco de baixa inflação, que poderá resultar em taxas de juros reais mais altas, um aumento nos encargos da dívida pública e privada, e demanda e produto mais baixos (IMF, 2014d).

Para os mercados emergentes, United Nations (2014b) destaca que sua fragilidade, os riscos relacionados a incertezas políticas e a instabilidade regional podem afetar negativamente o investimento estrangeiro direto esperado para estes países.

Desta forma, tanto para os países avançados como para os mercados emergentes, uma mudança bem-sucedida de mercados orientados para liquidez para mercados orientados para o crescimento requer vários elementos, como: normalização da política monetária dos EUA que evite riscos de estabilidade financeira; reequilíbrio financeiro nas economias de mercado emergentes em meio a condições financeiras mais restritivas externas; novos progressos na transição da zona do Euro da fragmentação à integração robusta; e a implementação bem-sucedida do “Abenomics” no Japão para atingir um crescimento sustentável e inflação estável, segundo IMF (2014c).

3 MERCADOS EMERGENTES E A DUPLA LISTAGEM INTERNACIONAL

Os mercados emergentes, também chamados de “em desenvolvimento”, apesar de ainda terem representação mundial menos expressiva em termos de renda e capitalização de mercado do que os desenvolvidos, têm ganhado maior destaque internacional. Seus mercados de capitais se desenvolveram sobremaneira nos últimos vinte de cinco anos, principalmente pela maior abertura financeira proporcionada pelas liberalizações econômicas que ocorreram a partir da década de 1980. De acordo com Arouri e Jawadi (2009) e Khambata (2000), os países em desenvolvimento receberam grandes fluxos de capital neste período, principalmente na década de 1990. Assim, seus sistemas financeiros têm se tornado cada vez mais integrados ao sistema financeiro internacional.

Essa maior globalização e integração financeira dos mercados trouxeram diversas consequências positivas para as economias. Porém, os tornaram mais vulneráveis às crises financeiras internacionais. Em relação à crise do *subprime* especificamente, acreditou-se durante um tempo que alguns desses países poderiam ser dissociados da mesma. No seu início, eles conseguiram permanecer relativamente isolados. Porém, a partir de setembro de 2008, eles sofreram impactos negativos, principalmente pela crise de crédito e pelo declínio do comércio internacional, segundo Dooley e Hutchison (2009).

Dentre os países emergentes, merecem destaque os da América Latina, foco deste estudo. Após um longo período de estagnação e de políticas econômicas falhas, a região se reinseriu nos fluxos de capitais internacionais, especialmente na captação de investimentos de carteiras e passou por grandes mudanças, conforme cita Verma e Verma (2005).

Recentemente, Hwang (2014) destacou que os mercados de capitais da América Latina têm se tornado cada vez mais atrativos para os investidores internacionais, dado que eles têm elevadas perspectivas de crescimento econômico. Wang e Yao (2014) acrescentam que os países da América Latina desempenham um importante papel no mercado de capitais internacional, apesar de seu porte relativamente pequeno. De acordo com dados de 2015 do Banco Mundial, a região representava 19% do número países, com 16% da renda e 8% da capitalização de mercado do total dos emergentes do mundo.

Dessa maneira, foram abordados neste capítulo os mercados emergentes e, mais especificamente, a região da América Latina, destacando suas características. Por fim, são discutidas a importância e as características dos Recibos de Depósitos Americanos (ADRs -

American Depositary Receipts) para as empresas de países emergentes, especialmente para os latino-americanos.

3.1 MERCADOS EMERGENTES

A expressão “mercados emergentes” foi cunhada por Antonie W. van Agtmael, diretor interino do departamento de mercado de capitais da IFC (*International Finance Corporation – The World Bank Group*) na época, durante um congresso de investidores na Tailândia, em 1981. O termo foi criado para designar o grupo de países conhecidos como “Terceiro Mundo”, de modo que os investidores passassem a vê-lo de forma mais positiva, segundo Wharton (2008).

Há diferentes nomenclaturas utilizadas na literatura para caracterizar este grupo de países. As principais são: “emergentes” (*emerging*); “em desenvolvimento” (*developing*); “menos desenvolvidos” (*less developed*); e “em industrialização” (*industrializing*).

Alguns autores diferenciam o termo “emergente” do “em desenvolvimento”, como Chukwuogor e Feridun (2007). Eles consideram que os países emergentes estão em uma fase transicional entre os *status* “em desenvolvimento” e “desenvolvido”, ou são definidos como uma economia com renda per capita de baixa a média e são normalmente considerados emergentes por seus desenvolvimentos e reformas. De acordo com a IFC, o termo “mercado emergente” pode significar que há um processo de mudança em andamento, com mercados de ações crescendo em tamanho e sofisticação, em contraste com os mercados que são pequenos e estagnados. O termo também pode se referir a qualquer mercado de uma economia em desenvolvimento, com a implicação de que todos tem o potencial para o desenvolvimento (IFC, 1998).

Os órgãos oficiais internacionais como FMI (Fundo Monetário Internacional), ONU (Organização das Nações Unidas) e Banco Mundial também utilizam diferentes termos. O FMI utiliza o termo “mercados emergentes e países em desenvolvimento” em sua classificação oficial (IMF, 2014b). Ele apresenta inclusive um setor de seu site dedicado a notícias dos “mercados emergentes” (IMF, 2014a). Já a ONU usa os termos “economias em desenvolvimento” e “mercados emergentes” (UNITED NATIONS, 2014a). O Banco Mundial também utiliza a nomenclatura “em desenvolvimento” para caracterizar este grupo de países, que possuem renda classificada como média ou baixa (WORLD BANK, 2016b).

Não há um critério universalmente aceito para caracterizar operacionalmente um país como emergente, pois não há um consenso sobre onde exatamente desenhar a linha que separa os países desenvolvidos dos em desenvolvimento. Há uma grande variedade de definições empregadas tanto na literatura acadêmica como profissional. Enquanto alguns países podem ser claramente classificados, outros apresentam características peculiares mistas que deixam dúvida sobre sua classificação, conforme destacam Arora, Jain e Das (2009), Mody (2004) e Nielsen (2011).

Segundo Arora, Jain e Das (2009), a definição proposta pela IFC é a que apresenta maior aceitação. Ela considera todos os mercados de capitais dos países em desenvolvimento como emergentes. Para definir países em desenvolvimento ela usa o critério do Banco Mundial, que classifica os países de acordo com seu *status* de renda – economias com baixa ou média renda são consideradas em desenvolvimento. Neste trabalho foi adotado este critério, ou seja, os termos acima citados foram considerados sinônimos.

A IFC inclusive mantinha uma base de dados sobre os países emergentes, divulgando periodicamente boletins sobre os mesmos. Porém, recentemente ela vendeu essa base para a *Standard & Poor's*. Por isso, atualmente, o Banco Mundial não possui uma lista dos países emergentes, ele classifica apenas pela renda (RNB - Renda Nacional Bruta) os países em desenvolvimento (baixa e média).

É importante ressaltar que há grande diversidade dentro do grupo de países considerados em desenvolvimento em relação a aspectos como regulação da mobilidade internacional do capital, tamanho de mercado, liquidez, instituições políticas e regimes cambiais, conforme destacado por Ramos, Vermunt e Dias (2011).

Em termos não econômicos, atualmente, os mercados emergentes representam 86% da população mundial e 75% da massa de terra e dos recursos do mundo. Os fatores demográficos são diferentes entre os mercados desenvolvidos e os emergentes. Os países em desenvolvimento apresentam populações mais novas e maiores taxas de crescimento. Assim, sua força de trabalho é crescente em contraste com a dos países desenvolvidos que está em declínio, segundo Blackrock (2011).

Pela tabela 1 pode-se observar que, pela classificação do Banco Mundial e dados de 2015 desta mesma instituição, apesar 64% dos países do mundo serem classificados como em desenvolvimento, eles representam apenas 36% da renda mundial e seus mercados de capitais são responsáveis por somente 22% da capitalização de mercado global. Isso mostra algumas de suas principais características: baixa renda e principalmente reduzida capitalização de seus mercados de capitais.

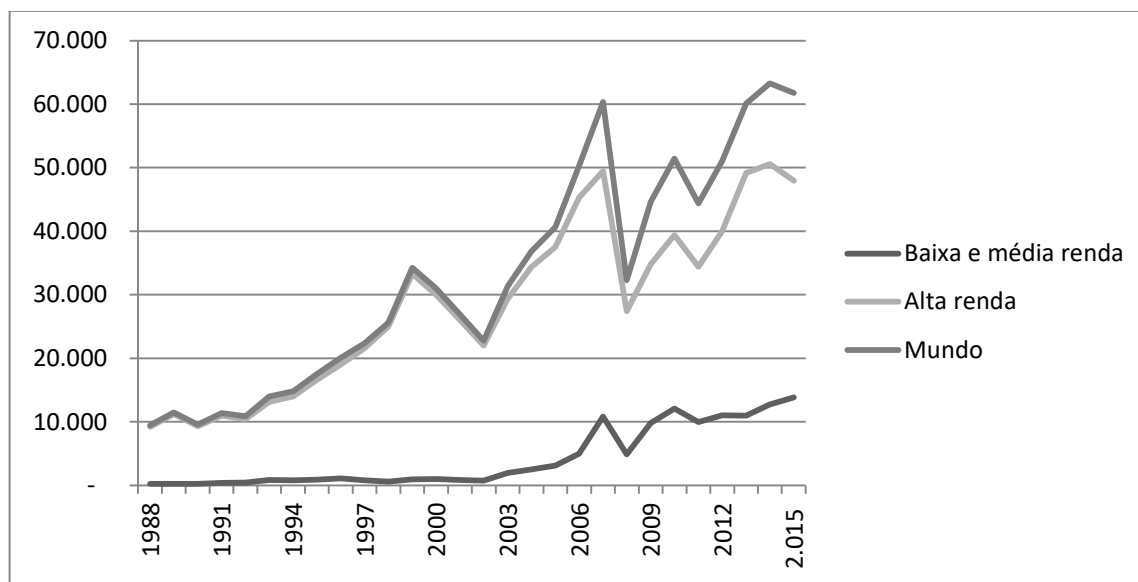
Tabela 1 – Divisão mundial dos países em desenvolvimento e dos desenvolvidos

Nível de renda	Número de países	Capitalização (Bilhões US\$)	Produto Nacional Bruto (Bilhões US\$)
Baixa e média renda (países em desenvolvimento)	139 (64%)	13.834 (22%)	26.448 (36%)
Alta renda (países desenvolvidos)	79 (36%)	47.947 (78%)	46.985 (64%)
Mundo	218	61.781	73.434

Fonte dos dados: World Bank (2016a)

Dados de 2015

No entanto, os mercados de capitais dos países emergentes se desenvolveram sobremaneira nos últimos vinte e cinco anos. O gráfico 2 apresenta o histórico da capitalização de mercado dos países desenvolvidos e emergentes. Nota-se que os dois grupos tiveram grande crescimento, apesar das quedas em determinados períodos de crise. Porém, como mostra a tabela 2, os mercados de capitais dos países emergentes cresceram muito mais, proporcionalmente. Enquanto a capitalização dos países desenvolvidos aumentou 415% de 1990 a 2015, a dos em desenvolvimento subiu 5.437%, saindo de uma participação de 3% para 22% no período. Nota-se também que o maior crescimento ocorreu entre 2005 e 2010.



Fonte dos dados: World Bank (2016a)

Gráfico 2 – Histórico da capitalização de mercado dos países em desenvolvimento e desenvolvidos

Tabela 2 – Participação histórica da capitalização de mercado dos países em desenvolvimento e desenvolvidos

Nível de renda	Capitalização de mercado (bilhões de US\$)				
	1990	2000	2005	2010	2015
Baixa e média renda	250 (3%)	1.003 (3%)	3.123 (8%)	12.064 (23%)	13.834 (22%)
Alta renda	9.318 (97%)	30.043 (97%)	37.541 (92%)	39.389 (77%)	47.947 (78%)
Mundo	9.568	31.046	40.664	51.453	61.781

Fonte dos dados: World Bank (2016a)

Em relação à divisão regional da renda e da capitalização dos países em desenvolvimento, observa-se, pela tabela 3, que há regiões mais pobres e menos desenvolvidas que outras. Neste quesito, merece destaque a África Subsaariana, que, segundo dados de 2015 do Banco Mundial, apesar de representar 34% do número de países emergentes, é responsável por apenas 6% da renda e 6% da capitalização de mercado do total de emergentes do mundo. Do lado oposto, encontra-se o Leste da Ásia e Pacífico, que em número de países possui 17% do total, mas representa 49% da renda e 69% da capitalização dos países emergentes. A região da América Latina e Caribe encontra-se em uma posição mediana, já que apresenta 19% dos países, 16% da renda e 8% da capitalização. O Sul da Ásia, apesar de configurar a menor região em termos de número de países (6% do total), ela é a terceira região em termos de renda (10% do total) e segunda em capitalização (11% do total) neste ano. Assim, pode-se concluir que, no geral, as três principais regiões do mundo em desenvolvimento nos quesitos renda e capitalização são o Leste da Ásia e Pacífico, a América Latina e Caribe e Sul da Ásia que, juntas, representam 42% do total de países, 76% da renda e 88% da capitalização dos países emergentes.

Tabela 3 – Divisão regional dos países emergentes

Região dos emergentes	Número de países	Capitalização (Bilhões US\$)	Produto Nacional Bruto (Bilhões US\$)
Leste da Ásia e Pacífico	24 (17%)	9.564 (69%)	13.067 (49%)
Europa e Ásia Central	21 (15%)	617 (4%)	2.888 (11%)
América Latina e Caribe	26 (19%)	1.035 (8%)	4.261 (16%)
Oriente Médio e Norte da África	13 (9%)	277 (2%)	1.995 (8%)
Sul da Ásia	8 (6%)	1.537 (11%)	2.666 (10%)
África Subsaariana	47 (34%)	804 (6%)	1.571 (6%)
Total países emergentes	139	13.834	26.448

Fonte dos dados: World Bank (2016b)

Dados de 2015

Os investimentos nos mercados de capitais dos países emergentes são conhecidos por apresentarem maiores retornos médios e também elevada volatilidade, resultando em maiores riscos, apontados em diversos trabalhos, como os de Arora, Jain e Das (2009), Bekaert e Harvey (1997), Chukwuogor e Feridun (2007), Fayyad e Daly (2010), Mody (2004), Patel (2008) e Ramos, Vermunt e Dias (2011). De acordo com Mody (2004), a volatilidade surge de diversas fontes, incluindo desastres naturais, choques externos de preços e instabilidade política doméstica.

A volatilidade nos mercados de capitais de países emergentes é um importante elemento para determinar o custo de capital e para avaliar as decisões de investimentos, já que ela quantifica o risco. Maiores volatilidades implicam em maiores custos de capital, e também aumentam o valor da “opção de espera”, retardando investimentos, segundo Bekaert e Harvey (1997) e Chukwuogor e Feridun (2007).

Outras características comuns aos mercados emergentes são: baixas correlações com os retornos dos mercados desenvolvidos; retornos mais previsíveis; alta taxa de concentração; baixa taxa de capitalização de mercado em relação ao PIB; elevado risco de liquidez das ações; alto grau de risco-país (risco político, risco econômico e risco financeiro); desvalorizações cambiais; planos econômicos falhos; choques financeiros e reformas nos mercados de capitais; risco político refletido em baixa taxa de crédito, e políticas macroeconômicas instáveis refletidas em alta volatilidade nas taxas de câmbio, conforme citam Bekaert e Harvey (1997), Égert e Kocenda (2011), Fayyad e Daly (2010), Kohers, Kohers e Kohers (2006) e Lee (2011). Ramos, Vermunt e Dias (2011) destacam que a baixa correlação com os índices de mercado de ações dos países desenvolvidos gera grandes benefícios de diversificação aos investidores.

Além disso, segundo Obadan (2006), há graves deficiências no sistema financeiro de países em desenvolvimento, assim como importantes *gaps* informacionais nos mercados globais. Estas deficiências incluem sistema bancário fraco e fraqueza nas regulações financeiras, governança corporativa pobre e falta de transparência no setor financeiro. Os fatores de sistema bancário fraco e regulação financeira pobre foram centrais para as crises financeiras na América Latina e Leste Asiático em 1994-1995 e 1997-1998, respectivamente.

Knight (1998) acrescenta que os intermediários e os mercados dos países emergentes não apresentam diversos elementos de estabilização que os avançados possuem. A maioria deles vivenciou longos períodos de repressão financeira, intervenção nos mercados e restrições nas transações externas. Como resultado, os bancos - intermediários financeiros centrais nos mercados em geral - também são os maiores fornecedores de crédito para

financiar os investimentos produtivos e outras atividades financiadas por dívidas, diferentemente dos países desenvolvidos, que possuem mercados de capitais fortes que se encarregam disto, em grande parte.

De acordo com Khambata (2000), na maioria dos mercados maduros de grandes países industriais a configuração institucional é condutora da ampla confiança do investidor e do comércio competitivo. Liquidez e volume de negociação tendem a ser elevados, a amplitude de mercado é substancial, o setor privado domina a economia, a informação é amplamente disponível e padrões de comunicação e divulgação são altos.

Por outro lado, de acordo com BlackRock (2011), os mercados emergentes têm gerado as oportunidades de investimento mais interessantes globalmente. Na medida em que economias da Ásia, América Latina e Leste Europeu começam a crescer a taxas que ultrapassam a dos países mais desenvolvidos, novas reformas econômicas e liberalizações do comércio abriram portas ao investimento ocidental. Enquanto isso, a urbanização crescente e uma florescente classe média deram origem a uma nova geração de consumidores com forte demanda por bens de consumo e desenvolvimento da infraestrutura para dar suporte aos seus novos estilos de vida. Como resultado desses desenvolvimentos, investidores foram capazes de aproveitar um período de retornos excepcionais na maioria das classes de ativos.

No entanto, a maior barreira na venda de títulos dos mercados emergentes é seu alto risco e problemas de agência, advindos da assimetria de informações. Para reduzir os problemas de agência nos mercados de capitais emergentes, deve-se focar na melhoria dos direitos legais e de propriedade, lei das falências, normas de contabilidade, regras de divulgação e governança corporativa. O fortalecimento das instituições, a regulação prudente e supervisão do sistema bancário também são fundamentais para a alocação eficiente do capital e redução de risco nesses países. Ademais, há outras duas medidas importantes para promover o crescimento dos mercados de capitais: ter uma boa política monetária que promova a estabilidade de preços (baixa inflação); e evitar regimes de câmbio fixo como uma estratégia de longo prazo, segundo Levich (2001).

Assim, é possível resumir as principais características dos mercados de capitais emergentes como: retornos médios mais elevados e previsíveis; baixas taxas de capitalização; elevada volatilidade; alta taxa de concentração; baixos volumes de negociação; elevado risco de liquidez; baixa correlação com os mercados desenvolvidos; e menor eficiência informacional.

Além disso, de forma mais geral, os países emergentes podem ser caracterizados por: baixa renda; populações mais novas; mercados de capitais menos desenvolvidos; baixa taxa

de crédito; maiores expectativas de crescimento; instituições fracas; instabilidade política e econômica; sistema bancário incipiente; maior grau de risco-país; regulações financeiras frouxas; governança corporativa pobre; falta de transparência no setor financeiro; maiores taxas de inflação e de juros; maior dependência tecnológica; desequilíbrios sociais; menor IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), dentre outras características.

A partir dos anos 1980, principalmente na década de 1990, os fluxos de capital apresentaram considerável aumento em direção aos mercados emergentes, pela onda de liberalizações que estes países passaram. Os sistemas financeiros dessas economias têm se tornado cada vez mais integrados ao sistema financeiro internacional, de acordo com Bekaert e Harvey (2000), García-Herrero e Wooldridge (2007), Guisinger e Brune (2014) e Nguyen (2008). Para ter uma ideia, segundo Summers (2000), os fluxos de capitais dos países industriais para os em desenvolvimento passou de \$ 174 bilhões em 1980 para \$1,3 trilhões em 1990.

Atualmente, estes fluxos continuam em expansão, apesar da redução da velocidade de crescimento. Segundo United Nations (2014b), os fluxos do investimento estrangeiro direto para as economias em desenvolvimento atingiu um novo máximo de \$778 bilhões em 2013, correspondendo a 54% das entradas de capital do mundo, apesar da taxa de crescimento ter caído para 7%, comparada a taxa média de 17% de crescimento nos últimos 10 anos.

De acordo com Knight (1998), esse aumento está associado ao crescente interesse dos investidores internacionais pelas economias de mercado emergentes. Muitos gestores de carteiras veem esses mercados como uma forma de diversificar seus *portfolios*. Estes incentivos foram reforçados na década de 1990 pelas baixas taxas de juros nos países industrializados, que levaram os investidores a buscar ativos com maiores retornos, aceitando maiores riscos. Por exemplo, as taxas de juros dos EUA em 1992 estavam no menor nível desde 1960, segundo Calvo, Leiderman e Reinhart (1996). O Banco Mundial, que estava substancialmente envolvido em assistir estes países em desenvolvimento, decidiu promover seus mercados de capitais. De acordo com Khambata (2000), a IFC, membro do Banco Mundial, começou a publicar mensalmente índices dos mercados de capitais emergentes que permitiam os gestores a mensurar o desempenho de suas carteiras investidas nesses mercados.

Além disso, na década de 1990, a maioria dos países emergentes implementaram reformas estruturais e políticas de estabilização, incluindo: redução no *déficit* fiscal, controle da inflação, estabilização monetária, liberalização do comércio, privatização, e várias outras medidas para estimular o crescimento do setor privado, incluindo reforma no sistema

financeiro, segundo Arouri e Jawadi (2009) e Khambata (2009). Essas mudanças também ajudaram a atrair maiores fluxos de capitais para os mercados emergentes no período.

A liberalização financeira apresenta vantagens aos países emergentes, como: aumento da oferta de capital estrangeiro; desenvolvimento do mercado de capitais; melhor partilha internacional de riscos e alocação mais eficiente de capital; redução do prêmio pelo risco e do custo de capital; aumento nos investimentos, impulsionando o crescimento econômico; melhora da eficiência informacional dos mercados nacionais, já que as participações internacionais requerem elevada transparência e regulações contábeis apropriadas, conforme destacam os trabalhos de Bekaert e Harvey (2000), Henry (2000), Iwata e Wu (2009), Han Kim e Singal (2000), Nguyen (2008), Umutlu, Akdeniz e Altay-Salih (2010). Chiou (2008) acrescenta que os investidores desses países são os que mais se beneficiam com esse processo, já que aumentam suas opções de investimento, se tornando possível diversificar internacionalmente e reduzir a volatilidade por meio da distribuição de riscos.

Por outro lado, uma das principais desvantagens da globalização financeira é o aumento da vulnerabilidade dos mercados emergentes a crises, conforme citado por diversos autores, como Bae, Chan e Ng (2004), Broto, Díaz-Cassou e Erce-Domínguez (2008), Iwata e Wu (2009), Han Kim e Singal (2000), Kose et al. (2009) e Nguyen (2008).

Segundo Bae, Chan e Ng (2004), os fluxos de capital estrangeiro de carteira não são estáveis. Devido a uma combinação de falhas políticas e mudanças abruptas externas no apetite dos investidores pelo risco, a economia mundial tem testemunhado recorrentes reversões repentinas na direção dos fluxos de capital para estas economias, principalmente por seu caráter especulativo. Estes episódios muitas vezes resultaram em crises financeiras com graves consequências para a economia real, conforme destacam Broto, Díaz-Cassou e Erce-Domínguez (2008).

De acordo com Nguyen (2008), alguns autores argumentam que o comércio internacional e a livre mobilidade do capital, resultantes de políticas de liberalização, podem aumentar a volatilidade e a instabilidade do mercado de ações, levando a crises de mercado. Os proponentes desta visão frequentemente se referem às turbulências financeiras durante a década de 1990 como um bom exemplo dos efeitos adversos induzidos pelas políticas de liberalização de mercado.

Porém, Khambata (2000) ressalta que, apesar de haver uma impressão largamente conhecida de que os influxos de capital estrangeiro levam a um aumento na volatilidade dos mercados emergentes, testes de curto e longo prazo indicam pouca evidência para suportar estes clamores de aumento de volatilidade nestes mercados já voláteis.

Vários trabalhos corroboram esta visão de que a liberalização de mercado não leva a um aumento da volatilidade. Pelo contrário, a volatilidade dos mercados de capitais emergentes é menor em economias mais abertas, com maior integração de mercado, conforme se observa nos estudos de Bekaert e Harvey (1997), Esqueda, Assefa e Mollick (2012), Han Kim e Singal (2000), Nguyen e Bellalah (2008), De Santis e Imrohoroğlu (1997), Umutlu, Akdeniz e Altay-Salih (2010).

No entanto, Kose et al. (2009) afirmam que o cenário é complicado pela existência de condições preliminares para que os países emergentes possam usufruir plenamente dos benefícios da globalização financeira, com menores riscos. Essas condições de suporte incluem: políticas macroeconômicas sólidas; instituições suficientemente fortes; melhor regulação e governança; e sistema financeiro saudável, segundo Block e Forbes (2004), Kose et al. (2009) e Prasad et al. (2003). Iwata e Wu (2009) acrescentam que a liberalização do mercado de capitais precisa ser acompanhada por outras medidas de integração econômica, como comércio internacional e migração, para obter todos os benefícios da partilha de riscos internacionalmente.

Porém, Block e Forbes (2004) defendem que os países não deveriam esperar até que todas as etapas tenham sido totalmente completadas antes da liberalização. Ao contrário, os países deveriam se mover continuamente em busca da remoção dos controles de capital, estabelecendo metas concretas e prazos determinados para futura liberalização para acelerar a gama de reformas que facilitam esse processo. Assim, a importância de combinar liberalização com boas políticas, como a construção de instituições e sistemas financeiros fortes, não deveria ser usada como desculpa para evitar a liberalização completamente.

Segundo IMF (2014c), o progresso feito até agora pelos mercados emergentes em promover uma maior base de investimento local, melhorando seus setores bancários, mercados de capitais e instituições, reduziu sua sensibilidade a choques financeiros globais. A continuação destes esforços pode ajudar os países emergentes a aproveitar os benefícios da globalização financeira enquanto minimiza seus custos potenciais.

Em relação à crise financeira atual do *subprime*, De Gregorio (2013) afirma que ela foi ruim, mas não um desastre para os mercados emergentes. Apesar da maioria deles ter sofrido algum impacto negativo com a crise e alguns terem apresentado consideráveis contrações, o dano geral foi limitado. No entanto, IMF (2014e) ressalta que o crescimento das economias de mercados emergentes ainda provavelmente permanecerá baixo nos próximos anos, refletindo condições financeiras mais apertadas e fraquezas internas em alguns casos, como os riscos geopolíticos.

As economias emergentes estão atualmente na fase de transição para um crescimento mais sustentável no setor financeiro, enquanto enfrentam as vulnerabilidades macroeconômicas em meio a um ambiente externo menos favorável, devido à crise financeira global. Tanto os balanços públicos como os privados se tornaram mais alavancados desde o início da crise e, portanto, mais sensíveis a mudanças nas condições domésticas e externas. Aumentaram os desequilíbrios macroeconômicos em diversas economias nos últimos anos, enquanto o aumento da participação dos investidores estrangeiros nos mercados domésticos de títulos expõem algumas economias a uma fonte adicional de vulnerabilidade de mercado e pressão nos fluxos de capital (IMF, 2014c).

No setor corporativo dos mercados emergentes, o IMF (2014c) sugere que as companhias em muitos casos possuem reservas suficientes para aguentar choques normais domésticos e internacionais, apesar de algumas vulnerabilidades serem evidentes. Na maioria das economias emergentes, as reservas e rentabilidade reportadas dos bancos geralmente continuam altas e deveriam ser suficientes para absorver choques moderados para companhias não financeiras. Porém, em outras economias, fraco provisionamento e menores níveis de capital dos bancos poderiam acarretar problemas no caso de uma maior deterioração do balanço no setor corporativo.

Ainda sobre as perspectivas para esses países, Cubeddu et al. (2014) confirmam esse cenário. Segundo eles, depois de décadas de estagnação, os mercados emergentes passaram por um processo de crescimento na década passada. Quase metade desses países cresceram a elevadas taxas na década de 2000 comparado à de 1990. Isso ocorreu graças às reformas internas promovidas pelos países, além das condições externas favoráveis, como comércio global ativo, elevados preços de *commodities* e alta liquidez nas condições de financiamento. Porém, eles agora estão entrando em período de crescimento mais lento, a partir de 2010. Ainda se recuperando da crise financeira global, suas taxas de crescimento nos últimos anos caíram. Uma das principais causas dessa queda foi a redução da demanda externa. E este é um cenário difícil de mudar a curto e médio prazos, pois não é esperado que as condições externas voltem a ficar favoráveis, como na década passada. A tendência é que as economias emergentes continuem a se recuperar gradualmente da crise financeira, na medida em que os países mais avançados também se recuperem e aumente a demanda global.

3.2 AMÉRICA LATINA

A América Latina faz parte do grupo dos países emergentes ou em desenvolvimento na maioria das classificações, incluindo as oficiais do Banco Mundial, CIA, FMI e ONU (CIA, 2014; IMF, 2014b; UNITED NATIONS, 2013a; WORLD BANK, 2016b).

De acordo com United Nations (2013b), hoje é uma região eminentemente urbana e de renda média. Porém, há grande heterogeneidade e desigualdade entre os países. Boonman, Jacobs e Kuper (2011) destacam, como exemplo, o regime político. Há um grupo onde se observa governos populistas (Venezuela, Bolívia, Equador e Argentina). Em outro, há governos mais orientados para o mercado (Chile, Brasil, Colômbia, México, Peru, Uruguai). Ao longo do tempo, vários países experimentaram fortes mudanças institucionais na forma de reformas estruturais, ou mudança no poder político.

Recentemente, a porcentagem de pessoas na classe média aumentou de 21,9% em 2000 para 34,3% em 2012, ultrapassando a marca de 150 milhões de latino-americanos. Com isso, diferentemente do início da última década, quando o número de pobres era 2,5 vezes o número de pessoas da classe média, desde 2009 o tamanho da classe média – 30% do total da população – é maior do que a porcentagem de pessoas abaixo da linha de pobreza. Isso porque a pobreza na América Latina mostrou uma notória diminuição durante as últimas décadas, graças a uma combinação de crescimento econômico e redução da desigualdade (o coeficiente de Gini passou de uma média de 0,555 em 2000 para 0,496 em 2011), apesar desta ainda continuar alta. O PIB per capita cresceu a um ritmo médio de 1,9% ao ano entre 2000 e 2012 – uma clara melhora em comparação com o fraco desempenho das décadas anteriores. Como resultado deste crescimento, ao menos em parte, a pobreza total diminuiu consideravelmente: de 42% a 25,3% entre 2000 a 2012. Esse declínio significa que mais de 50 milhões de latino-americanos escaparam da pobreza na última década, de acordo com Ferreira et al. (2013) e López-Calva et al. (2014).

Segundo United Nations (2014a), do grupo de países em desenvolvimento, a região da América Latina e Caribe é a que apresenta o maior IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) médio, com índice de 0,740 em 2013, relativamente maior do que a média mundial de 0,702. Porém, ainda muito distante do valor de 0,890 dos países desenvolvidos. O IDH é uma importante medida de progresso e engloba três dimensões: expectativa de vida, anos de escolaridade e renda. Dentre elas, Martín-Mayoral e Zúñiga (2013) destacam que os países da América Latina apresentam níveis de desenvolvimento humano maiores que a média mundial devido principalmente a variáveis sociais, situando abaixo da média em relação à renda per

capita. Além disso, é importante destacar outro fator negativo para a região: de acordo com United Nations (2013b), ela tem a pior distribuição de renda do mundo.

A região também exhibe outras debilidades. A primeira se refere à sua dependência em relação às matérias-primas, principalmente em relação às exportações. Uma segunda debilidade está relacionada aos riscos que grandes ingressos de capital especulativo podem acarretar para a região. A América Latina enfrenta uma forte necessidade de financiamento produtivo, que advém principalmente do exterior. Porém, um risco particularmente significativo em relação a isso consiste em um excesso de demanda por bens locais e ativos financeiros, que pode desencadear uma forte apreciação da moeda e inflação de preços ao consumidor. Outro fator é a dependência a respeito dos bancos estrangeiros, já que as filiais destes na América Latina são importantes em termos de intermediação financeira, segundo Nudelman (2013) e Soto (2013). De Gregorio (2013) acrescenta que os sistemas bancários da região são pequenos e concentrados.

As tabelas 4 e 5 comparam as principais características dos países da América Latina e dos desenvolvidos, respectivamente. Elas descrevem apenas os países estudados neste trabalho que são: Brasil, Argentina, Chile e México, para a América Latina; e Estados Unidos, Japão, Reino Unido e França, para os desenvolvidos. Conforme descrito na metodologia, os quatro países da América Latina escolhidos foram os que apresentaram número significativo de empresas com ADRs negociados nas bolsas de valores dos EUA durante o período de análise. Além disso, eles possuem os mercados de capitais mais avançados da região. Os desenvolvidos foram selecionados por serem os maiores do mundo em termos de PIB e capitalização de mercado.

Para ter uma ideia da representatividade dos quatro países dentro da América Latina, em 2015 eles eram responsáveis por 72,4% do PIB da região, bem como 88,9% da capitalização de mercado e 97,7% do volume negociado nos mercados de capitais, de acordo com os dados do World Bank (2016a). Já os quatro países desenvolvidos abordados neste estudo representavam 35,5% da renda mundial, bem como 56,8% da capitalização de mercado e 50,6% do volume negociado nas bolsas de valores do mundo, segundo a mesma fonte de dados.

Ao comparar os países da América Latina com os desenvolvidos, observa-se que eles apresentam: menor IDH, menor expectativa de vida, menor taxa de alfabetização, menor PIB, maior taxa de crescimento do PIB, maior inflação, maior índice de pobreza, maior participação da agricultura no PIB e maior taxa de juros.

Dentro da América Latina, alguns dados merecem mais destaque. O Brasil é o maior país da região, tanto em termos de PIB, como área e população. Porém, é o que apresenta menor IDH, menor expectativa de vida e renda per capita, bem como a maior taxa de juros, cuja média dos bancos comerciais (*prime*) chega a 26,9% ao ano em 2013, valor exorbitante perto da média dos países desenvolvidos de 3,1% ao ano. O Chile é o que possui os melhores indicadores da região. Além do maior IDH, cujo valor se aproxima dos países desenvolvidos, ele apresenta a maior expectativa de vida, a maior taxa de alfabetização, maior renda per capita, maior taxa de crescimento real do PIB e a menor inflação.

Já no México chama a atenção o fato de mais da metade da população se encontrar abaixo da linha de pobreza. Além disso, ele possui a menor taxa de crescimento real. Por outro lado, é o país com menor taxa de juros, se aproximando do valor dos países desenvolvidos. Por fim, na Argentina, apesar dos indicadores serem bons, como IDH, expectativa de vida, PIB per capita e alfabetização, a inflação encontra-se em níveis elevados, chegando a mais de 20% ao ano em 2013.

Tabela 4 – Características dos principais países da América Latina

Característica	Unidade	Brasil	Argentina	Chile	México	Média
Área	[Milhares Km ²]	8.515	2.780	756	1.964	3.504
IDH	[Valor]	0,744	0,808	0,822	0,756	0,783
População	[Milhões]	202,7	43,0	17,4	120,3	95,9
Expectativa de vida	[Anos]	73,3	77,5	78,4	75,4	76,2
Urbanização	[% População]	84,6	92,5	89,2	78,1	86,1
Alfabetização	[% População]	90,4	97,9	98,6	93,5	95,1
PIB per capita (PPP)	[US\$]	12.100	18.600	19.100	15.600	16.350
PIB (PPP)	[Bilhões de US\$]	2.416	771	335,4	1.845	1.342
Taxa crescimento real PIB	[% a.a.]	2,3	3,5	4,4	1,2	2,9
Inflação (preços ao consumidor)	[% a.a.]	6,2	20,8	1,7	4	8,2
Pobreza	[% População abaixo linha pobreza]	21,4	30	15,1	52,3	29,7
Desemprego	[% População ativa]	5,7	7,5	6	4,9	6
Agricultura	[% PIB]	5,5	9,3	3,6	3,6	5,5
Indústria	[% PIB]	26,4	29,7	35,4	36,6	32,0
Serviços	[% PIB]	68,1	61	61	59,8	62,5
Taxa de juros bancos comerciais (<i>prime</i>)	[% a.a.]	26,9	16,4	9,5	4,7	14,4
Exportações	[Bilhões de US\$]	244,8	85,1	77,9	370,9	194,7
Importações	[Bilhões de US\$]	241,4	71,3	75,7	370,7	189,8

Fonte dos dados: CIA (2014) e United Nations (2014a)

Dados de 2013

Tabela 5 – Características dos principais países desenvolvidos

Característica	Unidade	EUA	Japão	Reino Unido	França	Média
Área	[Milhares Km ²]	9.827	378	244	644	2.773
IDH	[Valor]	0,914	0,890	0,892	0,884	0,895
População	[Milhões]	318,9	127,1	63,7	66,2	144
Expectativa de vida	[Anos]	79,6	84,5	80,4	81,7	81,6
Urbanização	[% População]	82,4	91,3	79,6	85,8	84,8
Alfabetização	[% População]	99	99	99	99	99
PIB per capita (PPP)	[US\$]	52.800	37.100	37.300	35.700	40.725
PIB (PPP)	[Bilhões de US\$]	16.720	4.729	2.387	2.276	6.528
Taxa crescimento real PIB	[% a.a.]	1,6	2,0	1,8	0,3	1,4
Inflação (preços ao consumidor)	[% a.a.]	1,5	0,2	2	0,9	1,2
Pobreza	[% População abaixo linha pobreza]	15,1	16	16,2	7,9	13,8
Desemprego	[% População ativa]	7,3	4,1	7,2	10,2	7,2
Agricultura	[% PIB]	1,1	1,1	0,7	1,9	1,2
Indústria	[% PIB]	19,5	25,6	20,5	18,7	21,1
Serviços	[% PIB]	79,4	73,2	78,9	79,4	77,7
Taxa de juros bancos comerciais (prime)	[% a.a.]	3,3	1,5	4,4	3,1	3,1
Exportações	[Bilhões de US\$]	1.575	697	813,2	578,6	916
Importações	[Bilhões de US\$]	2.273	766,6	782,5	659,8	1.120

Fonte dos dados: CIA (2014) e United Nations (2014a)

Dados de 2013

Em relação ao mercado de capitais, Barry e Rodriguez (1998) examinaram o desempenho dos investimentos nos mercados de ações da América Latina de 1975 a 1995. Segundo eles, esses mercados foram um dos mais voláteis do mundo no período. Também tinham baixa liquidez e eram concentrados em poucos grandes títulos. Porém, sua baixa correlação com outros mercados forneceu benefícios de diversificação para investidores globais. Eles forneceram elevados retornos aos investidores em relação a outros mercados emergentes. Esses altos retornos foram acompanhados por elevados níveis de volatilidade. Apesar dos mercados de capitais terem se desenvolvido nos últimos vinte anos na região, eles continuam sendo caracterizados por alta volatilidade, liquidez limitada a poucos papéis, maiores retornos comparados aos desenvolvidos, governança corporativa pobre e padrões de regulação e divulgação fracos.

Recentemente, Hwang (2014) destacou que os mercados de capitais da América Latina têm se tornado cada vez mais atrativos para os investidores internacionais, dado que eles têm

elevadas perspectivas de crescimento econômico. Wang e Yao (2014) acrescentam que os países da América Latina desempenham um importante papel no mercado de capitais internacional, apesar de seu porte relativamente pequeno.

Brugger e Ortiz (2012) examinaram em seu trabalho a relação entre o desempenho das bolsas de valores latino-americanas com sua economia real, aplicando modelos econométricos para os países Argentina, Brasil, Chile e México. As análises evidenciaram que os rendimentos dos mercados acionários destes países e o crescimento de sua produção agregada mantêm uma relação de equilíbrio de longo prazo. Porém, a causalidade é unidirecional, do comportamento das bolsas para a economia real. Isso sinaliza que o financiamento acionário ao crescimento empresarial é escasso e a atividade bursátil se limita ao mercado secundário, propenso à especulação.

A tabela 6 apresenta as principais características dos quatro mercados de capitais da América Latina. O brasileiro é o maior deles, tanto em termos de capitalização, como em número de companhias listadas e volume negociado. Porém, o Chile é o que possui maior índice de capitalização pelo PIB, com 90,1% em 2015, segundo dados do Banco Mundial, valor próximo dos países desenvolvidos, como mostra a tabela 7. A bolsa de valores do México é a segunda maior da América Latina, pela capitalização e volume negociado. É importante ressaltar que as companhias mexicanas, seguidas das brasileiras são as mais capitalizadas, com média de \$ 2,96 bilhões e \$ 1,42 bilhões cada, respectivamente. Já a bolsa de valores da Argentina é a que apresenta menor expressividade, com pequeno número de empresas e principalmente baixa capitalização. Merece destaque o fato de que a capitalização na Argentina corresponde a apenas 11% do seu PIB.

Tabela 6 – Características dos principais mercados de capitais dos países da América Latina

Característica	Unidade	Brasil	Argentina	Chile	México
No. de Companhias Listadas	Unidades	345	93	223	136
Capitalização	[US\$ Milhões]	490.534	56.135	190.352	402.253
Capitalização/Companhia	[US\$ Milhões]	1.422	604	854	2.958
Capitalização/PIB	[%]	34,9	11,0	90,1	37,0
Volume Negociado	[US\$ Milhões]	419.978	2.700	19.675	103.654
% Capitalização Global	[%]	0,79	0,09	0,31	0,65

Fonte dos dados: World Bank (2016a)

Dados de 2015

Ao comparar os mercados de capitais da América Latina com os dos países desenvolvidos, observa-se, pela tabela 7, sua baixa participação mundial. Somando os quatro mercados, eles representavam, em 2015, menos de 2% da capitalização global, enquanto apenas os EUA eram responsáveis por mais de 40% da mesma. Vale ressaltar que ele é o maior mercado de capitais do mundo, tanto em termos de capitalização como volume negociado. Os quatro países desenvolvidos juntos correspondem a mais da metade da capitalização mundial (57% do total, em 2015). Além disso, o número de empresas e o volume de negociação também apresentam grande distância entre os grupos de países. Enquanto os desenvolvidos possuíam 10.233 companhias listadas, US\$ 35,1 trilhões em capitalização de mercado e \$ 50,5 trilhões de volume negociado em 2015, os latino-americanos contavam com apenas 797 empresas, US\$ 1,1 trilhão de capitalização e um volume de negociação de \$ 546 bilhões no mesmo ano.

Tabela 7 – Características dos principais mercados de capitais dos países desenvolvidos

Característica	Unidade	EUA	Japão	Reino Unido	França
Nº de companhias listadas	Unidades	4.381	3.504	1.858	490
Capitalização	[US\$ Milhões]	25.067.540	4.894.919	3.019.467	2.088.317
Capitalização/Companhia	[US\$ Milhões]	5.722	1.397	1.625	3.721
Capitalização/PIB	[%]	139,7	118,7	129,5	86,2
Volume negociado	[US\$ Milhões]	41.398.502	5.571.527	2.357.017	1.168.618
% Capitalização global	[%]	40,57	7,92	4,89	3,38

Fonte dos dados: World Bank (2016a)

Dados de 2015

Pela tabela 8 pode-se notar que o número de companhias listadas nos últimos 10 anos caiu, de forma geral, 3% no período. Os mercados com maior queda foram o Chile, com 9% e a Argentina com 8%. A exceção foi o México, cujo número de empresas listadas em seu mercado de capitais aumentou 3%.

Tabela 8 – Número de companhias listadas nos países da América Latina

Número de Companhias Listadas				
Ano	Brasil	Argentina	Chile	México
2006	347	101	244	132
2007	395	106	238	125
2008	383	107	235	125
2009	377	101	232	125
2010	373	101	227	130
2011	366	99	229	128
2012	353	101	225	131
2013	352	97	227	138
2014	351	95	230	141
2015	345	93	223	136

Fonte dos dados: World Bank (2016a)

Observa-se, pela tabela 9, que em 2007 os quatro mercados de capitais da América Latina apresentaram um significativo aumento de sua capitalização (59% no geral) em relação ao ano anterior. No entanto, no ano seguinte, em 2008, essa tendência foi revertida por conta da crise do *subprime*. Nesse ano, a capitalização geral sofreu uma queda de 51% em relação a 2007, sendo que o Brasil foi o que mais caiu (57%), seguido do México (41%) e do Chile (38%). Porém, eles se recuperaram rapidamente, já que em 2009 e 2010 todos tiveram aumento, especialmente o Brasil, cuja capitalização de mercado aumentou 161% nesse período em relação a 2008, seguido do Chile (159%) e do México (94%). No geral, os quatro mercados apresentaram um aumento de 141% na capitalização de mercado de 2008 para 2010.

Já nos anos seguintes, a partir de 2011, a tendência de alta dos mercados foi revertida, sendo que, principalmente nos anos de 2014 e 2015, todos os mercados apresentaram queda. Nos últimos 5 anos, de 2010 para 2015, a capitalização dos mercados caiu, de forma geral, 53%, sendo que o Brasil foi o que sofreu a maior queda (68%), seguido do Chile (44%). Esse foi um período de recessão mundial, crise da dívida soberana na Europa e repercussões ainda provenientes da crise do *subprime* de 2008 dos EUA. Se for considerado todo o período de 10 anos, de 2006 a 2015, o Brasil foi o único que sofreu diminuição de sua capitalização de mercado (31%), já que os demais apresentaram um aumento – México com 15%, Argentina com 10% e Chile com 9%.

Tabela 9 – Histórico de capitalização dos países da América Latina

Capitalização [US\$ Bilhões]				
Ano	Brasil	Argentina	Chile	México
2006	710	51	174	348
2007	1.370	57	213	398
2008	592	40	132	234
2009	1.337	46	231	352
2010	1.546	64	342	454
2011	1.229	44	270	409
2012	1.227	34	313	525
2013	1.020	53	265	526
2014	844	60	233	480
2015	491	56	190	402

Fonte dos dados: World Bank (2016a)

O volume negociado nestes mercados apresentou, de forma geral nos últimos dez anos, um aumento de 36%, conforme mostra a tabela 10. Dos quatro países, o Brasil foi o que apresentou maior crescimento, de 50% no período, enquanto o México aumentou 27%. Por outro lado, tanto o Chile como a Argentina tiveram uma queda no volume negociado no período de 29% e 20%, respectivamente.

Tabela 10 – Histórico do volume negociado nos países da América Latina

Volume Negociado [US\$ Milhões]				
Ano	Brasil	Argentina	Chile	México
2006	279.477	3.388	27.812	81.841
2007	645.439	4.845	45.163	117.920
2008	569.862	3.338	28.872	84.861
2009	707.867	1.511	37.034	77.557
2010	908.132	2.545	57.925	111.120
2011	824.916	2.454	51.267	99.789
2012	831.639	1.462	46.492	119.687
2013	739.678	2.237	41.227	163.692
2014	644.171	3.523	27.131	128.035
2015	419.978	2.700	19.675	103.654

Fonte dos dados: World Bank (2016a)

A América Latina viveu um longo período de estagnação e era caracterizada pelas frequentes mudanças de direção, com políticas econômicas falhas. Somente após a reestruturação da dívida, no final dos anos 80, ela se reinseriu nos fluxos de capitais internacionais, especialmente na captação de investimentos de carteiras e passou por grandes mudanças. Privatizações massivas de empresas governamentais e, principalmente, abertura dos mercados para investimento estrangeiro na década de 1990, segundo Barry e Rodriguez (1998), Eizaguirre, Biscarri e Hidalgo (2004), Medeiros (1997), Pagán e Soydemir (2001), Valdés (2000) e Verma e Verma (2005). Neste período, conforme destaca Medeiros (1997), ocorreu uma sobrevalorização de suas moedas nacionais e abundância de liquidez, que permitiram a realização de diversas políticas macroeconômicas de estabilização na região. Por exemplo, Bolívia, Chile e México implementaram programas de redução da hiperinflação na década de 1980, enquanto Argentina, Brasil, Equador e Peru o fizeram na década de 1990. Um programa efetivo de estabilização da inflação pode reduzir os riscos macroeconômicos e estimular a entrada de capitais, de acordo com Calvo, Leiderman e Reinhart (1996).

Os fluxos de capital para esses países aumentaram rapidamente na medida em que investidores incluíram títulos dos mercados emergentes em suas carteiras para tirar vantagem dos benefícios potenciais da diversificação, segundo Verma e Verma (2005). Calvo, Leiderman e Reinhart (1996) acrescentam que outro fator que contribuiu para o aumento dos fluxos de capital foram as baixas taxas de juros mundiais no período.

Segundo Eizaguirre, Biscarri e Hidalgo (2004), a desregulação e privatização foram feitas para reduzir a importância do governo na economia, e os mercados de produtos foram geralmente abertos para uma melhor competição internacional. Além disso, os mercados domésticos foram liberalizados, com os controles de crédito e restrições a empréstimos removidas, acesso aos mercados financeiros internacionais melhorados e as atividades das instituições financeiras domésticas expandidas. Com isso, de acordo com Barry e Rodriguez (1998), o tamanho dos mercados de capitais da região cresceu acentuadamente.

Porém, o processo de liberalização financeira e reforma econômica tem sido acompanhado de recentes crises financeiras, como a do México em 1994-1995, a crise asiática em 1997-1998, a crise da Rússia, do Brasil e de outras economias latinas em 1998-1999. As crises recentes e a instabilidade financeira ilustram o risco da liberalização financeira, segundo Eizaguirre, Biscarri e Hidalgo (2004). Neste contexto, Cunha e Bichara (2007) afirmam que a dependência estrutural de financiamento externo fez das economias da América Latina um alvo fácil às pressões oficiais e privadas para a implantação de políticas macroeconômicas depressivas.

Por outro lado, os mesmos autores encontraram evidências de que os mercados de capitais dos países da América Latina (México, Argentina, Chile e Brasil) se tornaram mais estáveis (menor volatilidade) e menos sensíveis a notícias, após a liberalização de mercado, de acordo com Eizaguirre, Biscarri e Hidalgo (2004).

Segundo Jiménez e Razmi (2014), depois de testemunhar duas “décadas perdidas” nos anos 1980 e 1990, a América Latina experimentou, recentemente, um dos períodos mais intensos de crescimento até os anos que levaram à crise financeira de 2008. O PIB cresceu uma média anual de 5% entre 2003 e 2008, de acordo com Guillén (2011).

Guillén (2011), Jiménez e Razmi (2014), Nudelsman (2013) e Ocampo (2009) ressaltam que essa expansão ocorreu em grande parte devido ao panorama altamente favorável para a América Latina no período compreendido entre 2003 e 2007 incluindo: altos preços de *commodities*; um comércio internacional aquecido, com exportações crescentes; elevada liquidez internacional com ótimas condições de financiamento; e altos níveis de remessas.

Inicialmente, houve na crise do *subprime* uma impressão de isolamento dos países da América Latina em relação às turbulências nos mercados desenvolvidos. Porém, logo que a crise se tornou mais séria e se espalhou, na sua segunda fase, ficou claro que a região não ficaria imune aos danos externos, segundo Jara, Moreno e Tovar (2009) e Nudelsman (2013).

De acordo com Guillén (2011), os principais mecanismos de transmissão da crise foram a deterioração dos termos de troca, encolhimento das remessas dos emigrantes, bem como a retirada maciça de capital privado dos mercados financeiros. Nudelsman (2013) acrescenta a queda dos preços das matérias-primas e a redução dos volumes globais como importantes canais de transmissão da crise para os países da região. Assim, a América Latina experimentou um significativo *déficit* comercial no final de 2008 e começo de 2009.

No outono de 2008, as moedas latino-americanas depreciaram fortemente *versus* o dólar norte-americano (Brasil e México depreciaram mais de 40% e Argentina 20%), os mercados de ações caíram (os preços das ações caíram mais de 50% no Brasil e Argentina), e os *spreads* pelo risco-país subiram (Argentina quadruplicou, México e Brasil dobraram). O comércio internacional também foi severamente afetado, segundo Boonman, Jacobs e Kuper (2011).

Porém, é importante destacar que as economias da América Latina puderam enfrentar essa turbulência sem pânico nem colapsos financeiros. Os sistemas bancários nacionais permaneceram estáveis e não ocorreu nenhuma corrida contra as moedas locais. A economia real contraiu em 2009 no México, enquanto a Argentina e o Brasil mal foram afetados. O

setor financeiro não estava em perigo em momento algum e não surgiu nenhuma crise da dívida. Em 2009 as taxas de câmbio, os preços das ações e os *spreads* reverteram e retornaram para um nível entre a situação pré-crise e nos níveis da crise, conforme destacam Boonman, Jacobs e Kuper (2011), Nudelsman (2013) e Rojas-Suarez (2013).

A capacidade da região em lidar com esses problemas sem causar uma crise financeira sistêmica é um fenômeno raro em sua história. Pelos baixos níveis de inflação, *superávit* nas contas externas e fiscais, menor dívida pública, sistemas bancários mais saudáveis, existência de reservas internacionais e sistemas cambiais mais flexíveis, a região iniciou a crise em condições mais sólidas do que nos episódios anteriores, podendo usar políticas anticíclicas para responder à mesma, de acordo com Boonman, Jacobs e Kuper (2011), Jara, Moreno e Tovar (2009), Nudelsman (2013), Ocampo (2009) e Rojas-Suarez (2013).

Por isso, segundo De Gregorio (2013) e United Nations (2013b), as economias da América Latina têm mostrado maior resiliência que outras regiões em face ao contexto internacional adverso. Os efeitos da crise foram muito mais amenos que o tradicional ajuste depois de choques de recessão mundial. Depois de desacelerar em 2009, o crescimento da região aumentou novamente, com baixas taxas de inflação e contas fiscais equilibradas na maioria dos países.

Em termos de fraquezas, Rojas-Suarez (2013) ressalta que a crise evidenciou dois males crônicos da região: sua falta de diversificação nas exportações e dependência da demanda por *commodities*; e suas taxas de poupança muito baixas. O primeiro implicou em uma queda em termos de intercâmbio no ponto mais alto da crise, enquanto o segundo restringiu gravemente a disponibilidade de crédito interno.

De acordo com IMF (2016), a região da América Latina sofreu uma leve retração de 0,04% em sua atividade econômica em 2015 e a expectativa é que em 2016 também tenha uma retração de 0,41% e somente em 2017 volte a apresentar uma lenta recuperação, já que é esperado um crescimento de 1,61% neste ano. Os preços das *commodities* apresentaram uma pequena recuperação em julho de 2016 em relação ao início do ano, mas a expectativa é que se mantenham baixos no futuro próximo. Isso foi acompanhado de uma pausa, talvez até uma reversão, nas grandes depreciações sofridas pelas taxas de câmbio nas maiores economias da região. Assim, uma preocupação é a volatilidade aumentada dos mercados financeiros internacionais, que pode afetar as vulnerabilidades dos setores corporativos, dado o aumento dos encargos da dívida e menor rentabilidade. Os principais riscos à expansão da região incluem: uma queda nos preços das *commodities*, causada pela fraca demanda das maiores economias importadoras; e custos crescentes do financiamento externo. The Economist

(2014) acrescenta que a maior ameaça à estabilidade financeira é a desaceleração da China. Outra grande deficiência é a ampla economia informal da região. Por exemplo, no México, em torno de metade da força de trabalho é informal.

Segundo IMF (2014e), as prioridades políticas deveriam incluir o fortalecimento das políticas públicas, abordar potenciais fragilidades financeiras e implementar reformas estruturais para afrouxar as restrições do lado da oferta e aumentar o potencial de crescimento. Porém, há divergências entre os países da região. O crescimento no México é esperado que se recupere e volte a aumentar, por causa da recuperação dos Estados Unidos e normalização dos fatores domésticos. Para o Brasil, a expectativa é que a atividade permaneça baixa, na medida em que a fraca confiança nos negócios continua a pesar no investimento privado. Argentina e Venezuela estão enfrentando um cenário de difícil crescimento, relacionado a significativos desequilíbrios macroeconômicos e políticas distorcidas. Para a região de forma geral, o cenário continua nebuloso pelos riscos de baixa, incluindo novos ataques na volatilidade do mercado financeiro e um declínio maior do que o esperado nos preços das *commodities*.

World Bank (2013) acrescenta que, devido à desaceleração global, para continuar a prosperar, a região deveria focar no crescimento do consumo interno e produtividade baseada em um setor manufatureiro forte, principalmente o setor de serviços. Na projeção, a maioria dos países da região continuará a depender de seus recursos naturais e de capital externo no curto prazo para compensar a poupança interna insuficiente.

3.3 EMPRESAS COM ADRs

Os *American Depositary Receipts* (ADRs) ou Recibos de Depósitos Americanos “são certificados negociáveis que representam a propriedade de ações emitidas por empresas não americanas”, conforme definição dada por Fortuna (2002, p. 467). De acordo com Bekaert e Harvey (2000), eles são negociados em dólares em uma bolsa de valores dos Estados Unidos ou no mercado de balcão. Cada certificado de depósito corresponde a um determinado número de ações ordinárias ou preferenciais, que varia de empresa para empresa.

Segundo Karolyi (2004) e Jaiswal-Dale e Jithendranathan (2009), o ADR é o veículo mais popular dentre as opções que a empresa possui para fazer a dupla listagem de suas ações nos EUA, especialmente de mercados emergentes. Além disso, é a forma primária usada por empresas estrangeiras para se listarem nas bolsas de valores dos Estados Unidos (BIANCONI; TAN, 2010). Eles são cotados, negociados e pagam dividendos em dólares, e

estas transações ocorrem de acordo com as convenções de compensação e liquidação dos Estados Unidos. O banco depositário responsável pelo programa de ADR fornece toda a custódia global e serviços de guarda por uma taxa.

Além disso, os recibos de depósitos podem ser convertidos facilmente em suas respectivas ações locais, e vice-versa, desde que não existam restrições impostas por um dos países nos quais os papéis estão sendo negociados. Na ausência de restrições, os preços tenderão ao mesmo preço equivalente, considerando sua conversão pela taxa de câmbio, devido à possibilidade de arbitragem entre os mercados, de acordo com Procianny e Kwitko (2007). Esse fenômeno é chamado de “lei do preço único”. Neste quesito há diversos estudos que verificam se essa lei se aplica a uma variedade de mercados e períodos, bem como avaliam os fatores que levam a desvios da mesma em alguns casos, como os de Chang, Luo e Ren (2013), Esqueda, Luo e Jackson (2015), Li, Chui e Li (2014) e Pasquariello (2008).

Segundo Schaub (2013), os ADRs foram criados em 1927 pela firma J.P. Morgan como uma forma de investir internacionalmente de maneira mais fácil. Hoje representam o segundo jeito mais popular de investir em títulos estrangeiros, o primeiro sendo via fundos de investimento.

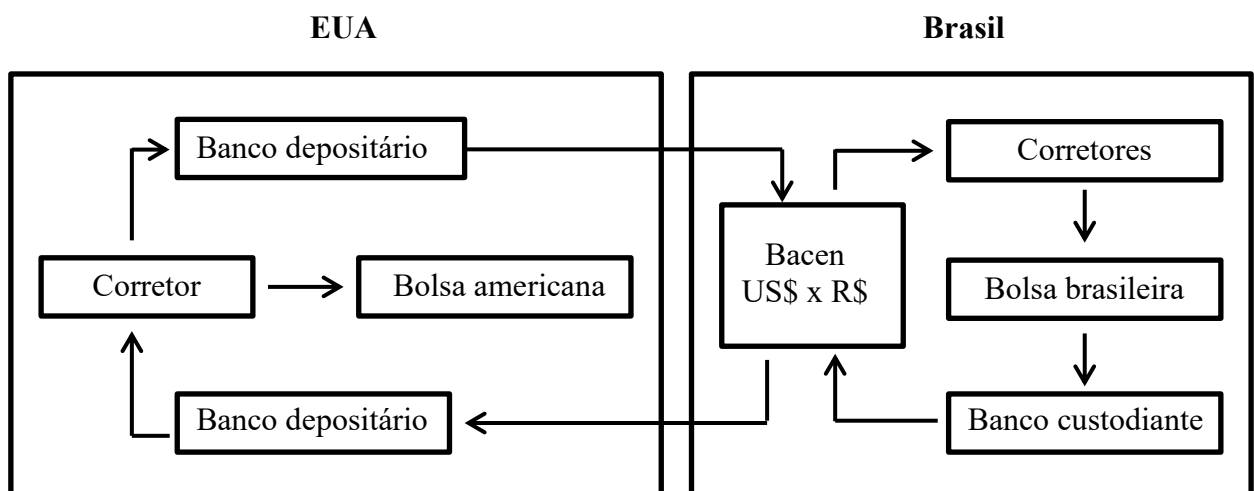
Em 1985, a SEC (*Securities Exchange Commission*) introduziu diferentes ADRs. Atualmente, há cinco tipos deles, apesar dos três primeiros serem os mais conhecidos, conforme destacam CVM (2005), Fortuna (2002) e Karolyi (2004):

- **nível 1 (*pink sheet*)**: não precisam atender às normas contábeis dos EUA (*U.S. GAAP - United States Generally Accepted Accounting Principles*); são registrados na SEC; são negociados no mercado de balcão (*OTC – Over The Counter*); não há emissão primária de novas ações, ou seja, captação de recursos por parte da empresa; é o meio mais rápido e barato de emissão de ADRs;
- **nível 2 (*list*)**: os demonstrativos financeiros devem ser convertidos ao *U.S. GAAP*; são registrados na SEC e precisam atender a uma série de exigências da mesma pelo registro nas bolsas de valores norte-americanas; não há emissão de novas ações; são negociados em bolsas de valores;
- **nível 3 (*fully registered*)**: precisam atender às normas contábeis norte-americanas (*U.S. GAAP*); são registrados na SEC e devem atender a todos os requisitos da mesma e das bolsas de valores; ocorre o lançamento de novas ações com captação de recursos para a empresa emissora; são negociados em bolsas de valores; corresponde ao processo mais completo e oneroso para a empresa;

- **regra 144A (SEC Rule 144A):** não possui registro na SEC; não precisa atender às normas contábeis dos EUA; há captação de recursos por parte da empresa por meio do lançamento privado de títulos, colocados apenas para investidores institucionais qualificados (QIBs – *Qualified Institutional Buyers*); não são negociados em bolsa de valores; é menos oneroso que o nível 3, pois não há necessidade de formalidades de registro em bolsa; os ADRs deste tipo só podem ser vendidos ao público depois de 2 anos de sua colocação;
- **regulamento S (SEC Regulation S):** não possui registro na SEC; não precisa atender às normas contábeis dos EUA; há lançamento de novas ações; não registrado ou negociado em bolsa de valores; é negociado somente entre não americanos (*offshore offerings*).

Desta forma, segundo Senteney, Bazaz e Senteney (2016), os ADRs níveis 2 e 3 permitem aos emissores serem listados nas maiores bolsas de valores dos EUA com a condição de que eles cumpram com extensivos requerimentos de divulgação da SEC. Emissores privados estrangeiros são obrigados a apresentar um conjunto de demonstrações financeiras auditadas, elaboradas de acordo com U.S.GAAP, ou alternativamente, IFRS (*International Financial Reporting Standards* – normas internacionais de contabilidade) ou princípios contábeis do país de origem com a reconciliação atendente para U.S. GAAP anterior a 2008.

A figura 1 ilustra o esquema de emissão e dos fluxos dos ADRs, usando o Brasil como exemplo de país sede da empresa emissora.



Fonte: Adaptado de Fortuna (2002, p. 467)

Figura 1 – Emissão e fluxos dos ADRs

De acordo com Fortuna (2002), para emitir um ADR de uma empresa brasileira, por exemplo, primeiramente um banco americano contrata um corretor no Brasil e compra as ações da empresa por meio da bolsa de valores brasileira. Essas ações são, então, depositadas em um banco custodiante no Brasil. O banco custodiante instrui o banco depositário americano a emitir os ADRs que representam as ações recebidas. O banco depositário emite os ADRs e os entrega ao corretor americano, que inicia a comercialização na bolsa de valores dos EUA ou no mercado de balcão, dependendo do tipo de ADR emitido. Por fim, um investidor americano compra o ADR, podendo posteriormente vendê-lo a qualquer outro investidor interessado, ou seja, o título passa a ser negociado no mercado secundário dos Estados Unidos.

O estudo de Esqueda e Jackson (2012) mostrou que os preços dos ADRs são determinados, primariamente, pelo preço da ação correspondente, das taxas de câmbio e do índice do país de origem, nesta ordem. Isso significa que o investimento em ADRs envolve assumir o risco de câmbio e o risco-país da empresa emissora. Schaub (2012) também afirma que, especificamente, as variações cambiais podem afetar de maneira significativa os retornos dos ADRs, principalmente durante crises cambiais, devido ao risco de conversão das moedas.

Em um estudo recente, Hales (2015) examinou a formação de preço de ADRs originados de empresas latino-americanas. Para isso, analisou dados de 87 ADRs de empresas sediadas na Argentina, Brasil, Chile e México, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2010, por meio de um modelo vetorial de correção de erros (VECM). Os resultados sugerem que na América Latina, particularmente no Brasil e no México, a taxa de câmbio é sensível a inovações nos preços dos mercados de ações, já que houve significativo fluxo de informações entre o mercado de ações e o de câmbio. Em relação a qual mercado importa mais para a formação de preços, o mercado dos EUA é mais importante para as ações com dupla listagem da Argentina e do México, enquanto o mercado doméstico apresenta maior influência para os ADRs do Chile. Para os ADRs do Brasil ambos os mercados são importantes. Outro resultado encontrado foi que quanto menores os níveis de liquidez nos mercados domésticos, maior tende a ser a contribuição do mercado dos EUA na formação de preços dos ADRs. O estudo de Esqueda, Luo e Jackson (2015) ao analisar ADRs também chegou à conclusão de que os países da América Latina compartilham uma relação forte e homogênea com os mercados financeiros dos Estados Unidos, diferentemente dos asiáticos e europeus.

Nesta mesma linha de pensamento, Senteney, Bazaz e Senteney (2016) afirmam que extensa pesquisa empírica indica que, em numerosos casos, significativos fluxos de informação fluem das bolsas de valores dos EUA para o país de origem dos mercados de

ações dos ativos sugerindo que as bolsas de valores norte-americanas desempenham um importante papel de *feedback* na formação do preço de ações do país de origem.

Kiyamaz, Alon e Veit (2009) encontraram em sua pesquisa que o tamanho da firma e as condições do mercado local influenciaram os retornos dos ADRs de mercados emergentes e desenvolvidos da mesma maneira. Porém, o risco do negócio da firma e o risco econômico do país são importantes apenas para os ADRs dos mercados emergentes, enquanto as variáveis de câmbio específicas do país são mais importantes para os ADRs de mercados desenvolvidos.

Uma das principais desvantagens da dupla listagem nos Estados Unidos para as empresas emissoras de ADRs é o substancial aumento dos custos de divulgação e de regulação da empresa, especialmente nas emissões de níveis 2 e 3, segundo Reese Jr. e Weisback (2002). Doidge, Karolyi e Stulz (2004) acrescentam que esses custos incluem o cumprimento dos requerimentos de divulgação da SEC, assim como os custos legais, e taxas bancárias de investimento associadas com a listagem.

Porém, conforme Doidge, Karolyi e Stulz (2004) ressaltam, os custos diretos associados com a listagem parecem pequenos em comparação aos benefícios. De acordo com Karolyi (2004), os ADRs nível 2 e nível 3 recebem ampla cobertura entre os analistas e a imprensa, o que fornece para a empresa a vantagem de maior visibilidade internacional. Isso porque são listados nas maiores bolsa de valores do mundo e registram e divulgam seus demonstrativos financeiros exatamente como as companhias domésticas dos EUA fazem. Além disso, segundo Levine e Schmukler (2005), esse tipo de emissão oferece maior proteção aos investidores do que outras formas de internacionalização, pois elas requerem total divulgação na SEC, reconciliação dos demonstrativos financeiros para *U.S. GAAP* e cumprimento das regras de listagem e padrões de governança corporativa das bolsas de valores norte-americanas.

Diversos trabalhos enumeram as vantagens da emissão de ADRs para as empresas, como Fanto e Karmel (1997), Hales e Mollick (2014), Kiyamaz, Alon e Veit (2009), Mittoo (1992), Wang, Li e Chen (2010) e Vázquez e Jiménez (2016). Dentre elas, destacam-se: aumento da exposição da firma aos mercados globais, elevando sua visibilidade e prestígio; expansão dos negócios; ampliação da base de investidores para levantar volume mais expressivo de capital sem depreciar o preço de suas ações nos mercados locais; maior liquidez e redução de seu custo de capital. Além disso, as companhias estrangeiras obtêm acesso ao mercado mais rico e relativamente estável do mundo.

Em adição, Bianconi e Tan (2010) destacam quatro principais explicações para as empresas decidirem fazer a dupla listagem: a hipótese da segmentação de mercado, a hipótese de liquidez, o ambiente informacional e a hipótese da governança corporativa e de ligação (*bonding*). A hipótese de segmentação de mercado é a razão mais citada para a dupla listagem. Ela defende que a emissão de ADRs permite aos investidores evitarem as barreiras de fronteiras para o investimento, por exemplo, restrições regulatórias, problemas informacionais como práticas contábeis pouco informativas, ou até mesmo a simples falta de conhecimento de um título.

Assim, do ponto de vista do investidor, ADRs oferecem oportunidades de diversificação global, bem como acesso às melhores companhias internacionais sem ter que lidar com moeda estrangeira ou negociar em bolsas de valores de outros países. Com isso, além de lidarem com procedimentos de compensação e liquidação familiares, eles podem negociar em mercados mais líquidos e transparentes do que os emissores, conforme afirmam Hales e Mollick (2014), Kiyamaz, Alon e Veit (2009), Pasquariello (2008), Schaub (2012) e Wang, Li e Chen (2010).

Por isso, segundo Aggarwal, Dahiya, and Klapper (2007), os investidores preferem comprar ADRs ao invés de investir diretamente nas ações correspondentes, quando os mercados locais tem menos liquidez, proteção mais fraca aos investidores e maiores custos de transação. Esqueda e Jackson (2012) concordam ao afirmar que os investidores norte-americanos têm confiado nos ADRs como um instrumento de diversificação conveniente por causa de sua pronta disponibilidade, fácil acesso comparado aos aborrecimentos das outras possibilidades de investimentos internacionais e da crescente diversidade de ações.

Há um fenômeno conhecido na literatura como “viés da casa” (*home bias*), que, segundo Pasquariello (2008), é a preferência dos investidores norte-americanos por títulos negociados no mercado dos Estados Unidos. Bradshaw, Bushee e Miller (2004) destacam que uma das causas primárias desse fenômeno é a inabilidade de muitas firmas estrangeiras em atrair a atenção inicial dos investidores. Além disso, os investidores dão preferência para títulos que estejam dentro dos padrões contábeis americanos (*U.S. GAAP*), pois estes métodos já lhes são mais familiares, reduzem os custos de processamento de informações, e são percebidos como de maior qualidade e credibilidade.

Alguns autores, como Aggarwal, Klapper e Wysocki (2005), Coffee Jr. (2002), Edison e Warnock (2004) e Levine e Schmukler (2006), defendem que emitir ADRs no mercado norte-americano é uma maneira de superar essa preferência dos investidores por títulos nacionais, principalmente para as empresas de mercados emergentes. Esta integração das

empresas internacionais por meio dos ADRs nas carteiras dos investidores norte-americanos se dá por conta das regulações de proteção ao investidor dos EUA, amplamente definidos para incluir seus padrões contábeis, regras de divulgação e leis de segurança. Assim, ao se ligarem (*bonding*) a mercados de capitais mais desenvolvidos pela emissão de ADRs, as empresas sinalizam aos investidores maiores perspectivas de crescimento, mais seriedade e comprometimento, reduzindo os problemas de assimetria de informações e agenciamento (*agency*).

No entanto, ao testar a hipótese de convergência funcional, que estabelece que as firmas estrangeiras podem superar as instituições legais fracas de seus países de origem pela listagem de ativos nos EUA, Siegel (2005) ressalta que os ADRs estão longe de serem um substituto perfeito para a aplicação de leis fortes na prevenção de fraudes, roubos e desfalques. Isso porque a SEC raramente consegue aplicar efetivamente as leis do mercado de capitais dos Estados Unidos contra qualquer firma estrangeira listada em casos de fraude ou má-fé. Os *insiders* responsáveis pelos abusos de governança raramente são forçados a pagar alguma compensação significativa para os acionistas. Porém, mesmo sem a aplicação efetiva da lei, a divulgação voluntária e o subsequente seguimento que resultaram da dupla listagem permitiram a várias firmas se ligarem pela construção de sua reputação.

De acordo com Hales (2015), os investimentos em ativos financeiros estrangeiros por investidores norte-americanos cresceram dramaticamente nas duas últimas décadas – de US\$567 bilhões em 1994 para US\$ 4.647 bilhões em 2012, sendo que a compra de ADRs se tornou uma maneira conveniente para os investidores adquirirem ativos estrangeiros. Siegel (2005) também destaca o crescimento que tem ocorrido no mercado de dupla listagem em termos econômicos, salientando que mais de 15% de todas as firmas listadas na NYSE (*New York Stock Exchange* - Bolsa de Valores de Nova Iorque) já são domiciliadas fora do país. O aumento da globalização dos mercados de capitais, principalmente a liberalização econômica ocorrida nos países emergentes a partir da década de 1980; a privatização de empresas estatais ao redor do mundo; e a crescente necessidade dos investidores dos EUA por diversificação internacional de carteiras contribuíram para o crescente mercado dos ADRs, segundo Bortoli Filho e Pimenta Jr. (2005), Karolyi (2004), Kiyamaz, Alon e Veit (2009) e Pasquariello (2008) e Senteney, Bazaz e Senteney (2016).

Particularmente na América Latina, de acordo com Hales e Mollick (2014), houve um crescimento consistente do investimento dos EUA em ADRs desde 2003. O papel dos ADRs como veículos convenientes para os investidores norte-americanos que desejam manter capital estrangeiro é particularmente importante na América Latina. De acordo com o sistema

dos Estados Unidos de tesouraria do capital internacional (*U.S. Treasury International Capital System*), 56% das participações dos EUA em ativos latino-americanos, em 2007, foram na forma de ADRs. Esta porcentagem é significativamente maior que qualquer outra do mundo – Europa e África (20%) e Ásia (14%). Uma das explicações possíveis é que, apesar da maior estabilidade macroeconômica obtida recentemente pelos países da América Latina, seus mercados de capitais são menores e menos ativos que economias em desenvolvimento similares.

Senteney, Bazaz e Senteney (2016) destacam que esse crescimento sem precedentes no uso dos ADRs como um veículo para firmas fora dos EUA adquirirem acesso aos mercados de capitais norte-americanos teve como consequência um aumento no grau de integração dos mercados de capitais globais. Nesse sentido, Karolyi (2004) discute o impacto do crescimento dos ADRs de países emergentes no mercado de capitais local. Ele encontrou que o grande crescimento da presença dos ADRs destes mercados na década de 1990 facilitou a expansão dos fluxos de capitais internacionais e fomentou o desenvolvimento dos mercados de capitais locais, medido pelo maior fluxo de capitais internacional, maior capitalização, maior número de companhias listadas e maior volume de negociação. Porém, estes benefícios são sentidos apenas para as empresas que possuem ADRs, pois as demais empresas do mercado local, segundo o mesmo autor, tiveram sua liquidez, tamanho e escopo diminuídos.

Hales e Mollick (2014) estudaram o impacto da atividade dos ADRs na liquidez dos mercados de capitais de quatro países da América Latina (Argentina, Brasil, México e Chile) durante o período de 2003 a 2010. Eles encontraram que maior volume de negociação dos ADRs de empresas latino-americanas nos mercados dos EUA tem efeitos positivos no volume de negociação do mercado doméstico, particularmente para os ADRs negociados nas bolsas de valores (níveis 2 e 3). A análise dos autores mostrou que o segmento de ADR representa mais de 50% do mercado de ações doméstico no Brasil, Argentina e México e aproximadamente 30% no Chile, em termos de capitalização de mercado. Schaub (2013) acrescenta que os benefícios de diversificação dos ADRs latino-americanos são pronunciados sempre que o mercado de capitais dos EUA sofre drástica volatilidade e declínio.

Bortoli Filho e Pimenta Jr. (2005) estudaram o impacto da emissão dos ADRs brasileiros no comportamento das ações negociadas no Brasil, quanto a risco, retorno, volume e liquidez. Os resultados mostraram aumentos na liquidez e no volume negociado das ações a partir da data de emissão, corroborando a hipótese de maior visibilidade obtida por esses papéis no mercado doméstico e o consequente benefício gerado ao mercado de capitais como um todo.

Vázquez e Jiménez (2016), em um estudo recente, também avaliaram o efeito não observável da dupla listagem nos preços das ações de companhias da América Latina. Particularmente, eles estudaram o impacto da emissão de ADRs na volatilidade e eficiência dos mercados locais. Para isso, foram selecionadas companhias que emitiram ADRs de seis países (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Peru) e as técnicas aplicadas aos dados foram modelos GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* - Autorregressivo de Heterocedasticidade Condicional Generalizado), incluindo o modelo EGARCH assimétrico, para avaliar o impacto na volatilidade dos retornos, uma vez que o ADR é emitido, e modelos ARMA (*Autoregressive Moving Average* - Autorregressivo de Médias Móveis) para avaliar o impacto na eficiência, verificando a previsibilidade dos retornos logarítmicos. De forma geral, eles encontraram que em 82% dos casos analisados, pelo menos um resultado mostrou melhora – por exemplo, menor volatilidade e/ou maior eficiência, uma vez que o ADR correspondente tinha sido emitido. Além disso, uma vez que os sistemas de negociação eletrônicos foram implementados nos mercados emergentes, houve uma melhora em termos de ambiente informacional, reduzindo os efeitos da dupla listagem.

4 COMPORTAMENTO DAS SÉRIES DE RETORNOS

Segundo Gujarati (2006, p. 19), uma série temporal é “um conjunto de observações dos valores que uma variável assume em diferentes momentos do tempo”. Os dados podem ser coletados em intervalos regulares, como diariamente, semanalmente, mensalmente, e assim por diante.

As séries temporais estão muito presentes nos mercados financeiros, por meio de preços, cotações, volumes, indicadores, ou seja, variáveis que se alteram ao longo do tempo. Como exemplo de séries temporais financeiras, pode-se citar: taxas de juros, cotações de ações, retornos dos índices de bolsas, cotações de petróleo, taxas de câmbio, preços de produtos agrícolas etc.

O estudo das séries temporais financeiras apresenta dois objetivos principais: identificar o comportamento das cotações ou dos retornos dos ativos financeiros e prever os valores futuros dessas variáveis. Como o foco desta pesquisa é o estudo do comportamento dos retornos de índices de ações, a abordagem teórica seguirá com base neste primeiro objetivo.

A identificação das propriedades estatísticas de uma série financeira, como retorno e variância, é importante para a correta aplicação de modelos envolvendo as previsões de retornos e volatilidades. Essa análise é fundamental para a tomada de decisões de investimento e avaliação do risco de ativos.

Muitos trabalhos estudaram as características das séries temporais financeiras. Dentre os primeiros estudos estão o de Bachelier (1900), de Working (1934) e o de Kendall (1953). Porém, foi com Fama (1965) que aumentou substancialmente a pesquisa nessa área. Ao estudar as séries de cotações das ações do índice Dow Jones, ele chega a vários resultados como forma comum de distribuição, autocorrelação e o processo estocástico dos preços.

As séries de retornos de ativos financeiros apresentam algumas características típicas, que são conhecidas na literatura como “fatos estilizados”. Elas ocorrem independentemente do tipo de ativo ou mercado a que se referem. O estudo de Cont (2001), contemporâneo aos acima citados, apresenta um conjunto desses fatos empíricos estilizados emergentes da análise estatística das variações de preços em vários tipos de mercados financeiros. Em primeiro lugar, são discutidas algumas questões gerais comuns a todos os estudos estatísticos de séries financeiras. Várias propriedades estatísticas dos retornos de ativos são então descritas: propriedades distributivas, propriedades de cauda e flutuações extremas, regularidade

pathwise, dependência linear e não linear de retornos no tempo e entre ações. Ele enfatiza propriedades comuns a uma ampla variedade de mercados e instrumentos. Em seguida, mostra como essas propriedades estatísticas invalidam muitas das abordagens estatísticas comuns usadas para estudar conjuntos de dados financeiros e examina alguns dos problemas estatísticos encontrados em cada caso. O item a seguir descreve os principais “fatos estilizados” das séries financeiras de retornos.

4.1 FATOS ESTILIZADOS DAS SÉRIES FINANCEIRAS DE RETORNOS

Os fatos estilizados das séries de retornos financeiros mais citados são:

- a) caudas pesadas na distribuição e excesso de curtose;
- b) retornos não autocorrelacionados;
- c) conglomerados de volatilidade e persistência da volatilidade condicional;
- d) reversão à média;
- e) ausência de estacionariedade;
- f) comovimentos de retornos e volatilidades;
- g) assimetria de retornos e volatilidades.

Caudas pesadas na distribuição e excesso de curtose

Muitos estudos partem da suposição de que os retornos dos ativos financeiros são independentes, identicamente distribuídos e normais (i.i.d.). Porém, há diversos indícios empíricos contrários a essa premissa. O estudo de Fama (1965) é considerado seminal nesta área, por identificar algumas das principais características das séries financeiras e desencadear uma ampla variedade de outros estudos, como os de Praetz (1972), Gopikrishnan et al. (1999), Mantegna e Stanley (2000), Tang e Huang (2000), Das e Uppal (2004) e Cont (2001). Um dos aspectos observados por Fama (1965) era que as séries financeiras apresentavam caudas pesadas, destoando do esperado para uma curva normal.

Segundo Morettin (2011), a distribuição amostral dos retornos de séries financeiras é aproximadamente simétrica, mas com excesso de curtose. A assimetria de uma variável aleatória X , pode ser definida como:

$$A(X) = E\left[\frac{(X - \mu)^3}{\sigma^3}\right]$$

enquanto a curtose de X pode ser expressa por:

$$K(X) = E\left[\frac{(X - \mu)^4}{\sigma^4}\right]$$

Os valores da assimetria e curtose para uma distribuição normal são $A = 0$ e $K = 3$. As distribuições com curtose maior do que 3 são as que apresentam as chamadas “caudas pesadas”. Essas distribuições são tecnicamente conhecidas como leptocúrticas.

Cont (2001) acrescenta que outro fato comum às séries financeiras de retornos é que elas também possuem caudas pesadas condicionais, ou seja, mesmo depois de corrigir os retornos por meio de modelos de volatilidade estocástica, como os GARCH, as séries temporais de resíduos ainda exibem caudas pesadas. No entanto, essas caudas tendem a serem menos pesadas do que a distribuição de retornos não condicional.

Outra característica normalmente apresentada pelas séries de retornos de ativos financeiros é que, em geral, o excesso de curtose tende a aumentar com a redução da periodicidade dos dados. Ou seja, a curva se distancia da normal com o aumento da frequência amostral. Assim, a distribuição de retornos diários tende a apresentar um excesso de curtose maior do que séries de dados semanais ou mensais.

As caudas pesadas são uma consequência de outra característica comum nas séries financeiras: a presença de autocorrelação entre os quadrados dos retornos da série, que é discutida a seguir.

Retornos Não Autocorrelacionados

Os retornos absolutos das séries financeiras são, em geral, não autocorrelacionados (linear). No entanto, normalmente há autocorrelação nos quadrados dos retornos, apresentando, segundo Morettin (2011), uma correlação de *lag* (defasagem) um pequena e depois uma queda lenta das demais. Assim, sempre que ocorrer um valor elevado de retorno, independente do sinal, será grande a probabilidade de surgir um novo valor elevado de retorno, resultando em uma maior quantidade de valores extremos na distribuição.

O fato das séries de retornos financeiros apresentarem pouca ou nenhuma correlação serial e os retornos não serem, geralmente, idêntica e independentemente distribuídos (i.i.d.), faz com que os modelos lineares, como os pertencentes à família ARMA (autorregressivos e de médias móveis) não sejam os mais adequados para descrever tais séries. Os modelos de volatilidade estocástica, como os da família ARCH (autorregressivo de heterocedasticidade condicional) são considerados mais apropriados. Contudo, a maioria das séries apresenta alguma forma de autocorrelação, de modo que os modelos ARMA podem ser inicialmente aplicados para remover essa correlação linear, quando existente, antes da adoção de modelos heterocedásticos.

Conglomerados de Volatilidade e Persistência da Volatilidade Condicional

Outra característica comum nas séries financeiras causada pela existência da autocorrelação nos quadrados dos retornos é a formação de conglomerados de volatilidades ao longo do tempo (*volatility clustering*). Segundo Ning, Xu e Wirjanto (2015), este é um fato estilizado bem conhecido dos retornos financeiros de ativos. Isso significa que períodos com alta volatilidade normalmente são seguidos por períodos de alta volatilidade. Enquanto que, períodos de baixa volatilidade tendem a ser seguidos por períodos de baixa volatilidade. Por isso, retornos próximos tendem a apresentar variabilidades semelhantes, formando os agrupamentos de volatilidade (*clusters*).

Além disso, há uma tendência das séries de retornos manterem o estado da volatilidade por períodos longos de tempo. Esta característica é conhecida como “persistência da volatilidade condicional” e é constatada principalmente em séries longas ou com dados de maior frequência. Além disso, essas séries também revelam uma dependência entre observações bem espaçadas no tempo, conhecida como efeito de “memória longa”. Este efeito é representado, segundo Ding, Granger e Engle (1993), por uma função de autocorrelação serial que declina lentamente para zero, sob um comportamento hiperbólico, ao contrário do que ocorre com séries de memória curta em que o declínio é rápido, sob uma taxa exponencial.

Reversão à Média

Como visto anteriormente, no curto prazo as séries financeiras de retornos apresentam a característica de autocorrelação dos quadrados dos retornos, gerando tanto as caudas

pesadas na distribuição como os agrupamentos de volatilidade. Já no longo prazo, considerando-se que a variância não condicional dos retornos é finita, períodos de elevada volatilidade tendem a ser seguidos por períodos de baixa volatilidade, e vice-versa. Esse efeito provoca um comportamento das séries financeiras conhecido com reversão à média, conforme apontam diversos estudos, como os de Daniel (2001), Dias e Marques (2010) e Gangopadhyay e Reinganum (1996).

Ausência de Estacionariedade

A estacionariedade é uma das características mais críticas das séries temporais, pois ela é uma das principais bases para a aplicação dos testes econométricos. Uma série temporal é dita fracamente estacionária quando sua média e variância permanecem constantes ao longo do tempo. Além disso, a covariância não é temporalmente dependente.

No entanto, conforme observa Crepaldi (2007), as séries temporais financeiras normalmente não são estacionárias. Isso porque a volatilidade dos retornos das mesmas é dependente do tempo. Sua variância tende a aumentar durante dos períodos de maior incerteza e percepção de risco pelos investidores. Enquanto que, em períodos de maior tranquilidade, a volatilidade tem sua intensidade diminuída.

Desta forma, as séries não estacionárias precisam sofrer alterações antes da aplicação dos testes econométricos que apresentarem este pressuposto. A principal técnica utilizada é a diferenciação das séries, feita por processos de defasagem, para torná-las estacionárias.

Outra opção é adotar modelos de volatilidade que tenham a capacidade de lidar com essa característica das séries financeiras de não estacionariedade. O principal deles é o modelo autorregressivo de heterocedasticidade condicional (ARCH) e suas variações, desenvolvido inicialmente por Engle (1982). Ele considera que a variância do termo de erro no instante t depende do quadrado do termo de erro no instante $t-1$. Assim, ele trata a variância condicional como uma variável aleatória.

Comovimentos de Retornos e Volatilidades

Muitos mercados são inter-relacionados, o que resulta em interligações entre os comportamentos das séries de retornos e de volatilidades de ativos financeiros negociados nos mesmos. Esses comovimentos têm sido amplamente estudados, especialmente em períodos de turbulência financeira nos mercados. Os principais fenômenos nesta área são conhecidos

como interdependência, integração e contágio. Esses conceitos foram discutidos de maneira mais aprofundada no capítulo 5 deste trabalho.

Assimetria de Retornos e Volatilidades

O fenômeno da assimetria nas séries de retornos financeiros está relacionado ao fato de que essas séries normalmente respondem de maneira diferente a choques negativos e positivos.

Os retornos e a volatilidade apresentam correlação negativa nas séries financeiras de retornos, conforme afirma Cont (2001). Isso significa que quando ocorre um impacto negativo sobre os ativos de determinado mercado, seus retornos caem enquanto sua volatilidade aumenta. No caso de impactos positivos ocorre o inverso. Porém, esses efeitos são assimétricos, pois os impactos negativos tendem a causar efeitos maiores do que os positivos. Isso significa que, com o mercado em queda, os retornos caem mais e mais rapidamente e a volatilidade aumenta mais do que o inverso ocorrido quando o mercado está em alta. Este fato estilizado das séries financeiras foi explorado no item a seguir.

4.2 ASSIMETRIA DE RETORNOS E VOLATILIDADE

Há diversos tipos de assimetrias nos mercados de capitais. Wang, Zhang e Zhou (2015) classificam essas assimetrias em três tipos: assimetrias da volatilidade de retornos, assimetrias nas reversões de retornos e assimetrias na persistência de retornos. Essas assimetrias se referem a séries temporais individuais. Além dessas, há também as muito estudadas assimetrias existentes nos comovimentos de mercados de capitais internacionais, que foram discutidas neste trabalho no capítulo 5. A seguir são comentadas as três assimetrias de séries isoladas e possíveis explicações para sua existência.

4.2.1 Assimetria da volatilidade de retornos

De acordo com Pimenta Jr. (2012) e Wang, Zhang e Zhou (2015) a assimetria de volatilidades de retornos é a mais estudada e consolidada delas. Tem sido largamente documentado na literatura que um choque negativo nos retornos de ativos financeiros, ou uma

queda inesperada no seu preço, tende a aumentar sua volatilidade em uma maior extensão que um choque positivo nos retornos, ou uma alta inesperada no preço de mesma magnitude.

Segundo Daouk (2001), a interação entre retornos e volatilidade está no centro dos modelos de precificação de ativos. Mais especificamente, a assimetria nesta relação tem importantes implicações nos modelos de precificação de opções e de previsão de volatilidade. Os modelos GARCH assimétricos, como o EGARCH e o GJR-GARCH, são amplamente usados para verificar essa assimetria. Um melhor entendimento da assimetria de volatilidade permitirá o refinamento destes modelos pela incorporação de variáveis que levam em consideração essa característica de uma maneira mais eficiente.

Existem vários trabalhos que procuram verificar empiricamente a existência deste fenômeno nos mercados de capitais ao redor do mundo. A maioria desses estudos feitos com dados de mercados desenvolvidos encontraram que choques negativos no mercado levam a uma maior volatilidade nos retornos do que choques positivos de mesma proporção. Shields (1997), por exemplo, testou e confirmou essa hipótese ao constatar que esse fenômeno estava presente em uma série de retornos de ações de mercados desenvolvidos.

Nam, Washer e Xu (2005) corroboram esta ideia ao demonstrarem a existência de assimetrias nos retornos do mercado de ações dos EUA. Em particular, eles encontraram que retornos positivos tipicamente exibem momento maior do que os retornos negativos. Em um estudo recente, Thorlie et al. (2015) também encontraram que choques negativos (más notícias) são mais efetivos do que choques positivos (boas notícias) na volatilidade para o mercado dos Estados Unidos.

Ainda com dados do mercado norte-americano, Henry, Olekalns e Shields (2010) realizaram uma investigação empírica das respostas dinâmicas que seguem a chegada de notícias, avaliando a existência de assimetrias de sinal e de fase. Os resultados sugerem que é relevante se a notícia é boa ou ruim. Além disso, esta distinção parece importar somente quando a economia está em expansão.

Em estudo feito por Sinha e Agnihotri (2014) no mercado dos EUA, eles encontraram que a volatilidade é afetada por pronunciada persistência na volatilidade, reversão à média dos retornos e assimetrias no mercado de capitais.

Riordan et al. (2013) estudaram as assimetrias nas reações a novas mensagens no mercado canadense. Eles encontraram em seu estudo empírico que notícias negativas são particularmente informativas e induzem a reações de mercado mais fortes. Assim, seus resultados encontraram evidências da existência de reações assimétricas a notícias.

Outros trabalhos buscaram testar se esse fenômeno também estava presente nos mercados emergentes. A maioria deles encontraram evidências de sua existência. Por exemplo, os resultados do estudo de Shamsuddin (2008) sugerem haver assimetrias de volatilidade nos mercados do Sul Asiático. Isso porque a volatilidade condicional respondeu assimetricamente a boas e más notícias em todos os mercados de capitais, exceto o de Bangladesh.

Ceretta e Costa Jr. (1999) examinaram a influência de eventos sobre a volatilidade em seis mercados acionários da América Latina: Argentina, Brasil, Chile, México, Peru e Venezuela. Os resultados sugerem que os eventos negativos apresentam maior influência do que os positivos na maioria dos países estudados, a exceção é o mercado da Venezuela.

Otuki et al. (2008) também analisaram a América Latina, sendo que foram incluídos no estudo os três maiores mercados da região: Brasil, México e Argentina. Os resultados foram similares aos de Ceretta e Costa Jr., apesar do período ser diferente. Eles encontraram evidências de assimetria na volatilidade. A magnitude da volatilidade foi maior depois de impactos negativos do que de positivos. Além disso, foi identificado que impactos negativos provocaram efeitos com maior duração do que os impactos positivos, caracterizando o fenômeno da assimetria de persistência da volatilidade.

Pimenta Jr., Lima e Gaio (2014) estudaram outro grupo de países emergentes: os BRICs (Brasil, Rússia, Índia e China). Eles investigaram o comportamento da volatilidade dos mercados de capitais destes países durante a crise financeira global de 2008, comparando-os aos dos mercados de capitais desenvolvidos (EUA, Japão, Reino Unido e Alemanha). Usando dados de 2006 a 2010 dos índices acionários, eles aplicaram os modelos univariados GARCH, EGARCH e TARARCH. Os resultados mostraram comportamentos semelhantes entre ambos os grupos de mercado no tocante à presença de persistência nos efeitos de choques, assimetria e reação atrasada da volatilidade às mudanças de mercado. Porém, os mercados emergentes dos BRICs apresentaram menor persistência aos choques de volatilidade, menor assimetria, e reações mais rápidas da volatilidade às mudanças de mercado.

Em um estudo recente, Assaf (2015) testou alguns fatos estilizados das séries temporais financeiras e encontrou que os retornos de ações nos mercados de capitais emergentes MENA (Egito, Jordânia, Marrocos e Turquia) apresentam significativamente caudas mais pesadas do que a distribuição normal e assimetrias.

Evans e McMillan (2009) fizeram um estudo mais amplo, no qual analisaram 33 índices de ações internacionais e encontraram suporte para padrões de assimetrias de retornos

em todos os mercados. Além disso, eles identificaram que dias consecutivos de retorno positivo exibem maior persistência do que dias consecutivos de retorno negativo.

Em oposição, Shields (1997) não encontrou assimetrias de volatilidades dos retornos nos mercados emergentes do Leste Europeu.

Por fim, Ning, Xu e Wirjanto (2015), em outro trabalho recente, investigaram padrões de assimetrias nos agrupamentos de volatilidade. Em seus resultados, foram encontradas evidências de que os conglomerados de volatilidade são altamente não lineares e fortemente assimétricos no sentido de que os clusters de alta volatilidade ocorrem com maior frequência dos que os clusters de baixa volatilidade. Além disso, os clusters de volatilidade persistem por mais de um mês e sua assimetria por diferentes períodos de tempo.

4.2.2 Assimetria de reversão à média e de persistência de retornos

Em relação ao outro tipo de assimetria citado, o de reversão à média, ele se refere ao comportamento dos preços que tendem a retornar à média mais rapidamente depois de um choque negativo comparado a um choque positivo. Isso significa que quando ocorre uma alta no mercado, os preços dos ativos financeiros tendem a cair, voltando para a média, mais lentamente do que quando ocorre uma queda no mesmo. Já a assimetria na persistência de retornos indica que os retornos de choques positivos tendem a persistir por períodos mais longos do que aqueles causados por impactos positivos, conforme afirmam Wang, Zhang e Zhou (2015).

Os mesmos autores destacam que reversões de retornos aumentam quando investidores respondem a sinais públicos assimetricamente ou quando sinais públicos se tornam ruído. Há diversos trabalhos que estudaram esse tipo de assimetria, como os de Hillebrand (2003), Kulp-Tåg (2007), Nam, Kim e Arize (2006) e Wang, Zhang e Zhou (2015).

Hillebrand (2003) e Nam, Kim e Arize (2006) investigaram esse fenômeno no mercado acionário dos Estados Unidos. Nam, Kim e Arize (2006) exploraram a não linearidade inerente à dinâmica de curto prazo dos retornos, que é caracterizada por uma propriedade de assimetria de reversão à média. Analisando os retornos de três índices de mercado e de ações individuais, eles chegaram à conclusão de que há uma forte assimetria nos padrões de reversão nos quais um retorno negativo reverte mais rapidamente, e com uma maior magnitude de reversão, do que retornos positivos revertem para negativos. Hillebrand

(2003) chegou à conclusão semelhante, comprovando o comportamento assimétrico de reversão à média nos EUA. Além disso, analisando a crise de 1987, ele também encontrou que a reversão à média foi mais rápida no período pós-crise do que antes dela.

O estudo de Kulp-Tåg (2007) buscou detectar o comportamento assimétrico de reversão à média nos mercados acionários dos países nórdicos – Finlândia, Suécia, Noruega e Dinamarca. Os resultados indicaram a ocorrência desse efeito, já que os retornos negativos se reverteram para positivos, em direção à média, mais rapidamente do que os retornos positivos se reverteram para negativos. Uma das conclusões do estudo é que os investidores mostraram-se mais sensíveis aos movimentos de queda, pelo aumento da volatilidade nestes períodos, mas sua rápida reversão leva a crer que se trata de um comportamento de reação excessiva.

Wang, Zhang e Zhoud (2015), em um estudo recente, investigaram empiricamente de forma conjunta ambas as assimetrias de reversão à média e a assimetria de persistência de retornos. Segundo os autores, durante períodos de alta nos mercados de capitais, os parâmetros tanto da inclinação como do intercepto nas equações de retornos tendem a ser positivos. Assim, um retorno positivo passado tende a persistir, independente se o choque do retorno passado é positivo ou negativo. Por outro lado, um retorno passado negativo pode tanto persistir como reverter, dependendo do tamanho relativo dos parâmetros de intercepto e inclinação. Eles encontraram em seus resultados que a assimetria das reversões de retornos é confinada apenas aos mercados desenvolvidos e somente durante os períodos de baixa do mercado. Contudo, a persistência de retornos e suas assimetrias são relativamente mais prevalentes, apesar de serem também fracas e não poderem ser confirmadas de maneira resoluta para a maioria dos retornos dos índices.

4.2.3 Possíveis explicações para a existência de assimetrias

Uma das explicações mais citadas para a existência do fenômeno da assimetria, especialmente da volatilidade de retornos, é o efeito de alavancagem, conforme apresentam diversos autores como Black (1976), Christie (1982), Daouk (2001), Shamsuddin (2008) e Wang, Zhang e Zhoud (2015).

Segundo Daouk (2001), o efeito alavancagem é historicamente a primeira explicação para a assimetria de volatilidade. Black (1976) e Christie (1982), em seus estudos considerados seminais na área, já levantaram e testaram essa hipótese. De acordo com essa teoria, na medida em que o preço de uma ação cai, a alavancagem financeira da firma

aumentará, assumindo que o valor da dívida não diminui na mesma proporção. Como a volatilidade do ativo é uma função crescente da alavancagem, isso fornece uma explicação simples para a assimetria.

Os resultados de Christie (1982) mostraram que existe, na média, uma relação negativa entre a volatilidade da taxa de retorno de ativos e o valor do ativo. Ele conclui que essa relação pode ser atribuída em parte substancial à alavancagem financeira. Especificamente, é demonstrado que a volatilidade é uma função crescente da alavancagem financeira e essa relação pode levar a elasticidade da volatilidade do valor do ativo a ser negativa em uma ampla gama de circunstâncias.

Black (1976) relacionou inicialmente este fenômeno com ambas as alavancagens financeira e operacional. No entanto, a maioria dos estudos empíricos abordam somente a alavancagem financeira, como o de Christie (1982). Um trabalho que testa os dois tipos é o de Daouk (2001). Ele encontrou que a alavancagem financeira e, em uma menor extensão, a alavancagem operacional contribuem para a assimetria negativa dos ativos. Segundo ele, se seus efeitos forem expurgados, encontra-se que a volatilidade intrínseca da firma tem uma leve assimetria positiva.

A lógica por trás do uso da alavancagem operacional, conforme argumentam Schwert (1989) e Glosten, Jagannathan e Runkle (1993), é que talvez as volatilidades dos fluxos de caixa das empresas são constantes enquanto os fluxos de caixa esperados mudam. Se isso for verdade, então a porcentagem da mudança no valor de firma se torna mais volátil na medida em que o nível dos fluxos de caixa esperados e conseqüentemente o valor da firma diminuem.

Porém, ainda há desacordos em relação à força do efeito de alavancagem, conforme levanta o próprio Daouk (2001). Inclusive Black (1976) em seu trabalho acrescenta que o efeito medido das mudanças dos preços das ações na volatilidade era muito grande para ser explicado somente pelas mudanças na alavancagem financeira.

Daouk (2001) fornece, além do efeito de alavancagem, outras duas explicações possíveis para a existência das assimetrias nos mercados acionários: a hipótese do prêmio pelo risco e o efeito crise.

A hipótese do prêmio pelo risco se baseia, conforme afirmam French, Schwert e Stambaugh (1987), no fato de que um aumento não esperado na volatilidade aumentará a volatilidade futura esperada, assumindo que exista persistência. Assim, o prêmio pelo risco também aumentará, causando queda nos preços. Para ser mais preciso, eles encontraram uma forte relação negativa entre o componente não previsível da volatilidade do mercado de ações e o excesso de retornos do período. Nelson (1991) e Glosten, Jagannathan e Runkle (1993)

discordam das conclusões de French, Schwert e Stambaugh (1987). Posteriormente, Bekaert e Wu (2000) retomam esse argumento, atribuindo a maior parte da assimetria a esse efeito de prêmio pelo risco em ações japonesas. Porém, segundo Daouk (2001), essa hipótese tem sido rejeitada por diversos estudos empíricos, como o dele próprio e o de Nam, Kim e Arize (2006). Ele ressalta que os resultados de Bekaert e Wu (2000) podem ter sido distorcidos pelo fato de que eles ignoraram a alavancagem operacional. Além disso, eles não levaram em consideração o efeito crise, que pode ter inflacionado a importância do efeito do prêmio pelo risco.

O chamado “efeito crise” é descrito de maneira intuitiva por Daouk (2001) da seguinte maneira. As crises financeiras normalmente levam a um profundo declínio nos preços dos ativos. Suas causas juntamente com o declínio observado nos preços das ações levam os investidores a alterarem seu comportamento de negociação, gerando, conseqüentemente, um aumento na volatilidade. No entanto, em seu trabalho ele também não encontra evidências que suportem a utilização do efeito crise para justificar a existência das assimetrias.

Outro argumento citado em inúmeros trabalhos é que as assimetrias resultam de vieses comportamentais, como em Hwang e Rubesam (2013) e Riordan et al. (2013). Ele se baseia no fato de que os seres humanos não são completamente racionais e, portanto, seus comportamentos frente a decisões envolvendo risco, como nos investimentos em mercados de capitais, refletem essa característica. Essa é a lógica da Teoria da Perspectiva ou da Expectativa (*Prospect Theory*), proposta inicialmente por Kahneman e Tversky (1979). Em seu estudo aclamado internacionalmente, eles apresentam uma crítica à teoria da utilidade esperada como um modelo descritivo de tomada de decisão em condições de risco, desenvolvendo uma teoria alternativa. Eles mostraram que as pessoas reagem de maneira diferente a ganhos e perdas de mesma magnitude, o que justificaria os comportamentos assimétricos dos retornos de ativos financeiros em diferentes mercados de capitais ao redor do mundo e em diferentes períodos de tempo.

5 TRANSMISSÃO DE RETORNOS E VOLATILIDADE ENTRE MERCADOS

Os mercados de capitais não atuam isoladamente. Especialmente depois da liberalização dos mercados financeiros no mundo todo e com a consequente intensificação da globalização financeira, os mercados apresentam cada vez mais relações uns com os outros. Assim, conforme ressalta Tola e Wälti (2015), o processo de globalização tem levado a um elevado nível de interdependência econômica e financeira entre os países.

A liberalização financeira, adotada pelos países emergentes principalmente a partir dos anos 1990, resultou em grande expansão e desenvolvimento dos mercados de capitais e possibilidade de diversificação de carteiras para investidores internacionais. Porém, essa diversificação exige conhecimento aprofundado dos comportamentos dos mercados de capitais internacionais e de seus movimentos conjuntos. Desta forma, ao longo das últimas décadas, foram desenvolvidos diversos estudos para investigar os comovimentos dos mercados, que podem ser vistos como transmissão de volatilidade entre eles.

A volatilidade é uma medida de extrema importância nos mercados financeiros. Ela significa, de acordo com Tsay (2005), o desvio-padrão condicional de uma variável. Por ser uma medida da incerteza, normalmente uma série temporal de retornos de ativos financeiros em relação a sua variação futura, ela é considerada uma medida de risco nestes mercados. Por isso, está diretamente relacionada à precificação de ativos, que é de grande interesse tanto para investidores, gestores de fundos e carteiras, analistas, acadêmicos, dentre outros que utilizem a gestão de riscos. Por exemplo, Tsay (2005) citou a volatilidade como um fator importante na negociação de opções, no cálculo do VaR (*Value at Risk*) de uma posição financeira, no gerenciamento de riscos, na alocação de ativos e melhora da eficiência dos parâmetros de estimação e de acurácia na previsão.

O estudo e a mensuração da volatilidade também são de grande interesse para as empresas. Uma maior volatilidade nos retornos de ativos financeiros implica em maior risco percebido pelos investidores e conseqüentemente, maior custo de capital para as firmas. Além disso, amplia o valor da opção de espera, onera os empreendimentos, retarda decisões de investimento e reduz os níveis de alavancagem, trazendo prejuízo ao desenvolvimento econômico de um país, de forma geral. Assim, afeta não apenas as empresas, mas indiretamente, toda a sociedade.

Segundo Graham, Kiviahho e Nikkisen (2012) e Hwang (2014), avaliar os comovimentos dos retornos das ações nos mercados de capitais globais e a propagação de

crises financeiras é importante para a alocação de ativos e o gerenciamento de riscos. Isso porque, conforme afirma Meric et al. (2008), estudos empíricos mostram que a correlação entre mercados de capitais nacionais tende a aumentar depois de eventos de importância global, especialmente choques negativos nos mercados e, com isso, os benefícios da diversificação de carteiras globais tendem a diminuir. Isso é particularmente problemático para os investidores internacionais, pois nos momentos em que eles mais precisam dos benefícios da diversificação, obtidos em tempos normais pelas idiosincrasias dos mercados, ou seja, baixa correlação entre os retornos de seus ativos financeiros, são justamente os períodos em que eles menos podem contar com sua proteção, como afirma Pericoli e Sbracia (2003).

Não só os investidores e empresas têm interesse no estudo da propagação de crises, mas também os governos. Sua maior preocupação neste sentido é a de que as economias de seus países sejam afetadas por uma crise originada em outro mercado. Fato que pode ocorrer tanto por vias de mudanças nos fundamentos macroeconômicos ou simplesmente por uma alteração nas expectativas dos investidores.

Há uma vasta literatura sobre a transmissão de volatilidade entre mercados, buscando estudar a inter-relação entre eles e, principalmente, como um choque em um deles afeta os demais. Esses comovimentos ganham ainda maior interesse e importância em períodos de crise financeira, nos quais as interligações entre os mercados costumam ser intensificadas, conforme destacam Fry-McKibbin, Martin e Tang (2014) e Tola e Wälti (2015).

Li e Zhu (2014) ressaltam que uma característica comum das crises financeiras, incluindo a do *subprime*, é a de que movimentos dramáticos no mercado financeiro de um país em crise, como profundas quedas nos preços dos ativos e aumento da volatilidade, podem rapidamente se espalhar para outros mercados de diferentes tamanhos e estruturas ao redor do mundo.

De acordo com Chirinos (2013), os eventos de transmissão de choques adversos e de pânico financeiros têm longa data na economia. Reinhart, Kaminsky e Vegh (2002) afirmam que os contágios financeiros impulsionados por anúncios de desvalorização ou descumprimento nos pagamentos de dívida (*default*) ocasionaram reações adversas imediatas em cadeia durante os últimos 200 anos. Inclusive, eles sugerem a possibilidade de que este período seja ainda maior.

No entanto, essa questão ganhou maior importância e destaque internacional, tanto na academia como no mercado, na década de 1990, quando as crises financeiras se espalharam ao redor do mundo, principalmente entre os países emergentes, como a crise mexicana de

1994/95, a crise asiática em 1997/98 e as demais que se seguiram. Nestes episódios, diversos países sofreram aumentos na volatilidade e comovimentos de seus mercados de ativos financeiros. Este fenômeno histórico é citado por vários autores, como Calvo e Reinhart (1996), Chittedi (2015), Kodres e Pritsker (2002) e Rodriguez (2007).

Podem existir diversos tipos de inter-relação entre os mercados financeiros, também chamados de interligação, sendo que os mais estudados são os fenômenos de integração, interdependência, contágio e transbordamentos (*spillovers*), incluindo os comuns efeitos de assimetria.

Pela intensificação da globalização financeira ocorrida nas últimas décadas, os mercados de capitais de diferentes países estão cada vez mais integrados. O termo “integração econômica” passou a ser mais utilizado somente depois de 1950, significando o processo voluntário de crescente interdependência de economias separadas. Neste sentido, ele pressupõe medidas que conduzem à supressão de algumas formas de discriminação. Segundo teoria econômica clássica, pode-se destacar a Teoria da Integração Econômica (BALASSA, 1962). Ela defende que na medida em que a integração avança, as barreiras comerciais entre os mercados são encurtadas e ela ocorre em alguns estágios sucessivos, que são: zona de livre comércio, união aduaneira, mercado comum e união econômica. Independente do estágio ou nível de integração em que os mercados se encontram, ela resulta em um impacto nos movimentos conjuntos dos mesmos.

De acordo com Kasa (1995), uma importante questão é se os mercados nacionais são “integrados” ou “segmentados”. Ou seja, se os ativos emitidos em diferentes países possuem os mesmos retornos ajustados ao risco, ou se eles possuem consistentemente diferentes retornos por causa das barreiras informacionais e governamentais. Segundo o autor, se os mercados de capitais internacionais proporcionam sinais apropriados para poupadores e investidores, os mercados de capitais nacionais deveriam ser integrados. Akdogan (1995) apresenta definição semelhante ao dizer que mercados distintos podem ser ditos integrados apenas se os ativos existentes neles que tenham riscos semelhantes tenham também retornos similares e, por consequência, sejam precificados da mesma forma.

Ainda sobre a integração de mercado, Bekaert e Harvey (1997) afirmam que em mercados totalmente integrados, a volatilidade é fortemente influenciada por fatores globais. Em mercados de capitais segmentados, ela é mais influenciada por fatores locais. Os resultados obtidos no estudo empírico de Kasa (1995) corroboram esta ideia. Ao testar a hipótese de que os mercados de capitais internacionais são integrados, utilizando dados dos Estados Unidos, Japão e Reino Unido, ele encontrou indícios de que a integração de mercado

depende sensivelmente da variação assumida da taxa de desconto comum mundial. Os mercados são mais propensos a serem integrados quanto maior a volatilidade da taxa de desconto. Em um estudo recente, Davis (2014) afirma que, nas últimas décadas, houve um considerável aumento no grau de integração financeira internacional. Ele buscou estudar empiricamente o efeito que este aumento na integração tem nos comovimentos dos ciclos de negócios dos países.

Assim, apesar de sua inegável importância, o fenômeno da integração é complexo e difícil de ser estudado na prática, quando comparado aos demais, já que não pode ser detectado por meio de uma relação entre as séries temporais de índices ou preços de ativos. Para fazê-lo, seria preciso adotar um modelo de precificação. Por isso, neste trabalho este fenômeno não foi abordado.

Os conceitos de interdependência, contágio e transbordamentos são detalhados e discutidos nos itens a seguir. Além disso, também foram abordados neste capítulo os principais mecanismos de propagação de crises, as assimetrias que podem existir nos comovimentos entre os mercados financeiros, as técnicas mais utilizadas para investigar esses fenômenos e, por fim, estudos empíricos que tratam do tema.

5.1 FENÔMENOS DA INTERDEPENDÊNCIA, CONTÁGIO E TRANSBORDAMENTOS (*SPILLOVERS*)

Há diversas definições para os termos interdependência, contágio e transbordamentos (*spillovers*). E, conforme afirmam praticamente todos os autores que estudaram o tema, não há consenso na literatura sobre qual seria a definição “correta” para os mesmos. Foram abordados neste item os conceitos mais utilizados e apresentada a definição adotada neste estudo, justificando sua escolha.

Conforme destaca Pericoli e Sbracia (2003), os primeiros estudos neste tema não faziam distinção entre os termos contágio e interdependência. Ambos eram utilizados para definir fenômenos nos quais choques negativos resultantes de crises em um país se propagavam como consequência da integração dos mercados. Além disso, apesar da maioria dos autores considerarem interdependência e contágio fenômenos distintos, muitos definiram contágio como uma forma específica de interdependência.

O Banco Mundial possui uma classificação segundo a qual há três definições para contágio: a ampla, a restritiva e a muito restritiva (WORLD BANK, 2015). Na definição

ampla, contágio é definido como a transmissão de choques entre países ou os efeitos gerais de transbordamentos entre mercados. Neste caso, o contágio pode ocorrer tanto durante “bons” como “maus” tempos. Assim, o contágio não precisa necessariamente ser relacionado a crises. No entanto, ele tem sido enfatizado durante os tempos de crise. Por esta definição, não haveria distinção entre os termos interdependência, contágio e transbordamentos, sendo que todos estariam relacionados à propagação de choques e volatilidades entre países, tanto os positivos como os negativos, indistintamente em períodos de tranquilidade ou crise. Esta é uma definição pouco utilizada nos estudos empíricos, principalmente nos recentes. Como exemplo de trabalhos atuais que adotaram essa definição ampla de contágio podem ser citados os de Birau e Trivedi (2013) e de Matos, Siqueira e Trompieri (2014).

A definição restritiva estabelece que o contágio é a transmissão de choques a outros países ou a correlação existente entre países, além de qualquer relação fundamental entre eles e de choques comuns. Esta definição é usualmente referida a um excesso de comovimentos, comumente explicado por comportamento de manada dos investidores. Assim, essa definição não estabelece que não possa haver transmissão de choques entre países proveniente de mudanças em seus fundamentos, apenas não considera que esse tipo de transmissão seja contágio. Além disso, ela também não estipula que não possa haver contágio entre países que possuem relações fundamentais entre si, mas sim que somente existirá contágio entre eles quando as transmissões de choques não puderem ser justificadas por mudanças nos seus fundamentos. Esse tipo de contágio é também chamado na literatura de “contágio puro” ou “contágio verdadeiro”. Por exemplo, Dimitriou, Kenourgios e Simos (2013) se refere a este tipo de contágio como “puro”, enquanto Calvo e Reinhart (1996) utilizam duas terminologias para caracterização de contágio: o que eles chamam de “contágio baseado em fundamentos” e o “contágio verdadeiro”. Segundo eles, o primeiro surge quando os movimentos conjuntos entre mercados podem ser explicados pelos canais existentes que ligam os países, como relações comerciais e financeiras. Esses comovimentos podem ser considerados, desta forma, como resultado de uma interdependência normal existente entre os mercados. Já o contágio considerado “verdadeiro” é o tipo que surge quando a transmissão de choques não pode ser relacionada a mudanças observáveis nos fundamentos macroeconômicos ou outros e é resultado somente do comportamento de investidores ou outros agentes financeiros.

Dimitriou, Kenourgios e Simos (2013) afirmam que o contágio puro se relaciona a mudanças no apetite ou aversão dos investidores ao risco. Quando seu apetite pelo risco cai, eles imediatamente reduzem sua exposição aos ativos de risco. Consequentemente, o valor destes ativos também cai. Quando o apetite dos investidores pelo risco aumenta, a demanda

por ativos de risco aumenta e seu valor aumenta simultaneamente. Desta forma, este tipo de contágio ocorre em linhas de risco e ignora os fundamentos, arranjos de comércio ou taxa de câmbio.

Neste quesito, Dornbusch, Park e Claessens (2000) afirmam que uma crise em um país pode, por exemplo, levar investidores a retirar seus investimentos de vários mercados sem distinguir diferenças nos seus fundamentos econômicos. Esse tipo de contágio é normalmente considerado o resultado de um fenômeno “irracional”, como pânico financeiro, comportamento de manada, perda de confiança, e um aumento na aversão ao risco dos investidores. Porém, os autores ressaltam que este fenômeno pode ser individualmente racional, e ainda sim levar a uma crise. Por exemplo, investidores podem liquidar posições em países que teoricamente não tem relação alguma com o país em crise simplesmente para cobrir perdas em operações feitas no país em crise, provocando quedas generalizadas de preços e fuga de capitais de economias fundamentalmente saudáveis. Calvo e Mendoza (1997) também compartilham essa visão de racionalidade por trás desse comportamento. Porém, na prática, conforme afirmam os autores, é difícil separar comportamentos racionais de irracionais dos investidores e também identificar se os comportamentos irracionais são a única fonte de contágio.

Um dos primeiros estudos que usou esta definição foi Masson (1998). Além dele, há vários outros estudos que adotam esta definição, por exemplo, os de Kodres e Pritsker (2002) e Obadan (2006).

No entanto, conforme destaca Billio e Caporin (2010), essa é provavelmente a definição mais controversa. O aspecto mais desafiador em adotar essa definição em trabalhos empíricos é definir e mensurar os fundamentos dos países, usados para identificar um movimento conjunto excessivo, ou seja, que não possa ser justificado por mudanças nesses fundamentos. Segundo Bekaert, Harvey e Ng (2005), há desacordo nas definições dos fundamentos, na natureza potencial dos fundamentos específicos de países, e nos mecanismos que ligam os fundamentos à correlação de ativos. Felipe e Diranzo (2006) e Pericoli e Sbracia (2003) também ressaltam que mensurar o que é um efeito proveniente de mudanças macroeconômicas e o que é puramente movimentação de capitais internacionais é difícil na prática, principalmente pela maior integração existente entre os países, resultado da intensificação da globalização financeira mundial.

Há uma nomenclatura alternativa criada por Engle, Ito e Lin (1990), em um dos primeiros estudos sobre movimentação conjunta de mercados que pode ser relacionada a essa definição de contágio. É a chamada “chuva de meteoros” (*meteor shower*). Em seu estudo

sobre a transmissão de volatilidades de taxas de câmbio entre os mercados dos EUA e do Japão, eles fizeram a seguinte analogia: se Nova Iorque tivesse um dia bastante quente, como uma “onda de calor” (*heat wave*), seria altamente provável que o dia seguinte fosse igualmente quente. Porém, não seria esperado que esta onda de calor em Nova Iorque resultasse em um dia seguinte quente em Tóquio, no Japão, pela sua grande distância geográfica. Assim, a onda de calor é considerada um fenômeno local. Analogamente, essa hipótese é consistente com a ideia de que a maioria dos distúrbios dos mercados ocorre por mudanças nos fundamentos dos países, resultando em um aumento de volatilidade nos mesmos e, portanto, não sendo caracterizado por contágio, segundo essa definição.

Por outro lado, de acordo com essa teoria, se o planeta fosse atingido por uma “chuva de meteoros”, seria possível e talvez até esperado que fragmentos impactassem ao mesmo tempo Nova Iorque e Tóquio. Desta forma, a chuva de meteoros pode ser relacionada ao conceito de contágio, ou seja, distúrbios ocorridos nos mercados simultaneamente, mesmo os geograficamente distantes, sem que haja justificativas macroeconômicas para tal.

A terceira definição citada pelo Banco Mundial é a considerada muito restritiva. Por ela, contágio ocorre quando as correlações cruzadas entre os países aumentam durante os “tempos de crise” em relação às correlações existentes durante “períodos tranquilos”. Segundo Chittedi (2015), essa é a definição mais usada na literatura. Ela está de acordo com a adotada por Forbes e Rigobon (2002), em seu amplamente reconhecido e consolidado estudo. Inclusive, ele é um dos mais citados na área de contágio e interdependência. Eles definem contágio como um significativo aumento nas ligações de mercado depois da ocorrência de um choque em um país ou grupo de países. De acordo com essa definição, se dois mercados apresentam um elevado nível de comovimentos durante períodos de estabilidade, pode ser que a transmissão de choques ocorrida em períodos de crise não caracterize a ocorrência de contágio, mas apenas de interdependência. Isso porque somente é considerado contágio a situação na qual os comovimentos entre os mercados aumentam significativamente depois de um choque. A interdependência é definida pelos autores como a existência de um alto grau de correlação de mercado entre eles, sugerindo fortes ligações entre as duas economias. Desta forma, eles entendem que contágio e interdependência são conceitos distintos, apesar de ambos se referirem a movimentações conjuntas de mercados. Felipe e Diranzo (2006) concordam ao afirmar que os conceitos de interdependência e contágio deveriam ser diferenciados. Segundo ele, o primeiro termo é muito mais amplo e inclui todos os tipos de inter-relações, tanto na média como na variância, que possam existir entre dois ou mais ativos ou mercados.

Estas são as definições de interdependência e contágio adotadas deste trabalho. Elas foram escolhidas pelas suas diversas vantagens apresentadas a seguir.

Historicamente, ela é definição que tem sido mais utilizada. Segundo Rodriguez (2007), a palavra “contágio” se tornou popular, a partir da década de 1990, tanto na imprensa como na literatura acadêmica, para se referir ao fenômeno de propagação de crises. Nestes casos, a turbulência que se originava em um mercado se estendia a uma ampla gama de mercados e países de um jeito que era difícil explicar com base nas mudanças de fundamentos. Nessa época, a maior parte dos estudos era conduzida em torno da noção de “quebra na correlação”, ou seja, o contágio era identificado como um aumento estatisticamente significativo na correlação durante o período de crise. Essa definição é compatível com a apresentada por Forbes e Rigobon (2002). Como exemplos, é possível citar os trabalhos de Bertero e Mayer (1990) e de King e Wadhvani (1990), que encontraram evidência de um aumento na correlação dos mercados de ações na crise de 1987; o de Calvo e Reinhart (1996), que estudou as correlações durante a crise mexicana de 1994 e o de Baig e Goldfajn (1999), que encontrou aumentos significativos na correlação de diversos mercados do Leste Asiático durante a crise asiática.

Além disso, apesar de não ser universalmente aceita, esta definição é a mais adotada pelos estudos empíricos, principalmente os mais recentes. Por exemplo, pode-se citar os seguintes trabalhos que utilizaram direta ou indiretamente esta definição: Arouri, Bellalah e Nguyen (2010); Baele e Inghelbrecht (2010); Bekaert, Harvey e Ng (2005); Boyer, Kumagai e Yuan (2006); Chandar, Patro e Yezegel (2009); Candelon e Tokpavi (2016); Chittedi (2015); Chung (2005); Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005); Dimitriou, Kenourgios e Simos (2013); Dornbusch, Park e Claessens (2000); Fasolo (2006); Felipe e Diranzo (2006); Horta, Lagoa e Martins (2014); Hwang (2014); Kenourgios e Dimitriou (2015); Li e Zhu (2014); Longstaff (2010); Luchtenberg e Vu (2015); Marçal et al. (2011); Martinez e Ramirez (2011); Meric et al. (2001); Mierau e Mink (2013); Mollah, Quoreshi e Zafirov (2016), Perobelli, Vidal e Securato (2013); Rodriguez (2007); Tola e Wälti (2015).

Forbes e Rigobon (2002) afirmam que essa definição apresenta duas vantagens. Primeiro, ela fornece uma abordagem clara para testar a existência de contágio. Basta comparar as ligações entre dois mercados durante um período relativamente estável com as ligações diretamente após o choque ou crise. Um segundo benefício dessa definição é que ela fornece um método evidente para distinguir entre explicações alternativas de como crises são transmitidas entre mercados. Na extensa literatura teórica existente sobre a propagação internacional de choques, muitas teorias assumem que os investidores se comportam de

maneira diferente depois de uma crise. Outras argumentam que a maioria dos choques são propagados por meio de ligações reais estáveis entre os países, como o comércio. Contudo, é extremamente difícil mensurar esses vários mecanismos de transmissão diretamente. Definindo contágio como um aumento significativo nas ligações de mercado, evita-se ter que medir diretamente e diferenciar esses vários mecanismos de propagação. Em vez disso, esta estratégia de teste pode fornecer evidência de qual grupo de teorias – aquelas que preveem uma mudança nas ligações entre os mercados depois de um choque, em relação àquelas baseadas na continuação da mesma relação entre países ao redor do mundo – pertence o fenômeno.

Pericoli e Sbracia (2003) acrescentam que o mérito desta definição é seu apelo imediato, pois ela se encaixa no que é comumente percebido como contágio, como o espalhamento de instabilidade financeira depois de uma crise financeira. No entanto, eles afirmam que é importante notar que, por ressaltar a dimensão quantitativa (“um aumento significativo”), ela convencionou a noção de contágio como “comovimentos excessivos” comparados a um padrão – períodos de tranquilidade. Então, a questão em aberto é desenhar uma distinção entre esses comovimentos excessivos e os normais nos preços e quantidades, que ocorrem devido à simples interdependência.

Além dessas três definições citadas pelo Banco Mundial, há ainda outras apontadas na literatura. Algumas, inclusive, são similares às apresentadas acima. Por exemplo, Pericoli e Sbracia (2003) fizeram um apanhado das várias definições de contágio existentes e apresentaram cinco delas, que eles consideraram mais utilizadas em estudos. Dentre elas, três ainda não foram discutidas e, por isso, são descritas a seguir.

A primeira define contágio como um aumento significativo na probabilidade de ocorrer uma crise em um país, condicionado à ocorrência de uma crise em outro país. Segundo os autores, essa definição normalmente está associada a estudos empíricos sobre crises cambiais.

Outra definição citada por Pericoli e Sbracia (2003) aborda o conceito de *shift-contagion*. De acordo com os autores, ele ocorre quando o canal de transmissão se intensifica ou, mais genericamente, muda depois de um choque em um mercado. Por exemplo, alguns canais de transmissão de choques podem estar ativos somente durante crises financeiras. As implicações de contágio, a partir desta definição, são de alguma forma similares à definição de Forbes e Rigobon (2002). O fenômeno, então, também poderia ser medido em termos de comovimentos excessivos de preços e quantidades entre países.

A última definição abordada neste trabalho, também citada por Pericoli e Sbracia (2003) é a de que o contágio ocorre quando a volatilidade dos preços de ativos transborda do país em crise para outros países. Assim, na verdade, ela define contágio como transbordamentos (*spillovers*) de volatilidade entre mercados, explorando o fato estilizado dos mercados financeiros internacionais de aumento da volatilidade dos preços de ativos durante períodos de turbulência financeira.

Porém, os próprios autores fazem uma ressalva, destacando que um aumento simultâneo na volatilidade em diferentes mercados pode ocorrer devido à interdependência normal nestes mercados ou a uma quebra estrutural afetando relações entre mercados. Essa definição negligencia essa distinção, focando meramente na ocorrência de transbordamentos de volatilidade e não em sua causa. Seguindo o mesmo raciocínio, Marçal et al. (2011) classificam os transbordamentos como fenômenos de interdependência e não contágio.

Desta forma, os transbordamentos (*spillovers*) de retornos e volatilidades neste trabalho foram considerados uma forma de interdependência, podendo ou não caracterizar contágio, dependendo se houve ou não aumento na correlação existente entre os mercados após a ocorrência de choques em um país ou grupo de países.

So (2001) apresenta uma definição clara de transbordamento de volatilidade. Segundo ele, é o mecanismo de curto prazo no qual a volatilidade em um mercado afeta a volatilidade de outros mercados. Há uma vasta literatura que investiga esse fenômeno, analisando os retornos e sua volatilidade em ativos, carteiras e índices de mercados. Esses transbordamentos também são chamados de transmissão de informações, notícias, anúncios ou choques. Como exemplos de trabalhos empíricos que estudaram os transbordamentos pode-se citar Antonakakis, Floros e Kizys (2015), Caporale, Pittis e Spagnolo (2006), Jaiswal-Dale e Jithendranathan (2009) e Wongswan (2006).

Os transbordamentos podem ocorrer por conta de alterações nos fundamentos ou por simples movimentos de capitais internacionais, seja por comportamentos irracionais, fugas de capitais por restrições de liquidez ou quaisquer outros mecanismos de transmissão de choques.

Outro fator importante é a direção dos transbordamentos. A literatura aborda de maneira ampla os transbordamentos que ocorrem dos países desenvolvidos para os emergentes. No entanto, é possível que eles também existam dos países emergentes em direção aos desenvolvidos, entre os emergentes ou até mesmo entre os desenvolvidos. Quando a transmissão de efeitos ocorre de uma economia desenvolvida para outras, desenvolvidas ou

não, o transbordamento é chamado de “*monsoonal effects*” por alguns pesquisadores, como Masson e Mussa (1995) e Masson (1998).

Assim, a partir das definições adotadas, neste trabalho foi investigado o fenômeno da interdependência entre os mercados de capitais desenvolvidos e os da América Latina durante a crise do *subprime*, incluindo as análises dos transbordamentos de retornos e volatilidades e suas assimetrias, discutidas a seguir.

5.1.1 Mecanismos de propagação de crises

Há diversos mecanismos por meio dos quais choques ocorridos em um mercado são transmitidos a outros. Apesar de estes movimentos conjuntos existirem tanto para choques positivos como para negativos, são esses últimos que ganharam maior repercussão mundial, principalmente pelas graves consequências causadas aos países. Assim, há uma vasta literatura buscando identificar as causas desses comovimentos entre os mercados internacionais, tanto de interdependência como de contágio, e os principais mecanismos de propagação de crises.

O Banco Mundial apresenta uma classificação abrangente sobre os possíveis canais de transmissão de crises. Ele cita três diferentes categorias de ligações fundamentais entre países: financeiras, reais e políticas (WORLD BANK, 2015).

Segundo ele, ligações financeiras existem quando duas economias são conectadas por meio do sistema financeiro internacional. Por exemplo, quando instituições alavancadas enfrentam chamadas de margem (*margin calls*). Muitas vezes isso as leva a liquidar posições vencedoras em mercados que não haviam sido afetados inicialmente pelos choques do país em crise. Dornbusch, Park e Claessens (2000), Valdés (2000) e Yuan (2005) também consideram as restrições de captação dos investidores e de liquidez um possível mecanismo de transmissão de crises para outros mercados.

Valdés (2000), em um trabalho feito a partir do contexto do setor bancário, afirma que quando os investidores se encontram em meio a uma crise de liquidez, muitas vezes eles se veem obrigados a liquidar posições, normalmente as lucrativas, em outros mercados que não foram afetados pela queda generalizada de preços com o objetivo de cobrir posições assumidas ou realocar os ativos de suas carteiras adaptando-as à nova situação de mercado. Esse movimento de realização de lucros pode desencadear uma crise em países que

teoricamente não teriam sido afetados apenas pelas mudanças de fundamentos, causando uma queda abrupta e generalizada dos preços dos ativos.

Neste quesito, Longstaff (2010) argumenta que os investidores que sofrem perdas em um mercado podem ter sua capacidade de obter financiamentos debilitada, potencialmente levando a uma espiral descendente na liquidez geral do mercado e os preços de outros ativos por meio de um “voo para a qualidade” (*flight to quality*). Neste mecanismo, contágio ocorre por meio de um choque de liquidez em todos os mercados. O mesmo autor acrescenta outro possível mecanismo de transmissão de crises. Um severo choque negativo em um mercado pode ser associado com um aumento no prêmio pelo risco em outros mercados. Por este mecanismo, o contágio ocorre na medida em que retornos negativos no mercado em crise afeta subsequentemente os retornos em outros mercados via prêmio pelo risco variável no tempo.

Allen e Gale (2000), em um dos estudos mais citados na área de contágio financeiro, também mencionam os choques de preferência pela liquidez como um dos canais de transmissão de crises, considerando esse um fenômeno de equilíbrio. Eles estudaram a fragilidade dos mercados financeiros por meio de uma reação em cadeia de bancos e intermediários financeiros a retirar-se de investimentos ilíquidos. Kyle e Xiong (2001), ao analisarem a crise financeira russa de 1998, também destacam a importância dos intermediários financeiros na transmissão de crises a outros mercados, na medida em que eles sofrem perdas em suas posições.

Outro trabalho bastante citado é o que Kaminsky e Reinhart (2000). Eles examinaram o papel dos empréstimos bancários internacionais e o potencial para efetuar *hedging* entre mercados na propagação de crises. Sua análise sugere que as ligações do setor financeiro via emprestadores bancários comuns são um poderoso canal de contágio baseado nos fundamentos. Assim, os credores, incluindo bancos internacionais, fundos mútuos e investidores, desempenham um importante papel nesse processo.

Ainda em relação ao setor bancário, Glasserman e Young (2015) afirmam que as interconexões entre as instituições financeiras criam canais potenciais para o contágio e a amplificação dos choques para o sistema financeiro. Usando dados do sistema bancário europeu, eles encontraram que os efeitos de transbordamentos são mais significativos quando os tamanhos dos nós são heterogêneos e o mercado de origem do nó é altamente alavancado e tem alta conectividade financeira. Eles citam duas importantes fontes de contágio: custos de falência e perda de confiança.

Boyer, Kumagai e Yuan (2006) apontam outra fonte de transmissão. Eles fornecem evidência empírica de que as crises dos mercados de ações são propagadas globalmente por meio da manutenção de ativos pelos investidores internacionais. Separando as ações de mercados emergentes em duas categorias, aquelas que são elegíveis para compra por investidores estrangeiros (acessíveis) e aquelas que não são (não acessíveis), eles estimaram e compararam o grau em que os retornos de índices de ações acessíveis e não acessíveis se movem conjuntamente com os retornos dos índices do país em crise. Os resultados mostram maiores comovimentos durante períodos de elevada volatilidade, especialmente para os retornos dos índices de ações acessíveis, sugerindo que as crises são propagadas por meio de ativos mantidos por investidores internacionais.

Ligações reais, citadas pelo Banco Mundial, são as relações econômicas fundamentais entre economias. Essas ligações têm sido usualmente associadas com o comércio internacional, conforme citam diversos autores como Calvo e Reinhart (1996), Dornbusch, Park e Claessens (2000), Eichengreen, Rose e Wyplosz (1996), Kaminsky e Reinhart (2000), Obadan (2006) e Pericoli e Sbracia (2003). Segundo o Banco Mundial, quando duas economias negociam entre elas ou se elas competem nos mesmos mercados estrangeiros, uma desvalorização da taxa de câmbio em um país deteriora a vantagem competitiva do outro país. Como consequência, ambos os países irão provavelmente sofrer desvalorização de suas moedas para reequilibrar os setores externos. Ainda na esfera do comércio, Obadan (2006) acrescenta que os choques em um país podem ser rapidamente propagados para outras economias por meio de mecanismos como o declínio nos volumes de importação e mudanças nos preços reais de *commodities*.

Outros tipos de ligações reais entre os países também podem estar presentes, como investimento estrangeiro direto. Dornbusch, Park e Claessens (2000) acrescentam as variáveis macroeconômicas, por exemplo, as taxas de juros e a inflação, como influentes nesse fenômeno. Calvo e Reinhart (1996) citam ainda a importância da tecnologia na transmissão de crises.

Obadan (2006) relaciona os canais de transmissão financeiros e os econômicos. Segundo ele, mercados financeiros altamente integrados transmitem muito rapidamente choques financeiros entre países e alterações nos níveis de confiança que afetam as taxas de câmbio, taxas de juros, preços de ativos e emprego com efeitos sociais adversos.

Dornbusch, Park e Claessens (2000) ressaltam que trabalhos empíricos têm ajudado a identificar os tipos de relações e outras condições macroeconômicas que podem tornar um

país vulnerável ao contágio durante esses períodos de crise. Porém, pouco é conhecido sobre a importância de condições microeconômicas e fatores institucionais na propagação de choques.

O estudo de Allen e Gale (2000) procura fornecer evidências nessa lacuna, pois investiga alguns fundamentos microeconômicos para o contágio financeiro. Segundo eles, quando uma região sofre uma crise bancária, as outras regiões sofrem uma perda porque aumentam as reivindicações sobre a região problemática. Se este efeito de transbordamento é forte o bastante, ele pode causar uma crise nas regiões adjacentes. Em casos extremos, a crise passa de uma região para outra e se torna um contágio.

A última categoria de ligações fundamentais citada pelo Banco Mundial como possíveis transmissores de crises são as ligações políticas. Elas se configuram nas relações políticas existentes entre os países. Essa ligação é bem menos citada na literatura. Um exemplo é que quando um país pertence a uma associação ou “clube de países” que possuem um arranjo cambial, o custo político de desvalorização é muito menor quando os outros países também desvalorizaram. Assim, crises tendem a ser agrupadas (*clustered*). Uma crise em um país é seguida por crises em outros lugares.

Calvo e Reinhart (1996) é um dos estudos que cita a instabilidade política como um fator importante na transmissão de crises. Masson (1998), a partir da investigação das crises do México e da Ásia, também levanta as decisões políticas como possível explicação para a propagação de crises financeiras entre países. Ele afirma que fatores observados em países desenvolvidos, como decisões políticas e econômicas, podem fazer com que as crises ocorridas em países desenvolvidos sejam transmitidas a países emergentes. Masson e Mussa (1995) chamaram esse fenômeno de *monsoonal effect*.

Ainda neste quesito, Drazen (1999) acrescenta que quando o governo de um país promove alterações drásticas em suas políticas econômicas, principalmente como tentativa de reduzir os efeitos de uma crise, outros países que possuem características semelhantes podem ser levados a tomar a mesma atitude. Assim, pode ocorrer um comovimento entre esses mercados motivado não pelas mudanças ocorridas nos fundamentos econômicos, mas pelas alterações das políticas econômicas adotadas a partir das expectativas do governo. Pericoli e Sbracia (2003) concordam ao afirmarem que a transmissão internacional de choques também é influenciada pelas decisões de formuladores de políticas nacionais e internacionais.

Além dos fatores fundamentais, fatores psicológicos também são apontados por diversos autores como razão para a ocorrência e propagação de crises entre mercados. Por exemplo, Mullainathan (2002) cita esses aspectos psicológicos presentes no comportamento dos investidores como causa para a transmissão de choques entre diferentes países. A razão

para isso, conforme argumenta Krugman (1998), está na formação de bolhas e na existência de risco moral (*moral hazard*). Essa teoria defende que os investidores tendem a relacionar as crises atuais com outras ocorridas no passado, trazendo memórias negativas e resultando em um viés pessimista sobre a probabilidade de que a crise atinja os países nos quais possuem investimentos. Assim, uma nova crise pode trazer sentimentos de medo e incerteza para os mercados.

Dornbusch, Park e Claessens (2000) concordam, ao afirmarem que uma crise financeira pode se propagar como resultado do comportamento de investidores ou outros agentes financeiros. Uma crise em um país pode, por exemplo, levar investidores a retirar seus investimentos de vários mercados sem distinguir diferenças nos seus fundamentos econômicos. Esse tipo de contágio é normalmente considerado resultado de um fenômeno “irracional”, como pânico financeiro, comportamento de manada, perda de confiança, e um aumento na aversão ao risco dos investidores.

O Banco Mundial também cita o comportamento de manada como um possível mecanismo de transmissão de crises não relacionado aos fundamentos. Segundo ele, a literatura tem enfatizado que a informação assimétrica é a raiz destas reações de mercado. Como muitas vezes determinados tipos de informação é de difícil obtenção, os investidores permanecem desinformados sobre os países nos quais eles investem. Portanto, eles tentam inferir as mudanças futuras nos preços com base em como o restante do mercado reage. Os investidores relativamente desinformados seguem os investidores supostamente informados. Assim, todo o mercado se move conjuntamente. Além disso, os investidores reavaliam os riscos de investir no exterior quando eles se deparam com uma crise estrangeira. Neste contexto, uma mudança nos preços dos ativos de um mercado pode ser considerada uma informação útil para prever as mudanças dos preços de ativos de outros mercados. Estes tipos de reações, segundo o Banco Mundial, levam ao chamado “comportamento de manada”, pânico ou “exuberância irracional”. Desta forma, países com fundamentos relativamente sólidos podem acabar sofrendo crises financeiras. Calvo e Reinhart (1996), Gelos e Sahay (2000) e Karolyi e Stulz (1996) também citam esse comportamento de manada dos investidores como um possível fator explicativo para a propagação de crises entre países.

Sobre a existência de assimetria de informações, Allen e Gale (2000) acrescentam que a existência de informações incompletas pode se configurar em um possível mecanismo de propagação de crises. Se um choque em um mercado serve como um sinal prevendo um choque em outra região, então uma crise em um país pode criar uma expectativa

autorrealizável de uma crise em outro, mesmo não havendo razões econômicas para isso. Segundo Masson (1998), esse fenômeno é chamado de teoria dos equilíbrios múltiplos.

Martinez e Ramirez (2011) comparam a transmissão de choques entre países ocorrida por meio dos canais de propagação financeiros, de investimentos ou de comércio internacional. Segundo os autores, as características intrínsecas desses canais em termos de níveis de liquidez e de volatilidade podem causar diferenças no tempo que leva para os mercados de capitais reagirem a choques. Canais relacionados a relações financeiras geram consequências imediatas nos mercados, enquanto os canais comerciais causam efeitos graduais devido à flexibilidade nos desembolsos de rendimentos provenientes de importações e exportações. Essas consequências são normalmente mitigadas com medidas corretivas adotadas pelos respectivos países, enquanto os efeitos dos choques transmitidos por ambos os canais financeiros e de investimentos afetam diretamente os mercados de ações. Essa é a principal razão pela qual os canais financeiros e de investimentos representam as principais formas de propagação de choques. Os autores afirmam ainda que a transmissão de choques não está relacionada ao nível de desenvolvimento dos países. No entanto, os países emergentes parecem ser mais vulneráveis aos seus efeitos.

Em relação à vulnerabilidade dos países, Dornbusch, Park e Claessens (2000) ressaltam que relações comerciais, dependências entre países, fundamentos econômicos fracos, padrões regionais, exposição a certos tipos de agentes financeiros e macrossimilaridades são fatores que tendem a aumentar a vulnerabilidade de países à volatilidade. Contudo, minimizar os riscos de contágio financeiro e gerenciar seu impacto de forma mais eficiente irá requerer ações dos governos e do setor privado em ambos os mercados emergentes e países industrializados, bem como das instituições financeiras internacionais.

5.1.2 Assimetria nos comovimentos de mercados internacionais

É muito comum a existência de assimetrias nos comovimentos entre diferentes mercados de capitais. Na literatura, esse fenômeno é estudado em duas grandes vertentes: a assimetria das correlações de retornos e a assimetria dos transbordamentos (*spillovers*) de retornos e volatilidade.

Em relação à assimetria das correlações, a maioria dos trabalhos mostra que nos períodos em que o mercado está em queda, como durante crises financeiras, a correlação entre

os mercados internacionais aumenta em relação aos períodos de alta. Como exemplos pode-se citar os estudos de Ang e Bekaert (2002), Das e Uppal (2004), Li (2014), Longin e Solnik (1995; 2001) e Okimoto (2008).

Muitos outros estudos focaram as assimetrias existentes nos transbordamentos (*spillovers*) de preços ou de volatilidades, que são os efeitos assimétricos causados por choques positivos e negativos de um mercado sobre outro mercado. Por exemplo, os trabalhos de Badhani (2009), Bae e Karolyi (1994), Evans e McMillan (2009), Koutmos e Booth (1995), Li e Giles (2015), Pagán e Soydemir (2001), Verma e Ozuna (2008) e Verma e Verma (2005).

A assimetria de transbordamentos de preços e volatilidades são normalmente analisadas sob dois possíveis enfoques: assimetria de sinal e de fase. A assimetria de sinal, também chamada de assimetria de notícias, procura investigar como novas informações que provocam alterações nos retornos e volatilidades de um mercado impactam, no curto prazo, os ativos financeiros de outro mercado. Segundo Badhani (2009), normalmente, uma “má” notícia – choque, inovação ou alteração negativa nos preços – apresenta impactos mais profundos e duradouros nos retornos e volatilidades de ativos de outros mercados do que uma “boa” notícia, ou seja, uma alteração positiva, de mesma magnitude.

Já no enfoque da assimetria de fase, o prazo considerado para avaliação do impacto é maior. O transbordamento assimétrico avaliado é de longo prazo, ou seja, mede um comportamento de tendência. Segundo Badhani (2009), os períodos em que o mercado apresenta tendência de elevação generalizada de preços são considerados uma fase de alta ou uma “boa” fase. Uma fase de baixa ou uma “má” fase é aquela na qual o mercado apresenta tendência de queda generalizada de preços. A assimetria, neste caso, se configura em que os transbordamentos de retornos e volatilidades de um mercado para outro apresenta comportamentos diferentes para fases de alta e de baixa. Novamente, em geral, os períodos de baixa, como durante crises financeiras, apresentam efeitos nos outros mercados mais contundentes do que os de alta.

Uma das explicações mais citadas e aceitas nos trabalhos para a existência de assimetrias nos comovimentos dos mercados de capitais é a Teoria da Perspectiva ou da Expectativa (*Prospect Theory*), proposta por Kahneman e Tversky (1979). Ela já foi descrita no item 4.2.3 deste trabalho, mas basicamente ela parte do princípio de que os seres humanos possuem racionalidade limitada e suas decisões, principalmente em certas situações envolvendo risco, muitas vezes se distanciam do que seria esperado economicamente.

Com base nesta teoria, Verma e Verma (2005) identificaram quatro possíveis origens para as assimetrias entre os comportamentos dos retornos e das volatilidades nos mercados de capitais. A primeira está relacionada às diferenças nas expectativas de retornos entre os investidores diante de potenciais choques nos mercados de ações internacionais. Assim, uma pequena queda em um mercado, como o dos Estados Unidos, por exemplo, pode gerar uma queda de maior amplitude em outros mercados, pelo desapontamento gerado nos investidores. Desta forma, a assimetria estaria mais relacionada ao efeito psicológico da alteração do mercado do que a queda em si. Os estudos de Erb, Harvey e Viskanta (1994) e Odier e Solnik (1993) estão entre os primeiros que investigaram este fenômeno.

A segunda possível explicação para as assimetrias levantada por Verma e Verma (2005) está no uso de estratégias de investimentos baseadas em informações incompletas, irrelevantes e/ou distorcidas. Pela falta de informações completas disponíveis de um mercado, os investidores internacionais poderiam ser levados a assumir posições viesadas, principalmente nos mercados emergentes. Os estudos de Aitken (1996) e Harvey (1995) exploraram esse argumento.

A existência de um componente não identificado de risco embutido nos preços dos mercados de ações se configuraria na terceira possível origem para as assimetrias. Pela relação não linear existente entre um componente de risco e os retornos das ações, um componente não identificado de risco, mas precificado, pode resultar em um desequilíbrio de volatilidades em períodos de queda e de alta nos mercados. Esse aspecto também foi citado nos trabalhos de Fletcher (2000) e Pettengil, Sundaram e Mathur (1995).

O último argumento que poderia explicar as assimetrias citado por Verma e Verma (2005) se baseia no comportamento dos investidores e apresenta fundo psicológico. De forma geral, eles reagem mais fortemente às quedas do que às altas de preços. Por isso, o pessimismo se espalha mais rapidamente do que o otimismo nos mercados. Isso pode ser justificado pela dificuldade conhecida do ser humano em realizar perdas e pela sua ânsia em realizar e garantir os ganhos. Esse comportamento irracional poderia justificar as assimetrias ocorridas nos mercados, especialmente nos momentos de crise, conforme destacam Gervais e Odean (2001) e Hong e Stein (1999).

5.1.3 Técnicas de mensuração da transmissão de volatilidade

Conforme afirma Marçal et al. (2011), além de não haver uma definição precisa de contágio, ou seja, não há consenso na sua definição, também não há metodologia correta para testar sua existência.

Felipe e Diranzo (2006) fizeram uma revisão da literatura sobre as diferentes metodologias aplicadas para detectar as transmissões de volatilidade entre mercados. Segundo eles, apesar de haver inúmeras técnicas utilizadas em trabalhos empíricos, seis principais metodologias têm sido usadas na literatura para analisar as inter-relações entre mercados financeiros: correlações cruzadas, modelos VAR, modelos de cointegração, modelos ARCH/GARCH, modelos de troca de regime (*Regime Switching models*) e modelos de volatilidade estocástica. Há também as estimativas diretas de mecanismos específicos de transmissão, conforme indica Forbes e Rigobon (2002).

Além desses, Pericoli e Sbracia (2003) citam os modelos *probit* e *logit*, que normalmente são utilizados em análises empíricas que tentam medir os efeitos de um choque de um país em outros mercados, principalmente para verificar a probabilidade de ocorrência de uma crise.

As correlações cruzadas das taxas de retorno entre dois mercados é a técnica mais utilizada para investigar a existência de contágio, segundo a definição muito restritiva de Forbes e Rigobon (2002). De acordo com Pericoli e Sbracia (2003), a maioria dos testes empíricos que tentam estabelecer se há contágio ou mera interdependência comparam a correlação entre mercados em períodos tranquilos e de crise. A chave destes estudos é a especificação de uma medida teórica apropriada de interdependência, que seja capaz de capturar os efeitos internacionais de um aumento na volatilidade dos preços de ativos para um dado mecanismo de transmissão. Porém, é importante ressaltar que não há consenso a respeito do que caracteriza um aumento significativo destes comovimentos após as crises e também em relação à especificação do período considerado tranquilo e o de crise.

Há outra questão importante em relação ao uso desta técnica para identificação da existência de contágio ou interdependência empiricamente, levantada por Luchtenberg e Vu (2015). Para verificar se houve aumento significativo na correlação entre mercados depois de um choque, caracterizando a ocorrência de contágio, é preciso controlar pelo aumento de volatilidade associado com o período de crise, que pode causar distorções nas medidas. Isso porque, de uma perspectiva estatística completa, conforme cita Bekaert, Harvey e Ng (2005), são esperadas maiores correlações durante períodos de maior volatilidade. Assim, um

aumento nas correlações entre os mercados em períodos de crise não necessariamente indica a ocorrência de contágio, pela existência de problemas de heterocedasticidade, omissão de variáveis e endogeneidade nos modelos. O próprio trabalho de Forbes e Rigobon (2002) e o de Corsetti, Pericolli e Sbracia (2005), bem como outros, sugeriram ajustes nas medidas para identificação do contágio de forma a evitar estes possíveis vieses na mensuração.

No entanto, Li e Zhu (2014) ressaltam que a medida de correlação ajustada é ainda imprecisa e deve ser usada com parcimônia, pois ela ignora uma dimensão potencialmente importante do fenômeno do contágio, como a dependência não linear. Por isso, eles sugerem o uso da técnica Kendall's tau como uma medida dos comovimentos entre mercados para construir um teste para contágio financeiro. Eles adotaram a simulação de Monte Carlo para capturar ambos os mecanismos de transmissão lineares e não lineares de contágio financeiro.

Bae, Karolyi e Stulz (2003) também sugerem outra forma de avaliar contágio nos mercados financeiros. A metodologia proposta capta a coincidência de choques de retornos extremos entre países de uma região ou entre regiões. Eles caracterizam a extensão do contágio, sua significância econômica, e seus determinantes usando um modelo de regressão logística multinomial. Eles usaram a simulação de Monte Carlo para calibrar seus resultados com diferentes cenários.

Em relação aos testes de cointegração, Fasolo (2006) afirma que eles tentam estabelecer uma relação de longo prazo entre mercados, deixando para trás componentes como as volatilidades de curto prazo dos mesmos. Porém, conforme resalta Forbes e Rigobon (2002), essa abordagem não testa especificamente o contágio, pois as relações entre mercados sobre esses longos períodos de tempo podem aumentar por diversas razões, como uma maior integração comercial ou maior mobilidade de capital. Além disso, essa estratégia de teste pode perder períodos de contágio quando as relações entre os mercados somente aumentam brevemente após a crise. Assim, esta técnica é mais adequada para investigar a interdependência entre mercados em longos períodos de tempo.

Já os modelos de volatilidade, conforme indica Fasolo (2006), tentam conciliar as análises de curto e longo prazo, considerando não apenas o primeiro, mas também os momentos estatísticos maiores dos retornos dos ativos. Contudo, conforme resalta Felipe e Diranzo (2006), os modelos de volatilidade estocástica não têm sido tão populares como os modelos GARCH, como sugere a literatura empírica existente. Provavelmente por conta das suas dificuldades e desvantagens de estimação prática.

Os modelos ARCH/GARCH são amplamente utilizados na literatura para investigar os mecanismos de transmissão de variância-covariância entre países. Desde que o conceito de

heterocedasticidade condicional foi introduzido por Engle (1982) pela proposição de seu modelo ARCH, diversos estudos têm aplicado e estendido essa metodologia. Uma em particular, a extensão para modelos GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) proposta por Bollerslev (1986) tem sido extensivamente aplicada em estudos analisando relações entre mercados financeiros.

Essa metodologia permite diferenciar os efeitos descritos por Engle, Ito e Lin (1990) como ondas de calor (*heat waves*) e chuvas de meteoros (*meteor showers*). A hipótese de ondas de calor é consistente com a ideia de que a maioria das fontes de volatilidade são específicas ao país. Por outro lado, a hipótese de chuva de meteoros é consistente com a ideia de transmissão de choques entre diferentes mercados, países e regiões. Um dos primeiros estudos empíricos que adotaram especificações GARCH para medir a transmissão de choques entre mercados financeiros internacionais é o de Hamao, Masulis e Ng (1990). Eles analisaram a transmissão de volatilidade diária entre os mercados de capitais de Nova Iorque, Londres e Tóquio depois da quebra do mercado de outubro de 1997 por meio de modelos univariados.

Conforme cita Forbes e Rigobon (2002), a maioria dos estudos baseados em modelos ARCH e GARCH encontram que há transmissão de volatilidade entre países. Porém, eles não testam explicitamente se há mudanças significativas nessa transmissão depois de choques relevantes ou crises. Desta forma, apesar destes estudos fornecerem importante evidência de que a volatilidade é transmitida entre mercados, a maioria não testa explicitamente a existência de contágio, conforme definido pelos autores. Assim, essa metodologia é mais adequada para a investigação do fenômeno da interdependência, conforme definição adotada neste trabalho.

Os modelos GARCH podem ser univariados ou multivariados. Segundo Felipe e Diranzo (2006), as estimativas univariadas ignoram a possibilidade de haver causalidade entre as volatilidades em ambas as direções e não explora a covariância entre ambas as séries. Uma maneira mais efetiva de estimar as interações entre as volatilidades de várias séries temporais diferentes é estimando um modelo GARCH multivariado. Neste caso, variâncias e covariâncias de N séries são simultaneamente estimadas, geralmente usando a técnica de máxima verossimilhança (ML – *Maximum Likelihood*). Diversos estudos usaram modelos GARCH multivariados para avaliar a transmissão de volatilidade entre mercados. Essa inclusive tem sido uma tendência dos modelos mais recentes. Como exemplos, é possível citar os trabalhos de Aloui (2011), Arouri, Bellalah e Nguyen (2010), Baele (2005), Bera e Kim (2002), De Santis e Imrohorglu (1997), Dimitriou, Kenourgios e Simos (2013), Fasolo

(2006), Jin e An (2016), Karolyi (1995), Karolyi e Stulz (1996), Kearney e Patton (2000), Kenourgios e Dimitriou (2015), Koutmos (1996), Longin e Solnik (1995), Marçal et al. (2011), Mollah, Quoreshi e Zafirov (2016), Pimenta Jr. (2012), Poshakwale e Aquino (2008), Rejeb e Arfaoui (2016), Santos (2015) e Scheicher (2001).

Dentre os modelos GARCH multivariados, os assimétricos têm se tornado particularmente populares em trabalhos empíricos que buscam modelar assimetrias nos comovimentos entre diferentes mercados, conforme destacam Felipe e Diranzo (2006). Como exemplos, é possível citar os estudos de Ang e Bekaert (2002), Brooks e Henry (2000), Isakov e Pérignon (2000), Koutmos e Booth (1995), Li e Giles (2015), Longin e Solnik (2001), Meneu e Torró (2003) e Verma e Ozuna (2008). No entanto, há também outras metodologias que podem ser empregadas para mensurar o efeito assimétrico nas inter-relações, como, por exemplo, a extensão assimétrica dos modelos de volatilidade estocástica, usado por Harvey e Shephard (1996) e o modelo assimétrico E-SWARCH proposto por Susmel (2000).

Outra abordagem para modelar a dependência condicional em volatilidades é o modelo copula-GARCH. Jondeau e Rockinger (2006) usaram essa metodologia para investigar a estrutura de dependência entre retornos diários do mercado de ações. Patton (2006) também forneceu importantes contribuições no estudo de cópulas variantes no tempo. De maneira similar, Arakelian e Dellaportas (2003) derivaram um teste de contágio via cópulas entre mercados.

Os modelos de troca de regime (*Regime Switching models*) partem da ideia de que um comportamento de volatilidade quase integrado pode ocorrer devido à existência de mudanças estruturais, como sugerem os estudos de Diebold e Inoue (2001), Edwards e Susmel (2003) e Lamoureux e Lastrapes (1990). Por isso, Hamilton e Susmel (1994) introduziram modelos ARCH com mudanças de regime. Há também os modelos de mudança de regimes de Markov.

Segundo Forbes e Rigobon (2002), uma série final de estudos examinam os mecanismos internacionais de transmissão tentando medir diretamente como diferentes fatores afetam a vulnerabilidade de um país a crises financeiras. Essa literatura é extensa e incorpora uma ampla variedade de estratégias de teste. Vários destes trabalhos que medem canais de transmissão entre países específicos evitam o debate de como definir contágio e não testam explicitamente pela sua existência.

5.2 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DA TRANSMISSÃO DE VOLATILIDADES E RETORNOS

Há uma ampla gama de estudos empíricos que se propuseram a investigar a transmissão de volatilidades e retornos entre mercados. Eles abordam os fenômenos de interdependência e contágio, incluindo os transbordamentos (*spillovers*) de volatilidade e assimetrias. De forma geral, eles buscam verificar sua ocorrência em diferentes mercados e períodos, estabelecer definições, comparar o emprego de diferentes métodos, identificar razões para a existência desses efeitos, captar diversos mecanismos de transmissão, dentre outros.

Eles procuram captar as inter-relações existentes entre os mercados desenvolvidos, entre mercados desenvolvidos e emergentes, e esses efeitos entre mercados emergentes. Além disso, a maioria deles investigou a ocorrência desses fenômenos em diversas crises. Por exemplo, a quebra do mercado dos EUA em 1987, a crise mexicana de 1994, a crise asiática de 1997, a crise russa de 1998, a crise brasileira de 1999, a bolha da Internet de 2000, o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001, a crise do *subprime* em 2008 e a crise mais recente na Zona do Euro, considerada por muitos consequência da crise do *subprime*.

A literatura empírica, conforme ressaltam Felipe e Diranzo (2006), tem focado principalmente na transmissão de choques internacionais entre índices acionários de mercado. Porém, as metodologias podem ser aplicadas também para ações com dupla listagem; ações, índices e carteiras de pequenas e grandes firmas; taxas de câmbio; mercados à vista e futuros, entre outros.

Segundo Billio e Caporin (2010), a origem dos estudos empíricos sobre inter-relações entre mercados remonta a Sharpe (1964) e Grubel e Fadner (1971). Posteriormente, ainda considerados trabalhos seminais da área, surgiram os estudos de Engle, Ito e Lin (1990), King e Wadhwani (1990) e Bekaert e Hodrick (1992). Vários dos métodos propostos nestes estudos foram adaptados de maneira a serem adotados na literatura empírica recente para a mensuração dos fenômenos de contágio e interdependência.

Felipe e Diranzo (2006) acrescentam ainda que os primeiros estudos que analisaram as interações entre índices acionários focaram principalmente os mercados desenvolvidos, onde os dados eram confiáveis e fáceis de obter. Por exemplo, os trabalhos de Engle, Ito e Lin (1990), Hamao, Masulis e Ng (1990) e King e Wadhwani (1990).

Depois da crise de 1987, começaram a aparecer estudos investigando a transmissão de volatilidade de mercados desenvolvidos para emergentes, como o de Aggarwal, Inclan e Leal (1999), Morck, Yeung e Yu (2000), Scheicher (2001) e o de Yang e Lim (2004).

Hamao, Masulis e Ng (1990), em um estudo considerado seminal na área, investigaram a interdependência de curto prazo de preços e volatilidade de preços entre três maiores mercados acionários internacionais: EUA, Reino Unido e Japão. Foram utilizados os preços diários de abertura e fechamento dos maiores índices de ações dos mercados de Tóquio, Londres e Nova Iorque no período de 1 de abril de 1985 a 31 de março de 1988. Este foi um dos primeiros trabalhos a utilizar modelos estatísticos GARCH para explorar essas relações entre preços. Em seus resultados foram encontradas evidências de transbordamentos de volatilidade de preços apenas de Nova Iorque para Tóquio, de Londres para Tóquio e de Nova Iorque para Londres.

Na mesma época, Engle, Ito e Lin (1990) exploraram empiricamente as causas da volatilidade nas taxas de câmbio entre os mercados dos EUA e do Japão, também utilizando modelos GARCH univariados. Usando os valores da taxa cambial entre iene e dólar de 3 de outubro de 1985 a 26 de setembro de 1986, eles examinaram dois tipos de causa para volatilidade: as chamadas “ondas de calor” (*heat waves*) e a “chuva de meteoros” (*meteor showers*). O principal resultado do estudo foi que eles encontraram um caso de agrupamentos de volatilidade (*volatility clustering*) de chuva de meteoros em oposição ao tipo de ondas de calor no período analisado.

Aggarwal, Inclan e Leal (1999) é um exemplo de trabalho que pode ser relacionado à ideia de “ondas de calor” e “chuva de meteoros” para caracterizar alterações na volatilidade dos mercados. Esse estudo também é importante por ser um dos pioneiros na investigação de que tipos de eventos causam grandes mudanças na volatilidade dos mercados de ações de países emergentes. Eles utilizaram séries históricas dos retornos semanais dos principais índices acionários de doze países emergentes (Hong Kong, Cingapura, Argentina, Brasil, Chile, Índia, Coreia do Sul, Malásia, México, Filipinas, Taiwan e Tailândia) no período de maio de 1985 a abril de 1995. Primeiramente, foram detectados os períodos nos quais ocorreram choques na volatilidade dos retornos. A partir destes, foram identificados os eventos (sociais, políticos ou econômicos) locais ou globais nestes momentos. Usando um algoritmo ICSS (*Iterated Cumulative Sum of Squares*), proposto por Inclan e Tiao (1994), eles encontraram que a maioria dos eventos que provocaram grandes alterações na volatilidade dos mercados acionários era de origem local, caracterizando o fenômeno “ondas de calor”. O único evento global responsável por mudanças significativas na volatilidade de vários dos

mercados analisados no período foi a crise de outubro de 1987 no mercado dos EUA, que pode ser relacionado com as “chuvas de meteoros”.

Outro estudo considerado um marco nas pesquisas da área é o de King e Wadhwani (1990). Ele foi o primeiro a utilizar a análise do aumento do coeficiente de correlação entre mercados como técnica para detectar a ocorrência de contágio. Os dados utilizados foram séries temporais horárias das cotações de índices acionários dos EUA, Japão e Reino Unido no período entre setembro e novembro de 1987, com o objetivo de captar efeitos de contágio na queda do mercado norte-americano nessa época. Os resultados apresentaram evidências de contágio e revelaram que, em períodos de maior volatilidade, os investidores atribuem maior peso às mudanças de preços dos ativos de outros mercados.

O estudo de Bertero e Mayer (1990), de maneira similar ao de King e Wadhwani (1990), também investigou a crise de 1987 no tocante aos comovimentos entre países. Porém, eles expandiram a análise ao utilizar um índice publicado pelo *Financial Times* de movimentos de preços de ações em 23 países. Além dos índices individuais dos países, foram incluídos na análise índices globais e regionais e características sobre a estrutura dos 23 mercados de ações, como o tamanho dos mercados de capitais em termos absoluto e relativo ao PIB. Como resultado do estudo, foi observado que: apesar da quebra de 1987 ser considerada um fenômeno global, foram encontradas diferenças substanciais no desempenho dos mercados durante a crise; o controle de capital nos investimentos estrangeiros por residentes isolou alguns mercados durante a crise; as inter-relações entre mercados são particularmente pronunciadas entre grupos específicos de países; essas inter-relações estavam associadas com o comércio de títulos estrangeiros nos mercados domésticos; as três economias principais (Londres, Nova Iorque e Tóquio), em particular os EUA, desempenharam um importante papel durante a crise, fato que não era observado imediatamente antes da mesma; e, por fim, as maiores correlações entre mercados persistiam após a quebra de mercado, apesar do fato das volatilidades terem retornado para seu nível de antes da crise.

Baig e Goldfajn (1999) testaram a ocorrência de contágio entre os mercados financeiros da Tailândia, Malásia, Indonésia, Coreia e Filipinas durante a crise asiática de 1997. Eles encontraram que as correlações entre o câmbio e os *spreads* de títulos soberanos aumentaram significativamente durante o período de crise, indicando ocorrência de contágio nestes mercados. Eles também mostraram que, depois de controlar pelas notícias dos próprios países e outros fundamentos, há evidência de contágio entre países nos mercados cambiais e de ações. Eles citaram como possível justificativa para esses resultados o fato dos

participantes de mercado tenderem a se mover conjuntamente pelos diversos países, indicando um efeito manada.

Yang e Lim (2004) fizeram um dos primeiros estudos a abordar os comovimentos entre mercados de ações de países emergentes e desenvolvidos na crise asiática de 1997. Eles usaram séries históricas de preços de fechamento dos principais índices acionários de nove mercados do sudeste asiático no período de janeiro de 1990 a outubro de 2000. Este período foi dividido em dois: um antes e outro após a crise. Destes países, oito eram emergentes e um desenvolvido, o Japão. Para avaliar a integração entre eles foram aplicados testes de cointegração e de Causalidade de Granger. Para mensurar o fenômeno da interdependência foi aplicado um modelo VAR (*Vector Autoregression* – Autorregressão Vetorial). Seus resultados indicaram que seis dos emergentes foram bastante afetados pela crise: Malásia, Hong Kong, Indonésia, Coreia do Sul, Tailândia e Filipinas. Por outro lado, Cingapura e Taiwan foram considerados os que menos sofreram impactos. Além disso, ele encontrou indícios de que não havia comovimentos de longo prazo entre os mercados analisados, apenas correlações de curto prazo. As análises também mostraram que houve um aumento do nível de interdependência entre os mercados, caracterizado como contágio pelo autor. Por fim, ele relaciona a vulnerabilidade dos países a crises com seus fundamentos econômicos. Países desenvolvidos, como o Japão, são menos vulneráveis. Assim, ele defende que os países emergentes devem promover maior transparência no mercado financeiro, bem como buscar estruturas econômicas e políticas sólidas como maneiras de reduzir sua vulnerabilidade aos efeitos de contágio.

Da mesma forma que Yang e Lim (2004), Caporale, Pittis e Spagnolo (2006) também examinaram a transmissão internacional da crise financeira do Sudeste Asiático de 1997 entre mercados emergentes e desenvolvidos. Para isso, eles estimaram modelos GARCH-BEKK bivariados para retornos diários dos mercados de ações dos Estados Unidos, Europa, Japão e Sudeste Asiático. Como resultado, foram encontrados transbordamentos de volatilidade em todos os casos. Os autores acrescentam que, apesar da dinâmica das volatilidades condicionais diferirem, as relações causais encontradas na variância são fortes e bidirecionais em períodos normais, e unidirecionais (dos mercados em crise para os outros) em períodos de crise.

Já Walti (2003) buscou captar a ocorrência de contágio durante a crise asiática de 1997 somente entre os países da região considerados emergentes. Ele avaliou a existência desse fenômeno entre os mercados de cinco países asiáticos: Filipinas, Coreia do Sul, Malásia, Tailândia e Indonésia. Seus resultados indicam a existência de contágio, sendo que os choques ocorridos em um mercado se propagam para os demais de maneira não linear. Outra

contribuição deste estudo foi demonstrar a importância da escolha da metodologia para investigar o contágio. Ao testar diferentes métodos, ele concluiu que a precisão do método adotado por Rigobon (2001; 2003), chamado método de informação limitada, dependia dos tamanhos relativos das amostras de dados sobre períodos de alta e de baixa volatilidade, além do número total de observações.

Em relação à importância do método adotado para estudar esse fenômeno, o estudo de Chen e Wong (2003) merece destaque. Utilizando séries históricas de retornos diários dos principais índices acionários dos cinco maiores mercados emergentes do sudeste asiático, eles buscaram investigar os mecanismos de transmissão de retornos e volatilidade. Para isso, eles dividiram o período de análise de janeiro de 1996 a dezembro de 1999 em três subperíodos: antes, durante e após a crise, e aplicaram um modelo GARCH assimétrico (A-PGARCH), proposto por Ding, Granger e Engle (1993), que era considerado inovador na época. Esse modelo, ao contrário dos tradicionais modelos ARCH baseados em erros quadráticos, utiliza especificações de desvio-padrão, minimizando os impactos de *outliers* das séries temporais. Além disso, ele promove uma otimização não linear de convergência mais rápida, pois o modelo em si é linear nas variáveis. Um dos resultados encontrados foi que os mercados são fortemente influenciados pelos valores passados de seus próprios retornos e volatilidades. Além disso, eles detectaram a ocorrência de assimetrias no comportamento das volatilidades dos mercados em relação a choques positivos e negativos. No caso, a reação às notícias ruins foi mais contundente. Por fim, o estudo não encontrou transbordamentos de retornos ou volatilidades estatisticamente significativos.

Ao comparar o comportamento de mercados emergentes e desenvolvidos durante crises financeiras, Morck, Yeung e Yu (2000) afirmam que os preços de ações se movem conjuntamente mais em economias pobres do que nas ricas. Eles apresentam evidência empírica de que os retornos de ações são mais síncronos em economias emergentes do que em economias desenvolvidas. Os resultados mostraram que esse fato não pode ser explicado por características estruturais das economias, como tamanho de mercado, volatilidade dos fundamentos, tamanho do país, diversificação da economia, ou os comovimentos dos fundamentos no nível da firma. Segundo os autores, apesar de alguns desses fatores contribuírem para a sincronicidade dos retornos de ações, um grande efeito residual permanece, e esse efeito é correlacionado com medidas de desenvolvimento institucional.

Scheicher (2001), em outro estudo, não encontrou correlação entre os mercados de ações dos EUA e de diversos mercados emergentes. Além disso, ele sugere que, em contraste

com mercados desenvolvidos, transbordamentos internacionais tendem a ocorrer em retornos e não em volatilidades.

Um importante estudo na área é o de Forbes e Rigobon (2002). Eles investigaram a ocorrência de contágio em três diferentes crises financeiras internacionais: a da quebra do mercado dos EUA em 1987, a crise do México em 1994 e a crise asiática em 1997. Foram utilizados dados dos mercados acionários de 28 países, incluindo os mais desenvolvidos e os principais emergentes da Ásia, Europa, América Latina e África do Sul. Eles definem contágio como um aumento significativo dos comovimentos de mercado depois de um choque em um país. Assim, eles mediram os coeficientes de correlação antes e depois das crises para identificar a existência desse fenômeno. Sua maior contribuição, no entanto, foi apontar os vieses que podem ocorrer na adoção deste método e apresentar ajustes buscando superar os problemas encontrados nos dados.

Segundo eles, a presença de heterocedasticidade nas séries temporais traz vieses para os testes de contágio baseados nos coeficientes de correlação. Eles mostraram que os coeficientes de correlação são condicionais à volatilidade de mercado, necessitando, assim, de ajustes. Utilizando os coeficientes ajustados, eles não encontraram aumento na correlação e, portanto, concluiu que não houve contágio, na crise asiática de 1997, na crise mexicana de 1994 e na quebra do mercado dos EUA em 1987. Porém, eles encontraram elevados níveis de comovimentos entre os mercados em todos os períodos, fenômeno que eles chamaram de interdependência.

Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) construíram um modelo fatorial simples (de fator único) dos retornos dos mercados de ações para reconsiderar a literatura empírica sobre contágio nos mercados financeiros baseada na análise da correlação bivariada, como o trabalho de Forbes e Rigobon (2002). De acordo com essa literatura, contágio é definido como uma quebra estrutural no mecanismo linear de transmissão dos choques financeiros. Usando a sua estrutura, eles mostraram que o resultado “não contágio, apenas interdependência”, encontrado em vários destes estudos, é devido a restrições arbitrárias e não realísticas na variância dos choques específicos de países. Eles focaram os efeitos internacionais da crise do mercado de ações de Hong Kong em outubro de 1997 como um estudo de caso. Adotando os testes estatísticos usados na literatura, a hipótese nula de “não contágio, apenas interdependência” seria aceita em 16 dos países analisados, exceto na Itália. Assim, por meio do modelo proposto, eles questionam essa conclusão, encontrando evidência de “contágio” para no mínimo cinco países. Em particular, eles identificaram a ocorrência de

contágio do mercado de ações de Hong Kong para os mercados de ações emergentes em Singapura e Filipinas, e para as economias industriais da França, Itália e Reino Unido.

Perobelli, Vidal e Securato (2013) buscaram capturar indícios de contágio entre quinze economias em oito episódios de crises financeiras. Eles adotaram a definição de contágio sugerida por Forbes e Rigobon (2002) e aplicaram as metodologias sugeridas por Forbes e Rigobon (2002) e Corsetti, Pericolli e Sbracia (2005) para identificar a existência de contágio nas crises. Eles concluíram que o modelo de Corsetti, Pericolli e Sbracia (2005) se mostrou mais eficiente em encontrar indícios de efeito contágio, pois ele abrange variações nos componentes dos retornos não considerados pelo modelo de Forbes e Rigobon (2002). Além disso, os resultados 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 estudados não apresentam indícios de contágio.

Em um estudo mais recente, Li e Zhu (2014) ressaltam que a medida de correlação ajustada, apesar de largamente utilizada em testes de contágio, é ainda imprecisa e deve ser usada com parcimônia. Isso porque ela ignora uma dimensão potencialmente importante do fenômeno do contágio, como a dependência não linear. Assim, eles sugerem o uso da técnica Kendall's tau como uma medida dos comovimentos entre mercados para construir um teste para contágio financeiro. Foi utilizada a simulação de Monte Carlo para capturar ambos os mecanismos de transmissão lineares e não lineares de contágio financeiro. Eles examinaram a existência de contágio nas crises do leste asiático de 1997 e a crise do *subprime* de 2008, medindo períodos antes e depois da eclosão de ambas as crises.

Os resultados sugerem que a crise do leste asiático de 1997 induziu contágio nos países asiáticos e ele rapidamente se espalhou para a América Latina e os países do G7. Comparada à crise de 1997, há muito menos evidências da existência de contágio na crise do *subprime* nos países asiáticos. Porém, a relação entre os EUA e os países do G7, com exceção da França, aumentou significativamente durante essa crise, indicando que houve contágio financeiro nestes países desenvolvidos. Ao usar a metodologia sugerida por Forbes e Rigobon (2002), eles não encontram evidências de contágio em nenhuma das crises, da mesma forma que Forbes e Rigobon (2002) não encontraram para a crise de 1997.

Como exemplo dos trabalhos que se propuseram a analisar a probabilidade de ocorrência de crises financeiras nos mercados, pode-se citar o de Eichengreen e Rose e Wyplosz (1996). Eles utilizaram um modelo para prever a probabilidade da ocorrência de crises em uma série de países industriais entre 1959 e 1993. Os resultados indicam que há uma correlação entre a probabilidade de ocorrência de crises e o acontecimento de um ataque

especulativo nos países ao mesmo tempo. Eles identificaram um aumento na probabilidade de crises cambiais, explicado mais pelas relações comerciais entre os países do que pelas similaridades de fundamentos macroeconômicos entre eles.

Kodres e Pritsker (2002), em um artigo bastante citado na área, desenvolveram um modelo de precificação de ativos múltiplo baseado em expectativas racionais para explicar o contágio financeiro entre mercados em períodos de tempo curtos, como um dia ou uma semana. Apesar de o modelo permitir que o contágio ocorra por diversos canais, o foco do estudo é no contágio existente por meio do reequilíbrio entre os mercados. Por este canal, investidores transmitem choques idiossincráticos de um mercado para outro pelo ajustamento das exposições de suas carteiras a riscos macroeconômicos compartilhados. Países cujos ativos são precificados por fatores macroeconômicos comuns são mais vulneráveis a essa forma de contágio. No entanto, isso também pode ocorrer entre dois países cujos valores dos ativos são determinados por fatores macroeconômicos independentes, dado que eles são indiretamente ligados por meio de terceiros. O padrão e a severidade do contágio financeiro dependem da sensibilidade do mercado aos fatores de risco macroeconômicos compartilhados e do montante de assimetria de informações em cada mercado. Desta forma, eles mostraram porque mercados emergentes são especialmente vulneráveis ao contágio e porque contágio é recorrente em períodos de crises financeiras e cambiais. O modelo também ilustra como o contágio pode ocorrer na ausência de notícias públicas, e entre países que não compartilham diretamente fundamentos macroeconômicos comuns. Uma das descobertas mais importantes é que a informação assimétrica torna um país mais vulnerável ao contágio externo.

O estudo de Bekaert, Harvey e Ng (2005) também se baseia em um modelo de precificação de ativos para investigar o contágio. Eles adotaram três modelos baseados no CAPM (*Capital Asset Pricing Model* – Modelo de Precificação de Ativos Financeiros), aplicados nas seguintes regiões: Europa, Sudeste Asiático e América Latina, sendo que o período de análise foi de 1980 a 1998. Eles definem contágio como excesso de correlação, ou seja, correlação maior e acima do que seria esperado pelos fundamentos econômicos. A volatilidade dos retornos dos mercados é modelada por um modelo GARCH assimétrico. Eles ressaltam que, para um dado modelo fatorial, é esperado um aumento de correlação se a volatilidade de um fator aumenta. Assim, o tamanho da correlação aumentada depende dos fatores. Por isso, eles captaram a existência de contágio simplesmente pela correlação dos resíduos do modelo. Os resultados sugerem que não há evidência de contágio adicional causado pela crise mexicana. Porém, eles encontraram aumentos economicamente significativos na correlação residual, especialmente na Ásia, durante a crise asiática.

Baele e Inghelbrecht (2010), em seu estudo, investigaram em que extensão as conclusões para o teste de contágio desenvolvido por Bekaert, Harvey e Ng (2005) dependem da especificação da exposição de fatores variáveis no tempo. Eles desenvolveram um modelo considerando os choques regionais e globais como fatores, usando dados de 14 países europeus de 1973 a 2007. Seus resultados sugerem que a integração de mercado aumentou substancialmente nas últimas três décadas. Usando seu modelo ótimo, eles não encontraram evidência de que uma maior integração ocorreu ao custo de contágio. Porém, eles encontraram evidência de contágio quando versões mais restritas das especificações dos fatores foram usadas. Eles concluíram que a especificação da exposição dos mercados globais e regionais é uma questão importante em qualquer teste para o contágio.

Sobre a transmissão de retornos e volatilidades entre mercados desenvolvidos e emergentes, além dos seminários já citados, há diversos estudos que buscaram captar tanto o fenômeno da interdependência como do contágio.

Boyer, Kumagai e Yuan (2006), em um trabalho empírico feito com países desenvolvidos e emergentes, encontraram que um dos meios de propagação de crises entre os mercados de ações globalmente é a manutenção de ativos pelos investidores internacionais. Separando as ações de mercados emergentes em duas categorias, aquelas que são elegíveis para compra por investidores estrangeiros (acessíveis) e aquelas que não são (não acessíveis), eles estimaram e compararam o grau em que os retornos de índices de ações acessíveis e não acessíveis se movem conjuntamente com os retornos dos índices do país em crise. Eles usaram dados no período de 1989 a 2002 e avaliaram esse fenômeno no caso da crise asiática de 1997, considerando a Tailândia como o país em crise. Os resultados mostraram maiores comovimentos durante períodos de elevada volatilidade, especialmente para os retornos dos índices de ações acessíveis, sugerindo que as crises são propagadas por meio de ativos mantidos por investidores internacionais. Além disso, eles encontraram evidência de que as ações acessíveis não são fundamentalmente diferentes de ações inacessíveis em termos de distribuição de indústrias, implicando que as diferenças nos fundamentos de fluxo de caixa não conseguem explicar o aumento das correlações.

Wongswan (2006) fornece evidência de transmissão de informações dos mercados de capitais dos EUA e do Japão para os da Coreia e Tailândia. Informação é definida pelo autor como um importante anúncio macroeconômico nos Estados Unidos, Japão, Coreia ou Tailândia. Usando dados de 1995 a 2000, ele encontrou uma grande e significativa associação entre anúncios macroeconômicos nos mercados desenvolvidos e volatilidade dos retornos e volume de transação nos países de economia emergente em horizontes de tempo curtos.

Beirne et al. (2010) examinaram transbordamentos globais (mercados maduros) e regionais (mercados emergentes) em mercados de ações emergentes. A amostra utilizada foi ampla, incluindo 41 mercados emergentes da Ásia, Europa, América Latina e Oriente Médio. Para modelar as médias e variâncias dos retornos dos principais índices acionários dos mercados selecionados, foi adotado o modelo VAR-GARCH(1,1) trivariado em média, com uma representação BEKK. Os resultados sugerem que os transbordamentos dos mercados desenvolvidos apresentam influência na dinâmica das variâncias condicionais dos retornos em diversos mercados emergentes. A hipótese de não transbordamento foi rejeitada para 75% dos mercados emergentes analisados. No entanto, a natureza das relações entre os mercados varia entre países e regiões. Enquanto os transbordamentos em retornos médios dominam nos emergentes da Ásia e América Latina, transbordamentos de variância parecem desempenhar um papel chave nos emergentes da Europa. Os transbordamentos globais dominam na Ásia e os regionais na América Latina e Oriente Médio. Além disso, há indícios de que os parâmetros dos transbordamentos mudaram durante os episódios de turbulência nos mercados maduros, já que a hipótese de não ocorrência de mudança nos mecanismos de transmissão também foi rejeitada.

Graham et al. (2013) examinaram os comovimentos entre os mercados de ações da região MENA (Oriente Médio e Norte da África) e dos Estados Unidos, além dos comovimentos regionais entre estes mercados no período de 2002 a 2010. Eles testaram simultaneamente os comovimentos de curto e de longo prazos entre os mercados de ações e detectaram mudanças nas relações de mercado ao longo do tempo por meio da metodologia de análise de ondeletas (*wavelet analysis*), aplicada para cada par de séries temporais de retornos. A evidência sugere que há um modesto grau de comovimentos entre os retornos de ações entre o índice S&P 500 e os mercados acionários do MENA. Os resultados também mostraram indícios da existência de comovimentos de longo prazo entre Egito e EUA, Kuwait e EUA, e Arábia Saudita e EUA para a série inteira, sendo que o mercado de ações do Egito foi o que mostrou a dependência mais forte em relação ao mercado acionário dos EUA. Além disso, há evidência de mudança nos padrões das inter-relações dos mercados depois de 2008 para relativamente maiores frequências.

Em um estudo recente, Beirne e Gieck (2014) avaliaram os fenômenos da interdependência e do contágio entre três classes de ativos (títulos de dívida, ações e moedas) em mais de 60 economias no período de 1998 a 2011. Usando um modelo VAR global, eles testaram a ocorrência de mudanças nos mecanismos de transmissão durante períodos de turbulência financeira global. De forma geral, os resultados indicam que os mercados de ações

de economias emergentes são muito mais integrados aos mercados acionários estrangeiros do que os mercados monetários e os cambiais o são em relação aos seus pares internacionais. Eles também encontraram que os efeitos de contágio são mais aparentes para os mercados acionários da América Latina e os emergentes da Ásia. Além disso, em períodos de crise financeira, os resultados sugerem que choques ocorridos no mercado de ações dos EUA levam a uma maior aversão ao risco pelos investidores em ações e moedas globalmente e em alguns mercados de títulos de dívida emergentes.

Abaixo foram destacados estudos empíricos que tratam diretamente das assimetrias nos comovimentos entre mercados, dos países da América Latina, além daqueles que utilizam ações com dupla listagem (DRs – *Depository Receipts* / Recibos de Depósito) e que abordam a crise do *subprime*, que são o foco deste trabalho.

5.2.1 Estudos de assimetria nos comovimentos entre mercados internacionais

Diversos estudos buscam captar as assimetrias existentes nos movimentos conjuntos dos mercados financeiros internacionais, especialmente durante crises financeiras. Por exemplo, Longin e Solnik (1995), em um dos primeiros estudos que procuraram investigar esse fenômeno, aplicaram um modelo para capturar a evolução da correlação condicional de retornos e variâncias para sete mercados acionários desenvolvidos: Estados Unidos, Japão, Reino Unido, Alemanha, França, Canadá e Suíça. Os resultados indicam que as correlações entre os mercados aumentaram ao longo do período analisado de 1960 a 1990. Além disso, eles encontraram evidências de que as correlações tendem a aumentar em períodos de queda, quando as volatilidades são maiores. Em um estudo publicado posteriormente, Longin e Solnik (2001) acrescentam que a correlação não está relacionada à volatilidade de mercado por si, mas à tendência de mercado. Isso porque a correlação aumenta nos mercados com tendência de baixa (*bear market*), mas não nos mercados com tendência de alta (*bull market*).

Ang e Bekaert (2002) chegaram a resultados semelhantes, já que encontraram indícios de que as inter-relações entre os mercados acionários internacionais tendiam a aumentar em períodos de queda, nos quais havia maior volatilidade.

Das e Uppal (2004), utilizando índices acionários tanto de países desenvolvidos – Estados Unidos em relação a Reino Unido, Japão, Alemanha, Suíça e França – como de mercados emergentes – Estados Unidos em relação a Argentina, Hong Kong, México, Singapura e Tailândia – no período de 1980 a 1998, captaram a existência de assimetria de

correlações, que são maiores nos períodos de baixa (maior volatilidade) em relação aos de alta (menor volatilidade).

Okimoto (2008) realizou um amplo trabalho incluindo os principais índices acionários dos países do G7 durante o período de 1973 a 2003. Ele expandiu o conceito de assimetria nas correlações condicionais entre mercados internacionais. Seus resultados indicam que há diferentes tipos de estruturas de dependência assimétrica entre pares de mercados.

Em um estudo recente, Li (2014) testou a existência de comovimentos assimétricos em mercados de capitais internacionais. Seus resultados indicam que há esse fenômeno entre os mercados de ações dos EUA e os mercados do Canadá, França, Alemanha e Reino Unido. Ele encontrou que as quedas de mercado dos EUA levam a comovimentos mais fortes nos demais países do que as altas. Um dado interessante é que não foi encontrada essa assimetria nos dados do Japão em relação ao mercado norte-americano.

No tocante às assimetrias existentes nos transbordamentos (*spillovers*) de retornos e volatilidades, Koutmos e Booth (1995) foi um dos estudos pioneiros. Eles encontraram evidências da ocorrência de assimetrias nos transbordamentos de volatilidade entre os principais índices dos Estados Unidos, Reino Unido e Japão. Os resultados indicam que impactos negativos sobre um mercado provocavam um aumento de volatilidade que era transmitido aos outros com maior intensidade do que quando ocorria um choque positivo. Bae e Karolyi (1994) chegaram à conclusão similar ao captar a ocorrência dos fenômenos de transbordamento e de assimetria de volatilidade entre os mercados dos Estados Unidos e Japão.

Pagán e Soydemir (2001), em um estudo empírico feito com os retornos dos índices de mercado dos países da América Latina, encontraram assimetrias estatisticamente significativas nas respostas da Argentina, Brasil e Chile a mudanças no mercado de capitais do México. Os resultados sugerem que os investidores reagem a choques negativos nos movimentos de mercado originados no mercado mexicano mais fortemente do que a movimentos positivos.

Ainda utilizando a América Latina como enfoque, Verma e Verma (2005) investigaram a existência de assimetrias nos mercados de capitais da América Latina em relação a mudanças no mercado de capitais dos Estados Unidos. Eles encontraram que uma queda no mercado dos EUA apresenta impactos mais significativos nos mercados de ações da América Latina do que uma alta. Da mesma forma que o estudo citado anteriormente, esses resultados estão de acordo com a visão de que os investidores internacionais reagem mais profundamente a quedas do que a altas.

Verma e Ozuna (2008) examinaram os transbordamentos de preço e volatilidade e as respostas assimétricas entre os mercados de ações dos Estados Unidos e três países da América Latina: Brasil, Chile e México, durante o período de abril de 1995 a outubro de 2001. Da mesma forma que Koutmos e Booth (1995), eles usaram um modelo GARCH multivariado exponencial (M-EGARCH). Os resultados variam de acordo com a abertura do país em termos de comércio internacional. A evidência indica que há transbordamentos de preços e volatilidade dos Estados Unidos para o México e Chile, mas não para o Brasil. Além disso, os resultados indicam respostas assimétricas para o México e o Chile, sugerindo que os mercados mexicano e chileno são mais sensíveis a inovações negativas originadas em outros mercados do que as positivas.

Badhani (2009), em seu estudo, encontrou indícios da existência de respostas assimétricas do mercado acionário indiano a variações positivas e negativas do mercado dos Estados Unidos. Os resultados mostraram que os retornos do mercado da Índia eram mais sensíveis a impactos negativos ocorridos no mercado dos EUA do que a impactos positivos. Em relação à volatilidade, o mercado indiano sofria alterações quando ocorriam choques negativos nos EUA, o que praticamente não ocorria em choques positivos.

Evans e McMillan (2009), em um amplo estudo empírico feito com retornos de índices de ações de 33 países diferentes, captaram a ocorrência tanto da assimetria de sinal como de fase em todos os mercados no período de 1990 a 2005.

Chirinos (2013) estudou o efeito de choques originados em mercados externos dentro das economias nacionais de sete países da América Latina. Ele aplicou dois indicadores distintos: as cópulas e os eventos extremos, usando dados de 1992 a 2010. Os resultados confirmam a presença de assimetria, sendo que os choques negativos são maiores que os positivos.

Em um estudo recente e bastante abrangente, Li e Giles (2015) examinaram as relações dos mercados de ações dos Estados Unidos, do Japão e de seis países em desenvolvimento da Ásia: China, Índia, Indonésia, Malásia, Filipinas e Tailândia no período de 1993 a 2012. Os transbordamentos de volatilidade bem como sua assimetria foram modelados por meio de um GARCH-BEKK multivariado assimétrico. Eles encontraram significativos transbordamentos de volatilidade e choques unidirecionais do mercado dos Estados Unidos para o mercado japonês e para os mercados asiáticos. Também foram encontrados que os transbordamentos de volatilidade entre o mercado dos EUA e os mercados emergentes asiáticos são maiores e bidirecionais durante a crise financeira asiática. Além disso, durante os últimos cinco anos, as ligações entre o mercado japonês e os mercados

emergentes asiáticos se tornaram mais aparentes. Por fim, eles encontraram a presença de assimetrias, sendo que independente do período e do mercado analisado, os efeitos negativos foram mais fortes do que os efeitos globais.

5.2.2 Estudos de comovimentos entre mercados da América Latina

O tema dos fenômenos de “transbordamentos ou contágio”, segundo Calvo e Reinhart (1996), adquiriu renovada importância à luz da crise mexicana em dezembro de 1994 e o efeito que esse evento teve em outros mercados emergentes, particularmente na América Latina. Durante a crise do México, diversos países da Ásia e da América Latina sofreram ataques especulativos em suas moedas, profundos declínios em seus mercados de capitais e uma deterioração nos termos com os quais eles poderiam pedir emprestado de mercados de capitais internacionais.

O estudo empírico de Calvo e Reinhart (1996) é considerado um dos pioneiros na investigação dos comovimentos entre mercados emergentes da América Latina. Eles examinam se há maior evidência de contágio nos mercados emergentes da Ásia e América Latina durante a crise mexicana de dezembro de 1994. Foi adotado um modelo de análise de componentes principais para a explicação da variância das séries temporais de seis países da Ásia (Índia, Indonésia, Coreia, Malásia, Filipinas e Tailândia) e sete da América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru e Venezuela) no período de 25 anos.

Eles encontraram evidência de que o grau de comovimentos entre os retornos semanais de ações e títulos de dívida *Brady* para os mercados emergentes da América Latina e da Ásia aumentaram com a crise mexicana, enquanto os padrões regionais diferiram, sugerindo que o contágio deve ser mais regional do que global. Segundo os autores, dada a heterogeneidade nos fundamentos macroeconômicos entre os países, esses comovimentos podem ser interpretados como indicação de comportamento de manada por parte dos investidores. Além disso, como em diversos estudos anteriores, os regulados sugerem que os balanços na conta de capital de todos os países são afetados significativamente pelas mudanças nas taxas de juros dos Estados Unidos. Assim, aumentos nas taxas de juros dos EUA, mantendo outros fatores constantes, são associados com saídas de capital da América Latina.

Holanda e Corrêa (2003) estudaram a ocorrência de contágio entre as três principais economias da América Latina na segunda metade dos anos 90. Da mesma forma que Calvo e

Reinhart (1996), eles utilizaram dados de títulos de dívida (*Brady Bonds*) do Brasil, México e Argentina. Para mensurar o efeito contágio eles utilizaram três metodologias: correlação dos preços dos *Bradies*, análise do comportamento dos resíduos de regressões e extração de sinal a partir do filtro de Kalman. Eles consideraram evidência de efeito contágio se as variações nos preços dos títulos de dívida não pudessem ser explicadas pelos fundamentos. Os resultados encontrados indicam a ocorrência de contágio nas três crises que ocorreram no período em análise, sendo que a crise no Brasil foi a menos séria. A crise na Rússia foi a que causou o maior efeito contágio.

Diversos estudos analisaram os movimentos conjuntos entre os mercados de capitais dos EUA e dos países da América Latina, como os de Bae, Karolyi e Stulz (2003), Canova (2005), Coronado et al. (2016), Fasolo (2006), Gaio et al. (2014), Hwang (2014), Engle, Ito e Lin (1990), Marçal et al. (2011), Meric et al. (2001), Meric et al. (2008), Meric, Ratner e Meric (2003), Pimenta Jr. (2004), Rejeb e Arfaoui (2016) e Valenzuela e Rodríguez (2015).

Meric et al. (2001) estudaram os comovimentos entre os mercados de capitais dos EUA e da América Latina antes e depois da crise de 1987. Eles analisaram os quatro maiores mercados da América Latina (Argentina, Brasil, Chile e México) do ponto de vista de um investidor norte-americano. Foram utilizados dados de fevereiro de 1984 a fevereiro de 1995, divididos em três períodos. Os resultados indicam que as correlações aumentam no tempo e que não há ganhos significativos para um investidor dos EUA domesticamente bem diversificado em manter uma carteira bem diversificada de ações latinas nos períodos mais recentes da amostra.

Bae, Karolyi e Stulz (2003) sugerem uma nova forma de avaliar contágio nos mercados financeiros. A medida proposta capta a coincidência de choques de retornos extremos entre países de uma região ou entre regiões. Eles partem da ideia de que o contágio é um fenômeno associado aos valores extremos: se há contágio, choques de pequenos retornos se propagam diferentemente de choques de grandes retornos. Eles usaram como dados os retornos diários de índices de ações da América Latina e da Ásia, para os países emergentes, e índices dos EUA e da Europa, para os países desenvolvidos no período de 1996 a 2000. É adotado um modelo de regressão logística multinomial para caracterizar a extensão do contágio, sua significância econômica e seus determinantes. Além disso, eles aplicaram a simulação de Monte Carlo para calibrar seus resultados com diferentes cenários. Seus resultados sugerem que o contágio é mais importante na América Latina do que na Ásia. Além disso, indicam que o contágio da América Latina para outras regiões do mundo é mais importante do que o contágio da Ásia. No período de análise, os EUA são em grande parte

isolados do contágio vindo da Ásia. No entanto, a evidência de que o contágio é mais forte para retornos negativos extremos do que para retornos positivos extremos é mista. Por fim, eles encontraram indícios de que o contágio é previsível e depende das taxas de juros regionais, variação cambial e volatilidade condicional dos retornos de ações.

Meric, Ratner e Meric (2003) estudaram os movimentos conjuntos dos mercados de ações dos EUA e dos países da América Latina – Argentina, Brasil, Chile e México durante a alta de mercado entre 12 de outubro de 1998 e 24 de março de 2000, e a baixa de mercado entre 24 de março de 2000 e 10 de setembro de 2001. Eles usaram a técnica de análise da correlação flutuante e a análise de simulação de impulso para estudar as respostas dos quatro mercados da América Latina a um choque simulado no mercado dos EUA. Os resultados sugerem que esses cinco mercados são mais proximamente correlacionados e, portanto, há menor benefício de diversificação aos investidores globais durante o mercado de baixa em relação ao período de alta de mercado. Um choque causa considerável turbulência em todos os quatro mercados, sendo que essa turbulência perdura mais na baixa do mercado do que em sua alta. Os mercados da Argentina e do México mostraram uma resposta mais forte no mercado altista do que no mercado baixista. Porém, os mercados brasileiros e chilenos apresentaram uma resposta mais forte no mercado baixista em relação ao altista.

Ainda analisando os mercados da América Latina e os EUA, Pimenta Jr. (2004) investigou o fenômeno da interdependência entre seus principais índices acionários. Para isso, foram usados retornos diários de índices de países da América Latina: Argentina, Brasil, Chile e México e o índice Nasdaq dos EUA no período de 1992 a 2003. O modelo adotado foi o VAR. Os resultados revelaram ser insignificante o efeito de interdependência entre a Nasdaq e os demais mercados acionários. O estudo também fez a análise da decomposição das variâncias projetadas (simuladas pelo método Monte Carlo), a qual revelou que o comportamento do índice da Nasdaq tem um poder de explicação da variância nos demais pequeno, sempre inferior a 16%, sendo que há indícios de que esse poder é mais significativo para os mercados da Argentina e do México.

Canova (2005) estudou se e como os choques dos EUA são transmitidos para oito países da América Latina. Os choques dos EUA são identificados usando restrições de sinal e tratados como exógenos às economias da América Latina. Choques monetários dos EUA produzem significativas flutuações na América Latina, mas choques na demanda real e na oferta não. Segundo o autor, o canal financeiro desempenha um papel crucial na transmissão. Distúrbios nos EUA explicam porções importantes da variabilidade de macrovariáveis da América Latina, produzindo flutuações cíclicas continentais e, em dois episódios,

desestabilizando efeitos da taxa cambial nominal. Foram estimados modelos VAR para as análises, usando dados de 1980 a 2002.

Fasolo (2006) traz evidências sobre a hipótese de contágio financeiro em crises nos mercados de capitais da América Latina nos anos 1990 usando um modelo GARCH multivariado. Ele usou retornos diários dos índices acionários de quatro mercados de capitais da América Latina: Brasil, México, Argentina e Chile e do mercado dos EUA no período de 1 de agosto de 1994 a 5 de maio de 2003. A definição adotada para contágio e interdependência é a de Forbes e Rigobon (2002) e a relação entre os mercados de ações é medida pela correlação condicional, estimada nos modelos de volatilidade em períodos de crise e fora deles (períodos de tranquilidade). Os resultados apontaram a existência de contágio somente durante as crises da Ásia (1997) e da Rússia (1998). As consequências da mudança no regime cambial do Brasil (1999) podem ser identificadas como um resultado de interdependência entre os mercados da América Latina, enquanto que as crises do México (1994) e da Argentina (2001) mostram um mecanismo específico de propagação.

Rodriguez (2007) utiliza um modelo de cópulas para modelar a dependência entre séries de retornos financeiros e estudar o efeito contágio. Usando retornos diários de cinco índices de ações do Leste Asiático durante a crise asiática, e de quatro índices de ações da América Latina durante a crise mexicana, ele encontrou evidência de mudança na dependência durante os períodos de turbulência. O aumento na dependência de cauda e assimetria caracterizaram os países asiáticos, enquanto a assimetria e independência de cauda descreveram o caso da América Latina. Quebras estruturais na dependência de cauda são uma dimensão do fenômeno de contágio. Seus resultados mostraram que as mudanças na dependência (medida pelo tau de Kendall) durante os regimes de elevada variância são estatisticamente significativas na maioria dos casos. Desta forma, a maioria dos casos estudados exibiram contágio no sentido da definição de Forbes e Rigobon (2002). Porém, apesar do aumento geral da dependência, padrões de mudança no comportamento das caudas diferem amplamente entre os mercados, com a dependência nas caudas sendo mais prevalente em tempos de turbulência financeira.

Em uma abordagem diferente, Meric et al. (2008) buscaram verificar se o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001 aos EUA mudou os padrões de comovimentos de longo prazo dos mercados de ações internacionais. Eles testaram essa hipótese usando a análise de correlação, análise dos componentes principais e a causalidade de Granger, pela comparação dos padrões de comovimentos em sete mercados acionários da América Latina e os mercados de capitais dos EUA e Canadá durante cinco anos antes e cinco anos depois do ataque

terrorista. Eles encontraram que a correlação entre os mercados de ações do continente americano diminuiu e os benefícios da diversificação de carteiras globais aumentaram na região depois de 11 de setembro de 2001.

Arouri, Bellalah e Nguyen (2010) analisaram os comovimentos entre seis mercados da América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Venezuela) e os desenvolvidos, representados pelo índice acionário de mercado MSCI World, no período de 1985 a 2005, por meio de um modelo multivariado DCC-GARCH. Eles encontraram que o grau de inter-relacionamento entre os mercados mudou ao longo do tempo e apresentou significativo aumento a partir de 1994, quando houve uma elevação contundente no grau de integração de mercado na região da América Latina. Além da interdependência encontrada nos mercados em geral, eles identificaram que a correlação entre os mercados aumentou significativamente durante os períodos de crise, caracterizando a existência de contágio financeiro.

Aloui (2011) analisou os transbordamentos de volatilidade nos mercados emergentes da América Latina. Ele adotou modelos ARCH multivariados assimétricos de memória longa com correlações dinâmicas condicionais (M-FIAPARCH-DCC) e de cointegração multivariada. Os dados usados foram os retornos logarítmicos dos índices acionários de mercado de quatro países da América Latina (Argentina, Brasil, Chile e México) para o período de janeiro de 1995 a setembro de 2009. A ideia foi detectar eventuais transbordamentos de volatilidade tanto nos retornos médios como na variância condicional. Os resultados apontaram a importância dos transbordamentos de volatilidade nestes países. Além disso, memória longa e assimetrias na dinâmica dos mercados de capitais emergentes parecem fornecer maiores *insights* na transmissão de choques de volatilidade. O autor encontrou que assimetria, caudas pesadas e memória de longo alcance são características comuns da volatilidade dos mercados de capitais da América Latina. Os resultados também sugerem que os mercados de ações dos países emergentes da América Latina são proximamente relacionados em termos de volatilidade. Isso indica que a informação sobre o risco nos mercados emergentes vizinhos é transmitida pela região da América Latina. Além disso, todas as correlações condicionais são amplamente afetadas por seus próprios choques de volatilidade.

Marçal et al. (2011) investigaram a existência de contágio entre países da América Latina e da Ásia com base na análise dos retornos de índices de ações no período de 1994 a 2003. Eles usaram um modelo GARCH-DCC multivariado corrigido pelos fundamentos macroeconômicos específicos, aplicado aos retornos diários dos índices de ações dos

seguintes países: Argentina, Brasil, Coreia do Sul, Estados Unidos, Singapura, Malásia, México e Japão. O objetivo do trabalho era investigar se havia evidência de contágio e interdependência nas crises da Ásia e da América Latina na década de 1990. Os resultados obtidos mostram a existência de contágio regional tanto na América Latina como na Ásia. Além disso, foi identificado contágio da crise asiática para a América Latina, mas não o inverso. Os EUA e o Japão desempenharam um papel de vetores de contágio, com o primeiro basicamente para a América Latina e o segundo para as duas regiões.

Martinez e Ramirez (2011) analisaram a propagação internacional de choques entre mercados de ativos de oito países da América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru, Venezuela e Uruguai, no período de 1997 a 2008. Para investigar a existência de contágio e interdependência nestes mercados, primeiramente eles mediram a extensão das reações de mercado por meio da análise de componentes principais. Depois, eles modelaram a volatilidade dos mercados de ações por meio de modelos ARCH-GARCH como uma função dos componentes principais obtidos no primeiro estágio. Os testes foram baseados em oito episódios financeiros, sendo quatro deles choques positivos e quatro negativos, representando quedas de mercado. Para identificar a reação dos mercados de ativos aos choques, eles analisaram dados diários de taxas de câmbio, taxas de juros de curto prazo, retornos dos mercados de ações e *spreads* da dívida soberana dos países em análise. Os resultados não indicam a existência de contágio financeiro, mas eles suportam a interdependência na maioria dos casos. Eles também encontraram casos extremos de mercados de ativos isolados das tendências regionais, representados pela Argentina, Uruguai e Venezuela. Os autores adotam a definição de Forbes e Rigobon (2002) para contágio e interdependência.

Barba e Ceretta (2011) investigaram se a crise financeira do *subprime* teve algum efeito estatisticamente significativo na volatilidade condicional dos preços das ações da América Latina. Para isso, usaram dados de retornos diários dos principais índices acionários de quatro mercados da América Latina (Brasil, Argentina, México e Chile) e o índice Dow Jones para os Estados Unidos no período de 2 de janeiro de 2006 a 31 de agosto de 2010. A amostra foi fracionada em três subamostras: anterior à crise de 2007-2008 (de 2 de janeiro de 2006 a 8 de agosto de 2007), durante a crise (de 9 de agosto de 2007 a 27 de outubro de 2008) e depois da crise (de 28 de outubro de 2008 a 31 de agosto de 2010). Para analisar o efeito de transbordamento de volatilidade eles usaram modelos GARCH bivariados (entre os EUA e cada uma dos demais mercados), com representação BEKK considerando a distribuição *t-Student*, após a aplicação do VAR (vetor autorregressivo) para filtrar a dependência serial das séries. Seus resultados mostraram que antes da crise não havia evidência de transbordamentos

de volatilidade do mercado de ações norte-americano para os latino-americanos. Durante a crise, havia evidência de efeitos de transbordamentos de volatilidade sobre alguns países. Brasil e Chile afetam a volatilidade dos EUA e Argentina, Chile e México são afetados pelos Estados Unidos. Após a crise, as volatilidades de todos os mercados de capitais da América Latina afetam e são afetados pelos EUA. Esses resultados mostram um aumento nos efeitos de transbordamentos provenientes de um choque no mercado norte-americano para os países da América Latina depois da crise financeira de 2007/2008.

Dufrénot, Mignon e Péguin-Feissolle (2011) também encontraram resultados similares. Usando dados de cinco mercados de capitais da América Latina (Brasil, Chile, Colômbia, México e Peru) e o índice S&P500 dos EUA no período de janeiro de 2004 a abril de 2009 e aplicando modelos GARCH, incluindo o EGARCH assimétrico, e modelos de mudança de regimes de Markov, eles testaram a extensão das relações financeiras entre os países da América Latina e os Estados Unidos durante a crise do *subprime*. Seus resultados mostraram que indicadores de *stress* financeiro nos mercados financeiros norte-americanos podem causar mudanças abruptas na volatilidade dos mercados de ações dos países da América Latina, especialmente no México, onde há relações mais próximas com os mercados financeiros dos Estados Unidos.

Hwang (2014) examinou a transmissão da crise financeira de 2008 dos Estados Unidos para os mercados de ações de quatro países da América Latina (Argentina, Brasil, Chile e México), usando retornos diários de ações no período de 2006 a 2010, analisando antes, durante e depois da crise. Assim, eles buscaram identificar a existência de contágio da crise dos EUA de 2008 para os países da América Latina, quando o contágio aconteceu e quanto tempo durou. Para isso, eles utilizaram os coeficientes de correlação não condicionais e o modelo DCC-GARCH. Os resultados sugerem a ocorrência de contágio financeiro nos quatro mercados de ações da América Latina durante o período da crise de 2008, pois os dados mostraram persistentemente maiores e mais voláteis pares de correlações condicionais durante o período da crise. Dentre os quatro mercados, o Chile mostrou ser fracamente correlacionado aos mercados dos Estados Unidos no período analisado. Além disso, os efeitos do contágio ainda são sentidos no período que os autores consideraram pós-crise, indicando um elevado nível de interdependência entre os mercados.

Matos, Siqueira e Trompieri (2014) analisaram os índices acionários de mercado de seis países da América Latina (Brasil, Colômbia, Argentina, Venezuela, Peru e Chile) no período de 1998 a 2010. Eles encontraram evidências de que há presença de contágio financeiro, mais evidente em razão de eventos extremos globais, positivos ou negativos,

capazes de provocar oscilações de curto prazo mais acentuadas em direções comuns na região. No entanto, eles não mediram efetivamente a existência de contágio, conforme a definição adotada neste trabalho, já que eles adotaram a definição mais ampla para caracterizar o fenômeno. Assim, na verdade, eles investigaram a interdependência existente entre os países da região da América Latina.

Gaio et al. (2014) verificaram a existência de causalidade e interdependência entre as volatilidades do índice de ações do Brasil (Ibovespa) e cinco importantes índices acionários dos mercados de capitais de três países desenvolvidos: EUA, Japão e Reino Unido. Eles utilizaram dados de 2000 a 2008 e adotaram o teste de Causalidade de Granger para a análise dos índices. Os resultados indicam não haver interdependência entre o índice Ibovespa do Brasil e os índices Nasdaq, S&P500 e Nikkei, já que a volatilidade de um não provoca alterações na volatilidade do outro. No entanto, eles encontraram que há uma relação entre as volatilidades dos índices Dow Jones e Financial Times sobre o Ibovespa.

Romero-Meza et al. (2015) usaram um teste de bicorrelação Portmanteau para representar graficamente os eventos não lineares detectados nos mercados de ações latino-americanos. Eles identificaram o início, o fim, a intensidade e a persistência desses episódios. Para isso, foram utilizados dados de seis índices acionários de mercado de países da América Latina no período de janeiro de 1994 a novembro de 2012. Seus resultados indicam que o contágio causado pela crise financeira induz dependências não lineares entre os mercados financeiros, especialmente os do México, Brasil e Argentina.

Valenzuela e Rodríguez (2015) exploraram em seu trabalho a existência de interdependência entre os seis principais mercados de capitais da América Latina e os Estados Unidos, enfocando a volatilidade dos retornos acionários. Para isso, foram utilizadas observações diárias de índices acionários de mercado das principais bolsas de valores da Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru e Estados Unidos no período entre 12 de janeiro de 1991 e 31 de dezembro de 2008. Mediante adoção de modelos VEC (Correção de Erros Vetoriais) e decomposição da variância, foram encontradas evidências de transmissão de volatilidade entre os mercados. Há uma forte relação entre as volatilidades do Brasil e do México, Brasil e Peru, Estados Unidos e México, Argentina e Brasil, e Brasil e Chile, sendo que todos os mercados de bolsa apresentaram correlações positivas entre si. Por outro lado, não foi encontrada uma forte relação de volatilidades entre os Estados Unidos e o restante da América Latina no período, com exceção do México, o que poderia sugerir que as transmissões entre os EUA e o restante da região se produzem através do México. Outro fato que merece destaque foi que nas subamostras mais recentes abordadas essa correlação é

maior, indicando que com o maior grau de abertura dos mercados latino-americanos houve um aumento de sua interdependência. Por fim, as causalidades entre os mercados variam no tempo, evidenciando mudanças estruturais nos períodos de crise.

Rejeb e Arfaoui (2016) investigaram o grau e a estrutura da interdependência entre os mercados de ações emergentes (asiáticos e latino-americanos) e desenvolvidos (EUA e Japão) por meio do estudo de transbordamentos de volatilidade no período de 1 de janeiro de 1993 a 13 de outubro de 2010. Foram incluídas na amostra dez séries temporais de retornos mensais dos seguintes mercados: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Índia, Malásia, México, Coreia do Sul, Filipinas e Tailândia. Usando modelos GARCH, EGARCH univariados e abordagem de regressão por meio de quantis, encontraram evidência de significativa interdependência entre os mercados financeiros, indicando transmissão de volatilidade. A transmissão de volatilidade é intimamente associada à proximidade geográfica bem como com períodos de crise que confirmam a presença de contágio. Além disso, a estrutura da interdependência é assimétrica para ambos os mercados emergentes da Ásia e da América Latina.

Coronado et al. (2016), em um estudo com dados mais recentes, estudaram a dependência entre o índice S&P500 dos Estados Unidos, usado como *benchmark*, e seis índices acionários latino-americanos, sendo eles do México, Brasil, Chile, Colômbia, Peru e Argentina no período de janeiro de 2003 a janeiro de 2015, por meio do teste de bicorrelação cruzada entre pares de variáveis. Eles encontraram janelas de dependência não linear e comovimentos entre o S&P500 e os mercados acionários latino-americanos que coincidem com os períodos de crise, levando a uma interpretação de possível contágio ou interdependência. Os países com as janelas de bicorrelações cruzadas mais significativas são Brasil, Argentina e Peru. Em relação aos períodos em que isso ocorreu, os resultados indicam que no meio de 2007 os efeitos dos EUA são visíveis em alguns países latino-americanos: México, Brasil e Peru foram afetados mais cedo que Chile, Colômbia e Argentina. No entanto, os efeitos da crise do *subprime* foram sentidos em todos os países da América Latina de setembro de 2008 a julho de 2009. De agosto de 2009 a junho de 2011 não houve muitos comovimentos, com exceção do Peru. Outro bloco de comovimentos foi visível de julho a dezembro de 2011, que deve ter ocorrido devido à crise da dívida na Europa e algumas preocupações sobre a redução do crescimento econômico dos EUA, além da qualidade de seu crédito ter sido rebaixada. De 2012 a janeiro de 2015 os países que continuaram a apresentar bicorrelações cruzadas significativas com os EUA foram o Brasil e a Argentina.

5.2.3 Estudos usando ações com dupla listagem - DRs

Há alguns trabalhos na literatura que utilizaram recibos de depósitos (DRs), ou seja, ações com dupla listagem, para realizar análises de comovimentos de mercados internacionais. Neste tema podem ser citados estudos como os de Chandar, Patro e Yezegel (2009), Chung (2005), Jaiswal-Dale e Jithendranathan (2009), Karolyi e Stulz (1996), Lee, Chen e Chang (2015), Li, Yi e Su (2011), Poshakwale e Aquino (2008) e Xu e Fung (2002).

Karolyi e Stulz (1996), em um trabalho bastante citado e consagrado na área, exploram quais são os principais fatores que afetam as correlações entre os retornos de ações de diferentes países, ou seja, eles estudaram porque os mercados se movem conjuntamente. Usando dados de 1988 a 1992, eles construíram duas carteiras, uma com os retornos diários de ADRs de empresas japonesas negociados na NYSE e outra com os retornos de ações dos EUA. Eles optaram pelo uso de ADRs ao invés das próprias ações japonesas por conta dos horários de funcionamento discrepantes dos mercados de ações destes países. Os resultados sugerem que os anúncios macroeconômicos dos Estados Unidos, choques à taxa de câmbio entre o dólar e o iene e aos retornos dos títulos do governo, e os efeitos da indústria não apresentam influência mensurável nas correlações dos retornos entre os EUA e o Japão. Porém, grandes choques aos índices de mercado (Nikkei e S&P500) apresentam impacto positivo tanto na magnitude como na persistência das correlações dos retornos.

Xu e Fung (2002), usando um modelo GARCH bivariado, examinaram os padrões dos fluxos de informações de ações de empresas chinesas que possuem dupla listagem nas bolsas de valores em Hong Kong e Nova Iorque. Os resultados indicam um significativo *feedback* mútuo de informações entre os mercados doméstico (Hong Kong) e o estrangeiro (Nova Iorque) em termos de precificação e volatilidade. As ações listadas no mercado doméstico parecem desempenhar um papel mais significativo na transmissão de informações no processo de precificação, enquanto as ações listadas nos mercados externos desempenham um papel maior nos transbordamentos de volatilidade. Além disso, eles sugerem que há diversos fatores que devem ser levados em consideração ao analisar a transmissão de informações entre ações negociadas em diferentes mercados. Apesar de terem encontrado que o volume de negociação não influencia essa relação, outros fatores como o grau de internacionalização da firma, diferentes horas de negociação e aspectos de microestrutura podem desempenhar um importante papel.

Chung (2005) procurou determinar os efeitos de contágio da crise financeira asiática de 1997 nos preços, atividade de negociação e liquidez dos ADRs e dos fundos de países

(*country funds*) listados na NYSE e NASDAQ. Para efetuar a análise eles adotaram uma abordagem metodológica alternativa, que envolve a avaliação de como mudanças e variações na taxa de câmbio da Tailândia (*Thai baht*) – país foco da crise – afetou os retornos, risco e atividade de negociação dos ADRs negociados na NYSE e NASDAQ, bem como dos fundos mútuos. O período de análise é de julho de 1997 a dezembro de 1999, sendo que ele foi subdividido em dois: de julho de 1997 a dezembro de 1998, período considerado da crise financeira, e de janeiro a dezembro de 1999, definido como período pós-crise. Eles utilizaram dados de ADRs dos mercados da Ásia, Europa Ocidental, Europa Oriental e América Latina, sendo que apenas os papéis de nível 2 ou 3 que foram ativamente negociados em mais de 95% dos dias de negociação foram incluídos na amostra.

Os resultados indicam que a informação no *Thai baht* teve um impacto significativo nos preços dos ADRs asiáticos, bem como nos fundos de países asiáticos e do Leste Europeu. Isso significa que foram observados efeitos de contágio da volatilidade cambial da Tailândia para esses ativos financeiros. Porém, não há evidência de que a depreciação da moeda da Tailândia tenha desencadeado qualquer movimento de venda dos ADRs não asiáticos e os demais fundos de países. Assim, os ADRs e os fundos de países europeus e da América Latina foram isolados do impacto da crise cambial no *Thai baht*.

O estudo de Poshakwale e Aquino (2008) examina a dinâmica da transmissão de volatilidade e fluxos de informação entre ADRs e suas ações subjacentes. Eles usaram um modelo GARCH bivariado com parametrização BEKK para investigar como mudanças na volatilidade do mercado de ADRs afetam a volatilidade do mercado de ações subjacente e vice-versa. Eles usaram os retornos diários de 70 programas de ADR de 13 diferentes países no período de janeiro de 1990 a dezembro de 2000, bem como os retornos das suas respectivas ações negociadas nos mercados de origem. Além disso, eles avaliaram se a crise financeira asiática de 1997 teve algum efeito sobre a dinâmica da transmissão de volatilidade, dividindo a amostra em três subperíodos. Os resultados não mostram diferença nos padrões de transmissão de volatilidade nesses três períodos. Além disso, a evidência empírica sugere a presença de transmissão de volatilidade e fluxos de informações bilateral entre ADRs e as ações subjacentes. Os resultados são consistentes para todos os mercados da amostra bem como para todos os subperíodos analisados.

Jaiswal-Dale e Jithendranathan (2009) examinaram a transmissão de choques (novas informações) dos mercados da Alemanha e EUA para mercados domésticos de ações que possuem dupla listagem. Eles usaram os preços diários e dados de volume de 264 ações de 26 países, sendo 14 de mercados emergentes e 12 de economias desenvolvidas. Foram incluídas

apenas ações que são negociadas em seu país de origem e que possuem dupla listagem nos mercados dos Estados Unidos – ADRs (*American Depositary Receipts*) – ou da Alemanha – GDRs (*Global Depositary Receipts*). O período de análise foi de setembro de 1995 a agosto de 2005. Eles identificaram dias com chegada significativa de novas informações por meio de significativa mudança absoluta de preços e volume de negociação. Os resultados indicam que os retornos e volatilidades dos DRs são afetados por choques nos mercados onde eles possuem dupla listagem controlando por choques domésticos. Choques contemporâneos aos mercados de dupla listagem são transmitidos aos retornos e volatilidades das ações domésticas. Os DRs da América do Sul são afetados principalmente pelos choques dos Estados Unidos, enquanto os DRs do Leste Europeu apresentam maior reação aos choques da Alemanha.

Chandar, Patro e Yezegel (2009) investigaram se as ações de empresas com dupla listagem na forma de recibos de depósitos (DR) em mercados internacionais trazem maiores benefícios aos investidores de países de economias emergentes durante os períodos de crises financeiras locais de 1994 a 2002. Eles investigaram as implicações da dupla listagem de duas maneiras. Primeiro, foi avaliado se há diferenças transversais entre firmas com e sem dupla listagem em um país antes, durante e depois de uma crise cambial. Eles também analisaram o efeito contágio, definido de acordo com Forbes e Rigobon (2002). No entanto, o contágio não foi testado diretamente, ao invés disso, eles examinaram as diferentes reações entre firmas com e sem dupla listagem em países que se espera que apresentem efeitos de contágio. Eles usaram a cobertura da imprensa financeira para identificar os países que sofrem contágio. Por exemplo, os países da América Latina, como Argentina, Brasil e Chile foram apontados popularmente a sofrerem efeitos de transbordamentos da crise mexicana. Por isso, eles investigaram as reações dos preços de ações com e sem dupla listagem em cada um desses países para determinar se há efeitos de contágio diferentes observados entre essas empresas.

Foram identificadas cinco grandes crises cambiais no período nos seguintes mercados: México, Leste Asiático, Rússia, Turquia e Argentina. Eles empregaram uma metodologia tradicional de estudo de eventos para investigar as diferentes reações dos preços de ações com e sem dupla listagem em relação a cada crise cambial tanto no mercado doméstico como no país de contágio. O estudo considera as reações de ações locais que também são negociadas em mercados globais por meio de ADRs ou GDRs (*Global Depositary Receipts* – Recibos de Depósito Globais) e aquelas que não possuem DRs correspondentes. Eles regressaram os retornos anormais cumulativos para três janelas ao redor dos eventos de crise no *status* de

dupla listagem, controlando as diferenças transversais na idade, volume de negócios, exposição estrangeira, qualidade de divulgação e governança corporativa das firmas.

Eles encontraram que as firmas com dupla listagem reagem significativamente de maneira menos negativa do que empresas que não possuem DRs negociados, particularmente após as crises. Os resultados são consistentes com as previsões baseadas em teorias de segmentação de mercado bem como padrões diferenciados de divulgação e de governança entre mercados emergentes e desenvolvidos. Já os resultados dos efeitos de contágio em empresas com dupla listagem são mistos. Porém, não foram encontradas evidências de que os investidores estrangeiros entraram em pânico durante uma crise cambial.

Já Li, Yi e Su (2011) avaliaram o efeito de transbordamento de retornos de dez ativos chineses com dupla listagem, que são negociados nos mercados de Xangai, Hong Kong e EUA simultaneamente. Eles encontraram um forte efeito de transbordamento unidirecional do mercado dos EUA para o mercado de Xangai. Porém, há uma significativa influência bidirecional entre os mercados de Hong Kong e EUA. Usando um modelo VAR para examinar o efeito dos retornos no mesmo dia, eles encontraram evidência de que esse efeito ocorre do mercado de Xangai para o de Hong Kong e de Hong Kong para o mercado dos EUA. No entanto, não há este efeito do mercado de Xangai para os EUA.

Por fim, em um estudo recente, Lee, Chen e Chang (2015) investigaram se os ADRs se comovimentavam mais com os índices da indústria de seus países de origem ou com os dos EUA. Eles usaram dados de ADRs de nove países da Ásia e Europa de 2000 a 2011. A evidência mostrou que os retornos dos ADRs eram significativamente mais relacionados com os retornos da indústria de seus mercados de origem do que com os dos Estados Unidos, dando suporte à hipótese de que os comovimentos industriais dos ADRs são regionalizados. Outro resultado encontrado foi que os comovimentos entre ADRs e seu país de origem tendem a ser simétricos, enquanto a relação entre ADRs e os EUA é assimétrica, ou seja, os choques positivos e negativos influenciam de forma assimétrica os comovimentos entre os retornos de ADRs e os índices dos EUA.

5.2.4 Estudos abordando os fenômenos de interdependência e contágio na crise do *subprime*

Diversos estudos recentes abordaram os comovimentos de mercados financeiros internacionais durante a crise financeira internacional de 2008. Um dos primeiros foi

Longstaff (2010). Ele conduziu uma investigação empírica para verificar os efeitos de contágio dos títulos baseados em ativos *subprime* (CDOs - *Collateralized Debt Obligation / Obrigação de Dívida Colateralizada*) sobre outros mercados. Usando a definição frequentemente adotada de contágio na literatura como um significativo aumento temporário nas relações entre os mercados depois de um grande choque, ele aplicou um modelo VAR para testar se houve mudanças na relação entre os índices de mercado ABX (baseados em CDOs de títulos *subprime*) e outros mercados financeiros depois da crise. Os resultados mostraram forte evidência de aumento nas relações entre os mercados. Antes da crise do *subprime*, os retornos do índice ABX continham pouca informação útil para prever os retornos em outros grandes mercados. Depois do início da crise, no entanto, esse índice se tornou altamente preditivo para os retornos dos títulos do Tesouro, dos *spreads* dos retornos corporativos, dos retornos dos mercados de ações e de mudanças na volatilidade. Esses resultados fornecem forte suporte de que o contágio financeiro se espalhou entre os mercados na medida em que a crise do *subprime* se desenvolvia.

Pimenta Jr. (2012) fez uma ampla investigação examinando a natureza e a intensidade dos movimentos conjuntos dos mercados de ações dos BRICs (Brasil, Rússia, Índia e China) e de quatro países desenvolvidos (EUA, Japão, Inglaterra e Alemanha) durante a crise financeira internacional de 2008. Ele analisou os retornos logarítmicos dos índices acionários dos oito mercados no período de 2006 a 2010. Seu objetivo não foi testar a existência de contágio, mas investigar o fenômeno da interdependência entre esses mercados durante a crise do *subprime* e, principalmente, verificar se os países emergentes do referido grupo já se comportavam como os desenvolvidos no tocante aos retornos e volatilidades. Para isso, ele adotou uma metodologia abrangente, empregando três abordagens univariadas para a modelagem das volatilidades dos mercados (GARCH, EGARCH e TGARCH) e um modelo GARCH multivariado (VECH-MGARCH), além do VAR para a análise conjunta dos mercados, a análise de Funções de Resposta a Impulso (IFR) e da Decomposição da Variância (VDC).

Seus resultados revelaram que os mercados emergentes ainda não se comportam como os desenvolvidos e apresentaram menor poder de influência que os mesmos no período. Além disso, os EUA foi o mais influente dentre os países analisados, pois mudanças em seu mercado provocaram destacados impactos sobre todos os demais, com significativos transbordamentos (*spillover*) de volatilidade entre eles. Outro resultado interessante é que não foram detectados efeitos de transbordamentos de retornos a partir do Japão. Dentre os mercados dos BRICs, apenas o Brasil mostrou transbordamentos de retornos mais

consistentes. Variações de seu índice mostraram capacidade de influenciar os mercados da Rússia, Índia e China. Já os autotransbordamentos de volatilidade (*own-volatility spillovers*) mostraram-se expressivos para todos os mercados, e não houve diferenças significativas na intensidade destes fenômenos para os mercados desenvolvidos e os emergentes.

Dimitriou, Kenourgios e Simos (2013) investigaram os efeitos do contágio na crise financeira global por meio de um modelo multivariado assimétrico FIAPARCH (*Fractionally Integrated Asymmetric Power ARCH*) e pelas correlações condicionais dinâmicas DCC no período de 1997 a 2012. Eles focaram os cinco mercados emergentes BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), bem como os Estados Unidos durante diferentes fases da crise de 2008. A evidência empírica não confirma a existência do efeito contágio para a maioria dos BRICS durante os primeiros estágios da crise, indicando sinais de isolamento ou dissociação (*decoupling*). Porém, depois do colapso do *Lehman Brothers*, a correlação entre os mercados aumentou significativamente, sugerindo uma mudança na aversão ao risco dos investidores.

Em um trabalho recente, também abordando esse grupo de países, Santos (2015) investigou se a relação de interdependência e contágio entre os países emergentes dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) e os países emergentes não BRICS (México, Indonésia, Turquia, Irã e Polônia) é semelhante à observada entre os países desenvolvidos (EUA, Japão, Alemanha, Inglaterra e França) durante a crise do *subprime*. Para isso, foram utilizados os retornos dos índices acionários de cada mercado no período de 2008 a 2013. A partir de modelos VAR, causalidade de Granger e um modelo GARCH multivariado, foi possível investigar a interdependência entre esses mercados, avaliando a influência de uns sobre os outros durante a crise. A autora não testou diretamente a existência de contágio nestes mercados, de acordo com a definição adotada neste trabalho, mas sim sua interdependência. Seus resultados indicam que os países emergentes, tanto os BRICS como os demais analisados, não se comportam como mercados desenvolvidos. Porém, um dado interessante encontrado é que os países do grupo BRICS têm maior influência sobre os demais mercados, comparado aos países emergentes não BRICS.

Já Jin e An (2016) empregaram uma abordagem de análise de resposta ao impulso da volatilidade para verificar a extensão dos efeitos de contágio entre os mercados de capitais dos BRICS e Estados Unidos durante a crise financeira global de 2007-2009. Usando dados de julho de 1997 a dezembro de 2013 eles aplicaram modelos bivariados GARCH, com representação BEKK(1,1) para modelar o comportamento da variância condicional das séries, verificando os efeitos de transbordamentos de volatilidade entre os mercados de capitais. Seus

resultados empíricos mostraram que durante o período da crise houve significativos efeitos de contágio dos EUA para os mercados de capitais dos BRICS. No entanto, o grau de reação dos mercados de ações a esses choques diferem de um país para outro, dependendo do nível de integração com a economia internacional. Syriopoulos, Makram e Boubaker (2015) também encontraram resultados similares. Aplicando modelos bivariados VAR(1)-GARCH(1,1), com representação CCC (coeficientes de correlação constantes), eles encontraram significativos transbordamentos de retornos e volatilidade entre os mercados de capitais dos BRICS e dos Estados Unidos, e também dos setores de negócios.

Birau e Trivedi (2013) analisaram dados de mercados emergentes europeus (Hungria, Romênia, Eslováquia e Polônia) em relação a quatro mercados desenvolvidos (EUA, Reino Unido, Japão e França) no período de janeiro de 2007 a fevereiro de 2013, englobando o período da crise financeira do *subprime*. Segundo os autores, eles buscaram investigar o contágio baseado no comportamento dos mercados de capitais emergentes, com foco na transmissão de choques financeiros originados nos mercados maduros. Para isso, utilizaram um modelo VAR e um GARCH bivariado. Eles encontraram que há uma relação direta e impacto positivo em quaisquer dois mercados de capital desenvolvidos. Além disso, a análise empírica sugere que os mercados de capitais emergentes são altamente dependentes dos movimentos dos índices dos mercados de capitais desenvolvidos. Também foram encontradas evidências de que quando ocorrem altos níveis de flutuações nos mercados desenvolvidos, há um impacto dramático nos mercados de capitais emergentes. É importante ressaltar que os autores não captaram a existência direta de contágio nestes mercados, de acordo com a definição adotada neste trabalho, apenas sua interdependência.

Segundo Mierau e Mink (2013), os estudos de contágio financeiro geralmente examinam se os comovimentos entre mercados aumentam durante uma crise. Eles usaram a extensão da medida de sincronicidade de Morck, Yeung e Yu (2000) e a aplicaram a mercados de ações internacionais para examinar como as conclusões destas análises dependem da amostra escolhida para o período de “crise”. Para este fim, eles analisaram os comovimentos dos mercados de ações durante a crise asiática de 1996-1998 e a crise financeira global de 2007-2009 para diversas fontes de países e períodos de tempo. Os resultados sugerem que não há uma relação clara entre o excesso de comovimentos e os exemplos comumente usados de crises. Eles defendem que escolher apenas um país para ser a “fonte” de qualquer efeito de contágio é muito restritivo. Além disso, eles encontraram que focar em um subgrupo pré-definido de dias de negociação também é excessivamente restritivo.

Horta, Lagoa e Martins (2014) analisaram como as crises financeiras de 2008 e de 2010, que começaram nos EUA e na Grécia, respectivamente, afetaram os expoentes Hurst dos retornos dos índices dos mercados de capitais da Bélgica, França, Grécia, Japão, Holanda, Portugal, Reino Unido e EUA. Eles utilizaram modelos de cópula para avaliar se as correlações entre os expoentes Hurst dos mercados onde as crises se originaram e aqueles dos outros mercados aumentaram devido às crises. Os resultados mostraram um significativo aumento na correlação entre esses expoentes locais de diversos mercados, sugerindo a existência de contágio financeiro.

He et al. (2014) estudaram o mercado de capitais da China a respeito da liberalização financeira e a interdependência internacional de mercado. Eles encontraram que, depois da quebra de crédito nos EUA de 2007 e a crise financeira mundial nos anos seguintes, foram observadas algumas anomalias na medida em que o mercado acionário chinês se tornou mais interdependente do mercado global.

Kenourgios e Dimitriou (2015) investigaram os efeitos de contágio na crise financeira global (2007-2009) examinando dez setores em três regiões geográficas desenvolvidas (Europa desenvolvida, Pacífico e EUA) e três emergentes (Europa emergente, Ásia e América Latina) durante as várias fases da crise. A análise testa diferentes canais de contágio financeiro entre as regiões e os setores da economia real utilizando a correlação condicional dinâmica de um modelo multivariado assimétrico ARCH (FIAPARCH). A evidência mostra que a crise financeira global pode ser caracterizada por efeitos de contágio entre os mercados de ações regionais e os setores financeiros e não financeiros regionais nas fases posteriores à fase inicial.

Luchtenberg e Vu (2015) investigam o contágio mundial e seus determinantes durante a crise financeira de 2008. Foram usados retornos dos dez mercados de capitais mais importantes em três regiões geográficas: América do Norte, Europa e Leste Asiático no período de 2003 a 2009. Primeiramente, eles utilizaram os testes de Causalidade de Granger para examinar as relações causais entre mercados antes e durante a crise. Depois empregaram um modelo GARCH assimétrico para verificar a existência de contágio. Para investigar seus determinantes, eles desenvolveram um modelo de regressão logística utilizando os dados mais recentes da crise financeira. Com isso, foi possível verificar se as mudanças na estrutura de comércio com parceiros ou os fundamentos econômicos, como as flutuações nas taxas de juros, inflação ou retornos do mercado de ações de um país em relação aos outros podem explicar os resultados encontrados de contágio.

Eles encontraram forte evidência de contágio ao redor do mundo resultante da crise financeira de 2008, pois houve significativo aumento das ligações entre os mercados após a mesma. Um resultado interessante foi que o contágio não estava confinado aos mercados emergentes. Os mercados desenvolvidos transmitem e recebem contágio. A América do Norte (EUA e Canadá) e a região dos mercados da Europa são os mercados mais integrados em todos os modelos. Durante a crise, os EUA transmitem contágio para Austrália, Canadá, Reino Unido, Hong Kong, Índia e Espanha, mas recebem contágio somente do Canadá e do Reino Unido. Alemanha, China e Japão não recebem contágio de ou transmitem para os EUA. Alemanha, Japão e EUA são os que menos recebem contágio na maioria dos modelos. Ao examinar os determinantes do contágio, eles encontraram evidência significativa de que ambas variáveis financeiras e de comércio influenciam a incidência de contágio. Nas regressões logísticas, mudanças nos fundamentos econômicos, efeitos regionais e aversão ao risco dos investidores explicam o contágio na crise de 2008.

Chittedi (2015) aplicou a correlação dinâmica condicional (DCC) e o modelo bivariado GARCH para capturar os efeitos de contágio durante a crise financeira global dos EUA para a Índia. Os dados utilizados foram os retornos diários de ações no período de 2002 a 2011, sendo que a amostra foi dividida em dois períodos: de 2002 a 2007 como antes da crise e de 2008 a 2011 como período de crise. Os resultados empíricos mostraram que houve um aumento significativo na média dos coeficientes de correlação entre os mercados no período da crise, comparado ao período antes da mesma. Isso indica a existência de contágio entre os mercados dos EUA e a Índia.

O estudo de Dewandaru, Masih e Masih (2016) buscou verificar a existência contágio entre os mercados de capitais da Ásia-Pacífico (Japão, Hong Kong e Austrália) atribuídos aos choques comuns originados de doze grandes crises ao redor do mundo. Usando dados de janeiro de 1970 a agosto de 2011, eles aplicaram decomposições de wavelet discreta e contínua para desvendar a natureza multi-horizonte de comovimentos. Além disso, procuraram identificar os canais de transmissão tanto de puro contágio ou contágio/interdependência baseados nos fundamentos. Em seus resultados, encontraram que antes da recente crise do *subprime*, todos os choques tinham sido transmitidos via ligações excessivas, representando evidência de puro contágio. Já durante a crise do subprime houve evidência de contágio ou interdependência baseado em fundamentos, com a presença de choques tanto de curto como de longo prazo, para todos os pares de índices. O aumento nos comovimentos é relativamente muito maior do que de outras crises, indicando a gravidade da mesma.

Alguns estudos recentes abordaram os efeitos posteriores da crise de 2008, como a resultante crise da dívida na área do Euro, analisada por Antonakakis, Floros e Kizys (2015), Mollah, Quoreshi e Zafirov (2016) e Tola e Wälti (2015).

Antonakakis, Floros e Kizys (2015) estudaram os transbordamentos dinâmicos de volatilidade entre mercados futuros e à vista (*spot*) no Reino Unido e Estados Unidos no período de 2008 a 2013, que engloba tanto a crise financeira internacional do *subprime* como a crise da dívida na Zona do Euro. Eles encontraram que as volatilidades tanto do mercado à vista como do mercado futuro do Reino Unido são recebedores líquidos de choques de volume vindos dos EUA. Especificamente, os transbordamentos de volatilidade entre os mercados dos EUA e do Reino Unido são de natureza bidirecionais. Além disso, eles são afetados por eventos econômicos maiores, como a crise financeira global e a crise da dívida na Zona do Euro.

Tola e Wälti (2015) afirmam que a interdependência de mercado tem sido o epicentro da crise na área do Euro. Em seu estudo, eles testam a existência de contágio financeiro durante essa crise, definido como a transmissão internacional de choques específicos de um país por meio dos canais normais de interdependência financeira. Usando dados de nove países da área do Euro (Bélgica, França, Alemanha, Grécia, Irlanda, Itália, Holanda, Portugal e Espanha) no período de 2007 a 2014, eles adotaram um sistema estrutural dinâmico de equações simultâneas para modelar a interdependência dos mercados financeiros. Depois, tendo controlado o grau considerado normal de interdependência entre os mercados, eles avaliaram o impacto de choques específicos ocorridos em determinado país sobre os demais. Os resultados sugerem que o contágio tem sido muito difundido durante a crise na área do Euro, pois três quartos dos choques específicos foram contagiosos sobre todo o período da amostra.

Por fim, Mollah, Quoreshi e Zafirov (2016), em seu amplo e recente estudo, por meio da utilização de US MSCI índices diários denominados em dólar de 55 mercados de ações para o período 2003-2013, encontraram evidências de contágio em mercados desenvolvidos e emergentes durante a crise global (crise do *subprime*) e da Zona do Euro, adotando a definição de contágio como o aumento significativo nas correlações condicionais entre os períodos antes e durante a crise. Eles usaram modelos VAR-Causalidade de Granger e DCC-GARCH (correlação condicional dinâmica) para identificar essas relações. Seus resultados indicaram a existência de contágio espalhado dos EUA para os mercados mundiais durante as duas crises. Além disso, identificaram que a transferência de risco bancário entre os Estados Unidos e outros países é o canal de transmissão chave para correlações entre países, sendo

que a diferença entre as taxas de juros reais entre os EUA e os outros países é um canal secundário de transmissão apenas para a correlação cruzada entre países desenvolvidos. Outro resultado relevante foi que os países emergentes da América Latina foram afetados durante ambas as crises, mas os países emergentes da Ásia foram apenas parcialmente afetados pela crise financeira global. Os países emergentes da África e Oriente Médio não foram afetados de forma significativa pela crise financeira global, mas foram parcialmente afetados pela crise da Zona do Euro.

5.2.5 Síntese dos estudos empíricos

A partir da análise feita dos estudos empíricos neste trabalho podem ser destacados alguns fatores principais listados abaixo:

- a) a maioria dos estudos investigou o fenômeno da transmissão de volatilidades em crises financeiras, sendo que a crises asiática de 1997 e a do *subprime* de 2008 foram as mais abordadas. Porém, outras também foram analisadas, como a quebra do mercado dos EUA em 1987, a crise mexicana de 1994, a crise russa de 1998, a crise cambial do Brasil em 1999, a bolha da Internet em 2000, o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001 e a crise argentina de 2001;
- b) a maioria dos estudos adotou modelos bivariados, sendo que os primeiros trabalhos aplicaram mais os modelos univariados e os mais recentes tenderam a usar técnicas multivariadas para análise dos dados;
- c) os modelos da família ARCH/GARCH e a análise dos coeficientes de correlação entre mercados foram as técnicas econométricas mais utilizadas para a análise das séries temporais, sendo que a primeira foi mais utilizada na investigação do fenômeno da interdependência e a segunda para a detecção de contágio;
- d) a grande maioria dos trabalhos inclui os mercados emergentes na análise. Dos estudos empíricos analisados nesta pesquisa, somente alguns deles investigaram os fenômenos apenas nos mercados desenvolvidos;
- e) dentre os estudos que abordaram mercados emergentes, a maior parte deles engloba os países asiáticos nas amostras. Os países da América Latina, no entanto, são o segundo grupo mais citado nos mesmos;
- f) os países mais estudados na América Latina são Brasil, Argentina, Chile e México, enquanto os mercados desenvolvidos mais abordados são EUA, Reino Unido e Japão.

- g) a esmagadora maioria dos trabalhos utiliza índices acionários de mercado para efetuar as análises. No entanto, há outros tipos de dados que também são usados, como cotações de ações individuais, de recibos de depósitos, de títulos de dívida, de taxas cambiais, dentre outros;

Em relação aos resultados dos trabalhos empíricos, apesar de haver divergências, de forma geral eles indicam que:

- a) crises financeiras internacionais tendem a aumentar o nível de comovimentos entre mercados;
- b) os mercados de ações de países desenvolvidos tendem a exercer maior influência sobre os dos emergentes do que o contrário, indicando que os transbordamentos e o contágio ocorrem mais na direção das economias maduras para as em desenvolvimento nas crises financeiras;
- c) são encontradas assimetrias nas correlações e nos transbordamentos (*spillovers*) de retornos e volatilidade entre países durante períodos de crise. As inter-relações entre os mercados acionários internacionais tendem a aumentar mais em períodos de queda, nos quais há maior volatilidade, do que nos de alta. Além disso, um choque negativo em um mercado provoca reações mais contundentes em outros mercados comparadas às que um choque positivo de mesma magnitude provoca;
- d) países com melhores fundamentos econômicos são apontados como menos suscetíveis às crises financeiras, apesar de estarem longe de serem imunes;
- e) os Estados Unidos são a economia mais influente do mundo, já que seu mercado financeiro exerce forte influência sobre quase todos os demais mercados acionários;
- f) foi encontrado o efeito contágio em praticamente todas as crises, sendo que a constatação da ocorrência desse fenômeno depende da definição e técnicas adotadas;
- g) os mercados de capitais têm se mostrado cada vez mais integrados e interdependentes uns dos outros;
- h) em relação aos mercados da América Latina, foi constatado que eles sofrem influência dos mercados desenvolvidos e também de seus vizinhos. Porém, eles apresentam pouca influência sobre as economias maduras;
- i) os trabalhos que usaram dados de recibos de depósito indicam que as ações com dupla listagem sofrem influência tanto do mercado doméstico como do estrangeiro onde seus DRs são negociados;

- j) na crise financeira internacional de 2008 foi constatado que ocorrem transbordamentos de volatilidade não só na direção dos desenvolvidos para os emergentes, mas também entre os desenvolvidos.

6 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, tem-se como objetivo descrever os procedimentos metodológicos que foram aplicados neste projeto. Assim, são abordados o tipo de pesquisa a ser realizada, as hipóteses testadas, a amostra e a coleta de dados, bem como as etapas de análise dos mesmos de forma a atingir os objetivos propostos. Para isso, foi apresentada uma breve descrição das técnicas que foram utilizadas.

6.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Há diversas formas de classificação da pesquisa, cuja terminologia varia conforme a abordagem epistemológica utilizada e com o autor. De forma geral, esta pesquisa pode ser classificada como aplicada, quantitativa, descritiva, empírico-analítica, correlacional e de caráter positivista.

De acordo com Cervo e Bervian (2002, p. 65), a pesquisa aplicada é aquela na qual “o investigador é movido pela necessidade de contribuir para fins práticos mais ou menos imediatos, buscando soluções para problemas concretos”.

Já o enfoque quantitativo, segundo Richardson (1999, p.70), “caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas”. De acordo com Sampieri, Collado e Lucio (2006), esse enfoque se fundamenta em um esquema dedutivo e lógico, no qual são estabelecidas suposições sobre uma realidade, para posteriormente submetê-las à prova, confia na medição padronizada e numérica, é reducionista e usa técnicas estatísticas para analisar os dados coletados.

Segundo terminologia adotada por Martins (2002, p. 34) este trabalho também pode ser classificado como empírico-analítico, por ser uma abordagem que apresenta “a utilização de técnicas de coleta, tratamento e análise de dados marcadamente quantitativas”. Além disso, privilegia estudos práticos e a validação da prova científica é buscada por meio de testes dos instrumentos, graus de significância e sistematização das definições operacionais.

Cervo e Bervian (2002, p. 66) apresentam uma classificação diferente de tipos de pesquisa: bibliográfica, descritiva, experimental, estudos exploratórios, resumo de assunto e seminário de estudos. De acordo com essa classificação, este trabalho se enquadra como

descritiva, que é a que “observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los”. Michel (2009) acrescenta que esse tipo de pesquisa se propõe a verificar e explicar problemas, fatos ou fenômenos observando e fazendo conexões, a partir da influência exercida pelo ambiente.

Sampieri, Collado e Lucio (2006) dividiram os tipos de estudo em quatro principais: exploratórios, descritivos, correlacionais e explicativos. Eles ressaltam a importância dessa classificação, pois a estratégia de pesquisa depende do tipo de estudo. Esta pesquisa pode ser classificada como correlacional, já que “os estudos quantitativos correlacionais medem o grau de relação entre duas ou mais variáveis” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006, p. 104). Richardson (1999) destaca que esse tipo de estudo é fundamental para as diversas Ciências Sociais, pois permite especificar o grau em que diferentes variáveis estão relacionadas, oferecendo ao pesquisador entendimento do modo pelo qual as variáveis estão operando. Além disso, deve ser realizado quando o pesquisador deseja obter melhor entendimento do comportamento de diversos fatores e elementos que influenciam determinado fenômeno.

Por fim, a pesquisa possui um caráter positivista. Segundo Richardson (1999), o positivismo estabelece a ciência como investigação do real, do certo, do indubitável e do determinado.

6.2 HIPÓTESES

A partir do que foi exposto no referencial teórico, no presente trabalho foram testadas as seguintes hipóteses:

H₁: Os índices dos países latino-americanos apresentam maior retorno e risco médios comparados aos índices dos países desenvolvidos.

Justificativa: Os investimentos nos mercados de capitais dos países emergentes, de forma geral, e, em particular, os da América Latina, são conhecidos por apresentarem elevada volatilidade, resultando em maiores riscos. Isso pelas suas próprias características de mercado, como menor liquidez, ambiente macroeconômico mais instável e muitas vezes dependente de capital externo, governança corporativa pobre e padrões de regulação e divulgação fracos. Por isso, segundo a teoria financeira clássica de risco e retorno, conhecida por Teoria Moderna do Portfolio de Markowitz (1952), esses mercados deveriam apresentar

também maior retorno médio esperado, já que são mais arriscados. E isso tem sido verificado na prática, conforme indicam diversos trabalhos empíricos, que mostram como os países emergentes, e especificamente os latino-americanos, foco deste estudo, têm proporcionado boas oportunidades de investimento.

Trabalhos que embasam: Arora, Jain e Das (2009), Barry e Rodriguez (1998), Bekaert e Harvey (1997), Chukwuogor e Feridun (2007), Fayyad e Daly (2010), Hwang (2014), Mody (2004), Patel (2008), Ramos, Vermunt e Dias (2011), Romero-Meza et al. (2015) e Wang e Yao (2014).

H₂: Os índices dos países latino-americanos apresentam menores correlações com os índices dos mercados desenvolvidos, comparado às existentes entre os desenvolvidos.

Justificativa: Outra característica comum aos países emergentes, e em especial os países da América Latina, é sua baixa correlação com os retornos dos mercados desenvolvidos, conforme apontam diversos estudos. Isso fornece, de forma geral, um importante benefício de diversificação de carteiras, de acordo com a Teoria Moderna do Portfolio de Markowitz (1952), que defende que investidores racionais deveriam montar suas carteiras de forma a maximizar a relação de risco e retorno, optando por investimentos que apresentem baixa correlação entre si.

Trabalhos que embasam: Barry e Rodriguez (1998), Bekaert e Harvey (1997), Égert e Kocenda (2011), Fayyad e Daly (2010), Hwang (2014), Kohers, Kohers e Kohers (2006), Lee (2011), Ramos, Vermunt e Dias (2011) e Wang e Yao (2014).

H₃: Observa-se a ocorrência de transbordamentos (*spillovers*) de retornos e volatilidade dos mercados desenvolvidos para os mercados da América Latina.

Justificativa: Pela intensificação da globalização financeira ocorrida nas últimas décadas, os mercados de capitais de diferentes países estão cada vez mais integrados. Segundo a teoria econômica clássica, onde pode-se destacar a Teoria da Integração Econômica, proposta inicialmente por Balassa (1961), apesar de a integração apresentar diferentes formas e níveis, ela gera maior interdependência entre os mercados, resultando na existência de comovimentos entre eles e transbordamentos de retornos e volatilidades. A direção mais comum de

ocorrência destes transbordamentos é dos mercados desenvolvidos para os emergentes. Isso porque, pelo fato das economias mais maduras, especialmente os Estados Unidos, apresentarem os mercados de capitais mais desenvolvidos, com maior volume de negociação, número de investidores, liquidez dos papéis e fluxos de capitais, dentre outros fatores, eles possuem grande influência sobre os demais ao redor do mundo. Isso foi constatado empiricamente em inúmeros estudos publicados, em diferentes períodos e com diversas economias desenvolvidas e emergentes, como as da América Latina. Além disso, nos períodos de crises financeiras esses movimentos conjuntos são, normalmente, intensificados pelo aumento de correlação entre os países. Assim, é esperado que durante a crise do *subprime* ocorram transbordamentos de retornos e de volatilidade dos mercados desenvolvidos para os latino-americanos.

Trabalhos que embasam: Arouri, Bellalah e Nguyen (2010), Barba e Ceretta (2011), Barba e Ceretta (2011), Beirne et al. (2010), Bekaert e Harvey (2000), Birau e Trivedi (2013), Calvo e Reinhart (1996), Chittedi (2015), Chittedi (2015), Coronado et al. (2016), Dewandaru, Masih e Masih (2016), Dufrénot, Mignon e Péguin-Feissolle (2011), Fry-McKibbin, Martin e Tang (2014), Gaio et al. (2014), García-Herrero e Wooldridge (2007), Guisinger e Brune (2014), Huang e Chen (2014), Hwang (2014), Jin e An (2016), Jinjark (2014), Kenourgios e Dimitriou (2015), Kodres e Pritsker (2002), Li e Zhu (2014), Mollah, Quoreshi e Zafirov (2016), Nguyen (2008), Pimenta Jr. (2012), Rejeb e Arfaoui (2016), Rodriguez (2007), Santos (2015), Summers (2000), Syriopoulos, Makram e Boubaker (2015), Tola e Wälti (2015) e Valenzuela e Rodríguez (2015).

H₄: Observa-se a ocorrência de transbordamentos de retornos e volatilidade entre os mercados da América Latina.

Justificativa: Nas últimas décadas, o fenômeno da maior integração econômica ocorrida entre os mercados desenvolvidos e emergentes também pode ser observado entre os mercados emergentes da mesma região, como os da América Latina, devido à intensificação dos processos de globalização, como maior abertura dos mercados e relações entre eles. Como exemplo dessa maior integração regional, pode-se citar a criação do MERCOSUL (Mercado Comum do Sul) em 1991, quando Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai assinaram o tratado de Assunção. De acordo com MERCOSUL (2016), atualmente todos os países da América do Sul participam do grupo, seja como Estado Parte (Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai,

Venezuela e Bolívia, em processo de adesão) ou como Estado Associado (Chile, Peru, Colômbia, Equador, Guiana e Suriname), sendo que seu objetivo principal é consolidar a integração política, econômica e social entre os países que o integram. Assim, é esperado que o fenômeno da interdependência esteja presente entre os países latino-americanos, por meio, por exemplo, de transbordamentos de retornos e volatilidade entre seus mercados de capitais. De fato, diversos estudos identificaram esse fato empiricamente.

Trabalhos que embasam: Aloui (2011), Arouri, Bellalah e Nguyen (2010), Barba e Ceretta (2011), Beirne et al. (2010), Kenourgios e Dimitriou (2015), Marçal et al. (2011), Martinez e Ramirez (2011), Matos, Siqueira e Trompieri (2014), Pimenta Jr. (2012), Rejeb e Arfaoui (2016), Romero-Meza et al. (2015), Santos (2015) e Valenzuela e Rodríguez (2015).

H₅: Há assimetrias de retornos e volatilidade nos índices analisados dos oito países, sendo que os choques negativos provocam maior efeito do que choques positivos.

Justificativa: Empiricamente constata-se que os retornos e a volatilidade apresentam correlação negativa nas séries temporais de retornos financeiros. Isso significa que quando ocorre um impacto negativo sobre os ativos de determinado mercado, seus retornos caem enquanto sua volatilidade aumenta. No caso de impactos positivos ocorre o inverso. Porém, esses efeitos são assimétricos, pois os impactos negativos tendem a causar maiores repercussões do que os positivos de mesma magnitude. Essa é a chamada assimetria de volatilidades de retornos. Isso significa que um choque negativo nos retornos de ativos financeiros, ou uma queda inesperada no seu preço, tende a aumentar sua volatilidade em uma maior extensão que um choque positivo nos retornos, ou uma alta inesperada no preço de mesma proporção. Este é considerado um fato estilizado das séries financeiras, sendo que esse fenômeno é constatado tanto em mercados desenvolvidos como em emergentes, por exemplo, na América Latina, em diversos momentos de tempo. Assim, salvo raras exceções, os estudos empíricos normalmente relatam esse fato em seus resultados. Uma das explicações possíveis para a existência do fenômeno da assimetria, especialmente da volatilidade de retornos, é o efeito de alavancagem, conforme afirmam diversos autores. Black (1976) e Christie (1982), por exemplo, em seus estudos considerados seminais na área, já levantaram e testaram essa hipótese. De acordo com essa teoria, na medida em que o preço de uma ação cai, a alavancagem financeira da firma aumentará, assumindo que o valor da dívida não diminui na mesma proporção. Como a volatilidade do ativo é uma função crescente da alavancagem, isso

fornece uma explicação simples para a assimetria. No entanto, os trabalhos mais recentes levantaram outra hipótese, considerada academicamente mais aceita, de que as assimetrias resultam de vieses comportamentais. Ela se baseia no fato de que os seres humanos não são completamente racionais e, portanto, seus comportamentos frente a decisões envolvendo risco, como nos investimentos em mercados de capitais, refletem essa característica. Essa é a lógica da Teoria da Perspectiva ou da Expectativa (*Prospect Theory*), proposta inicialmente por Kahneman e Tversky (1979). Em seu estudo aclamado internacionalmente, eles apresentam uma crítica à teoria da utilidade esperada como um modelo descritivo de tomada de decisão em condições de risco, desenvolvendo uma teoria alternativa. Eles mostraram que as pessoas reagem de maneira diferente a ganhos e perdas de mesma magnitude, o que justificaria os comportamentos assimétricos dos retornos de ativos financeiros em diferentes mercados de capitais ao redor do mundo e em diferentes períodos de tempo.

Trabalhos que embasam: Assaf (2015), Black (1976), Ceretta e Costa Jr. (1999), Christie (1982), Daouk (2001), Evans e McMillan (2009), Henry, Olekalns e Shields (2010), Hwang e Rubesam (2013), Nam, Washer e Xu (2005), Ning, Xu e Wirjanto (2015), Otuki et al. (2008), Pimenta Jr. (2012), Pimenta Jr., Lima e Gaio (2014), Rejeb e Arfaoui (2016), Riordan et al. (2013), Shamsuddin (2008), Shields (1997), Sinha e Agnihotri (2014), Thorlie et al. (2015), Wang, Zhang e Zhou (2015).

H₆: Os transbordamentos (*spillovers*) de retornos e volatilidade são assimétricos, sendo que os mercados são mais sensíveis aos choques negativos originados em outros países em relação aos choques positivos de mesma magnitude.

Justificativa: Outro fenômeno observado empiricamente é o de que há assimetrias também nos transbordamentos de retornos e volatilidade entre os mercados de capitais ao redor do mundo. Isso porque os resultados de diversos estudos indicam que impactos negativos ocorridos sobre um mercado normalmente provocam um aumento de volatilidade que é transmitido a outros com maior intensidade do que quando ocorre um choque positivo de mesma proporção. Assim, uma “má” notícia – choque, inovação ou alteração negativa nos preços – apresenta impactos mais profundos e duradouros nos retornos e volatilidades de ativos de outros mercados do que uma “boa” notícia, ou seja, uma alteração positiva, de mesma magnitude. Este fenômeno é observado tanto nos transbordamentos entre mercados desenvolvidos, como entre emergentes e entre desenvolvidos e emergentes, em diferentes

períodos de tempo. Uma das explicações mais citadas e aceitas nos trabalhos acadêmicos para a existência de assimetrias nos comovimentos dos mercados de capitais é a Teoria da Perspectiva ou da Expectativa de Kahneman e Tversky (1979), da mesma forma que nas assimetrias de volatilidades de retornos. Basicamente ela parte do princípio de que os seres humanos possuem racionalidade limitada e suas decisões, principalmente em certas situações envolvendo risco, muitas vezes se distanciam do que seria esperado economicamente.

Trabalhos que embasam: Badhani (2009), Bae e Karolyi (1994), Chirinos (2013), Evans e McMillan (2009), Koutmos e Booth (1995), Lee, Chen e Chang (2015), Li e Giles (2015), Pagán e Soydemir (2001), Rejeb e Arfaoui (2016), Verma e Ozuna (2008) e Verma e Verma (2005).

Além dessas seis hipóteses levantadas sobre os mercados em geral, foram testadas as hipóteses a seguir a respeito dos índices de ADRs criados neste estudo:

H₇: O comportamento das séries de retornos e da volatilidade dos índices de ADRs dos países da América Latina é mais similar ao dos países desenvolvidos, comparado ao dos índices de mercado de seus países de origem.

Justificativa: Podem ser enumeradas diversas razões pelas quais as empresas decidem fazer a dupla listagem, ou seja, emitir recibos de depósitos (DRs) em mercados desenvolvidos, como o dos Estados Unidos, no caso os ADRs (*American Depositary Receipts* - Recibos de Depósito Americanos). A hipótese de segmentação de mercado é uma das principais explicações, sendo que ela defende que a emissão de ADRs permite aos investidores evitarem as barreiras de fronteiras para o investimento, por exemplo, restrições regulatórias, problemas informacionais como práticas contábeis pouco informativas, ou até mesmo a simples falta de conhecimento de um título. Estes fatores são particularmente importantes para os mercados emergentes, especialmente os da América Latina, cujos mercados de capitais ainda apresentam diversas deficiências, como carência de fontes de financiamento de longo prazo, baixa liquidez, pequena visibilidade internacional dos papéis, elevadas taxas de juros, baixos padrões de governança corporativa e *disclosure*, dentre outros. Outras explicações possíveis são: a hipótese de liquidez, o ambiente informacional e a hipótese da governança corporativa e de ligação (*bonding*). Esta última afirma que ao se ligarem (*bonding*) a mercados de capitais mais desenvolvidos pela emissão de ADRs, as empresas sinalizam aos investidores maiores

perspectivas de crescimento, mais seriedade e comprometimento, reduzindo os problemas de assimetria de informações e agenciamento (*agency*). Assim, diversos trabalhos enumeram as vantagens da emissão de ADRs para as empresas. Dentre elas, destacam-se: aumento da exposição da firma aos mercados globais, elevando sua visibilidade e prestígio, contando com ampla cobertura entre os analistas e a imprensa; expansão dos negócios; ampliação da base de investidores para levantar volume mais expressivo de capital sem depreciar o preço de suas ações nos mercados locais; maior liquidez e volume negociado de seus papéis; e potencial redução de seu custo de capital. Além disso, as companhias estrangeiras obtêm acesso ao mercado mais rico e desenvolvido do mundo. Essas vantagens estão presentes principalmente para os ADRs níveis 2 e 3, ou seja, os que são registrados na SEC e negociados nas principais bolsas de valores norte-americanas. Esses títulos precisam cumprir todas as exigências da SEC de divulgação e reconciliação de seus demonstrativos financeiros para U.S. GAAP ou IFRS, bem como seguir as regras de listagem e padrões de governança corporativa das bolsas de valores dos Estados Unidos, da mesma forma que as companhias domésticas norte-americanas fazem. Assim, de forma geral, as empresas de países emergentes, particularmente as latino-americanas abordadas neste estudo, emissoras de ADRs níveis 2 ou 3 possuem características mais similares às companhias sediadas nos mercados desenvolvidos, comparadas às demais de seu país de origem. Por exemplo, de forma geral, são consideradas menos arriscadas que suas contrarrêneas, já que apresentam padrões de governança corporativa e de *disclosure* mais elevados, apresentam maior liquidez e visibilidade de seus papéis, têm acesso mais fácil a financiamentos de longo prazo a taxas de juros mais baixas etc. Por essas características, é esperado que as séries temporais dos índices de ADRs criados para os países da América Latina apresentem comportamento mais semelhante, tanto em termos de retorno como de volatilidade, ao dos índices acionários dos países desenvolvidos, quando comparados aos índices de seus países de origem.

Trabalhos que embasam: Aggarwal, Dahiya e Klapper (2007), Aggarwal, Klapper e Wysocki (2005), Bianconi e Tan (2010), Bortoli Filho e Pimenta Jr. (2005), Chandar, Patro e Yezegel (2009), Coffee Jr. (2002), Doidge, Karolyi e Stulz (2004), Edison e Warnock (2004), Esqueda e Jackson (2012), Esqueda, Luo e Jackson (2015), Fanto e Karmel (1997), Hales (2015), Hales e Mollick (2014), Jaiswal-Dale e Jithendranathan (2009), Karolyi (2004), Kiymaz, Alon e Veit (2009), Levine e Schmukler (2006), Mittoo (1992), Vázquez e Jiménez (2016) e Wang, Li e Chen (2010).

H₈: A correlação entre os índices de ADRs e dos países desenvolvidos é maior do que a correlação entre os índices de mercado da América Latina e dos mercados desenvolvidos.

Justificativa: Pelas características dos ADRs níveis 2 e 3 das empresas latino-americanas destacadas na hipótese 7, principalmente o fato de serem negociados nas bolsas de valores norte-americanas e pela preferência dos investidores estrangeiros por estes títulos para investirem em empresas estrangeiras, é esperado que seus retornos sofram maior influência e apresentem uma maior correlação com os mercados desenvolvidos, especialmente o dos Estados Unidos, em relação ao restante dos mercados locais da América Latina.

Trabalhos que embasam: Aggarwal, Dahiya, and Klapper (2007), Aggarwal, Klapper e Wysocki (2005), Bianconi e Tan (2010), Bortoli Filho e Pimenta Jr. (2005), Boyer, Kumagai e Yuan (2006), Chandar, Patro e Yezegel (2009), Coffee Jr. (2002), Doidge, Karolyi e Stulz (2004), Edison e Warnock (2004), Esqueda e Jackson (2012), Esqueda, Luo e Jackson (2015), Fanto e Karmel (1997), Hales (2015), Hales e Mollick (2014), Jaiswal-Dale e Jithendranathan (2009), Karolyi (2004), Kiyamaz, Alon e Veit (2009), Levine e Schmukler (2006), Mittoo (1992), Vázquez e Jiménez (2016) e Wang, Li e Chen (2010).

H₉: A intensidade dos transbordamentos de retornos e volatilidade (*spillovers*) dos mercados desenvolvidos para os mercados da América Latina é maior considerando os índices de ADRs comparativamente aos índices de mercado latino-americanos.

Justificativa: Com base na teoria de segmentação de mercado bem como padrões diferenciados de divulgação e de governança corporativa entre mercados emergentes e desenvolvidos, além das outras características enumeradas na hipótese 7, é esperado que os índices de ADRs tenham maior proximidade com os movimentos ocorridos nos mercados desenvolvidos, especialmente o dos Estados Unidos, comparativamente aos índices de mercado latino-americanos. Por isso, os transbordamentos de retornos e volatilidade dos mercados desenvolvidos para os emergentes, no caso os da América Latina, seriam mais intensos considerando os índices de ADRs do que os índices de mercado latino-americanos. O estudo de Chandar, Patro e Yezegel (2009) fornece evidências empíricas para esta hipótese. Usando dados de 1994 a 2002 para os seguintes mercados: México, Leste Asiático, Rússia, Turquia e Argentina, eles encontraram que as firmas com dupla listagem reagem

significativamente de maneira menos negativa a choques ocorridos nos mercados locais do que empresas desses países que não possuem DRs negociados, particularmente após as crises.

Trabalhos que embasam: Chandar, Patro e Yezegel (2009), Esqueda, Luo e Jackson (2015), Jaiswal-Dale e Jithendranathan (2009), Lee, Chen e Chang (2015) e Senteney, Bazaz e Senteney (2016).

6.3 AMOSTRA, COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Para atingir os objetivos propostos, foram utilizados dados de dois grupos de países: os desenvolvidos e os da América Latina.

Os países da América Latina que possuíam empresas com ADRs negociados nas principais bolsas de valores dos EUA no período de análise são: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Peru. No entanto, a Colômbia e o Peru não foram incluídos na amostra pois apresentavam pequeno número de empresas com ADRs, dois e quatro, respectivamente, insuficiente para montagem de uma carteira de títulos dos mesmos.

Desta forma, os países da América Latina estudados neste trabalho foram: Brasil, Argentina, Chile e México. Além de serem os únicos com número representativo de ADRs negociados em bolsas de valores no período de análise, eles possuem os mercados de capitais mais desenvolvidos da região, elevada participação no PIB e na capitalização de mercado total da mesma, conforme apresentado no item 3.2.

Em relação ao segundo grupo, foram considerados desenvolvidos os países classificados pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) como “economias avançadas” e pela Agência Central de Inteligência (CIA – *Central Intelligence Agency*) como “países desenvolvidos” simultaneamente. Neste grupo estavam incluídos os seguintes países: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Irlanda, Islândia, Israel, Itália, Japão, Luxemburgo, Malta, Noruega, Nova Zelândia, Portugal, Reino Unido, San Marino, Suécia e Suíça (CIA, 2014; IMF, 2014b). Destes, foram selecionados os dez que apresentavam maior média do PIB de 2008 a 2014, conforme mostrado na tabela 11.

Tabela 11 – Dez países desenvolvidos com maior média do PIB de 2008 a 2014

País	Média PIB^a
Estados Unidos	15.743.283
Japão	4.469.024
Alemanha	3.063.531
Reino Unido	2.292.914
França	2.189.050
Itália	1.804.384
Canadá	1.428.754
Espanha	1.383.357
Austrália	921.821
Holanda	686.820

^a Valores em milhões de dólares

Gross domestic product based on purchasing-power-parity (PPP) valuation of country GDP - Current international dollar.

Fonte dos dados: IMF (2014b)

Finalmente, dentre estes países apresentados na tabela 11, optou-se por incluir neste estudo apenas os quatro com maior média de capitalização de mercado de 2008 a 2014, conforme mostrado na tabela 12, de modo que os dois grupos de análise ficassem com o mesmo número de países, para fornecer maior consistência nos procedimentos matemáticos aplicados posteriormente nas análises.

Assim, os Estados Unidos, o Japão, o Reino Unido e a França foram selecionados para formar o grupo dos países desenvolvidos, representando as maiores economias mundiais e os mercados de capitais mais avançados do mundo, tanto em termos de produto como de capitalização de mercado.

Tabela 12 – Quatro países com maior média de capitalização de mercado de 2008 a 2014 dentre os dez maiores desenvolvidos

País	Média da Capitalização de Mercado^a
Estados Unidos	18.375.071
Japão	3.710.720
Reino Unido	2.857.307
França	1.868.462

^a Valores em milhões de dólares

Market capitalization of listed companies (current US\$)

Fonte dos dados: World Bank (2016a)

A partir da seleção dos países, a base de dados foi composta por séries temporais de cotações de doze variáveis, sendo elas:

- quatro índices de ADRs, um para cada país da América Latina;
- oito índices de ações de mercado, um para cada país incluído no estudo, tanto os desenvolvidos, como os da América Latina.

Para todas as séries, a periodicidade escolhida foi a diária. Essa opção se deu pelo fato de que os retornos medidos em períodos mais longos podem mascarar as interações entre os mercados, conforme destaca Fischer e Palasvirta (1990). Além disso, é a periodicidade mais utilizada e indicada nos estudos empíricos de séries temporais que envolvem análise econométrica dos retornos, como é o caso deste trabalho.

Em relação ao período de tempo, todas elas englobam dados de junho de 2008 a maio de 2015, totalizando sete anos de séries. Este período foi escolhido por abranger grande extensão da crise financeira internacional do *subprime*. Conforme discutido no item 2.3 deste trabalho, ela teve início em 2007, mas somente em meados de 2008 seus efeitos atingiram os demais mercados que não o de crédito dentro dos Estados Unidos e se espalhou ao redor do mundo, ou seja, ocorreu sua eclosão internacional. Ademais, de acordo com a maioria dos autores, seus efeitos se estendem até os dias atuais, por isso a opção por incluir dados até 2015.

A escolha da data de início das mesmas foi feita a partir do momento em que os preços das cotações começaram a cair, indicando que a crise atingiu os mercados de capitais incluídos neste trabalho. Para isso, identificou-se o mês de 2008 que apresentou a maior média de cotações do ano – mês de pico das cotações, a partir do qual começou a queda de preços. Conforme mostra a tabela 13, esse mês foi maio, tanto para o mercado dos Estados Unidos, representado pelo índice acionário S&P500, como para o do Brasil, representado pelo Ibovespa. Esses países foram escolhidos por serem os maiores e mais representativos, tanto em termos de volume de negociação como de capitalização, do grupo dos desenvolvidos e da América Latina, respectivamente, abordados neste estudo.

Tabela 13 – Cotação média mensal dos índices S&P500 e Ibovespa

Mês	Cotação média S&P500	Cotação média Ibovespa
Janeiro/08	1.378,76	59.645,24
Fevereiro/08	1.354,87	62.536,26
Março/08	1.316,94	61.541,80
Abril/08	1.370,47	64.267,36
Mai/08	1.403,22	71.209,75
Junho/08	1.341,25	67.235,43
Julho/08	1.257,33	59.770,09
Agosto/08	1.281,47	55.456,05
Setembro/08	1.217,02	50.594,55
Outubro/08	968,80	38.142,83
Novembro/08	883,04	35.908,42
Dezembro/08	877,56	37.557,75

Assim, as séries se iniciaram em junho de 2008, mês seguinte ao pico de cotações e, portanto, período em que começaram as quedas. No entanto, como a análise dos dados foi feita por meio dos retornos de preços, as cotações foram coletadas a partir do último dia negociado do mês anterior, ou seja, 30/05/2008. Desta forma, as séries foram formadas por preços diários de fechamento de 30/05/2008 a 31/05/2015.

A figura 2 ilustra o esquema de coleta e tratamento dos dados.

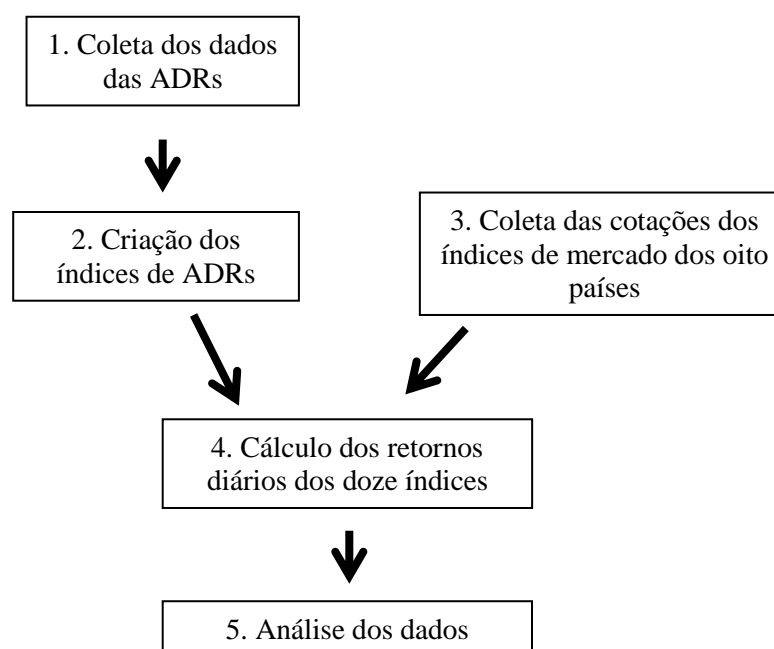


Figura 2 – Esquema de coleta e tratamento dos dados

A seguir estão descritas cada uma das etapas.

1. Coleta dos dados dos ADRs

Nessa primeira etapa, foram coletadas as séries históricas de cotações de todos os recibos de depósito negociados nas principais bolsas de valores dos Estados Unidos (NYSE, AMEX e NASDAQ) de empresas dos quatro países da América Latina. Assim, apenas os ADRs níveis 2 e 3 destas organizações foram incluídos na amostra.

Foram considerados somente os recibos de depósito emitidos nos Estados Unidos por este ser o maior, mais avançado e exigente mercado de capitais do mundo. Os ADRs nível 1 não fizeram parte da amostra pela menor disponibilidade dos dados, já que são negociados apenas no mercado de balcão e não em bolsas de valores. Além disso, as empresas com ADRs níveis 2 e 3 são as que mais se aproximam das características das empresas domésticas dos EUA. Isso pela maior exigência de divulgação de informações, necessidade de adequação dos demonstrativos financeiros aos padrões internacionais, maior visibilidade e, conseqüentemente, maior preferência dos investidores pela proteção mais ampla aos seus interesses, principalmente pelos padrões mais elevados de governança corporativa exigidos, conforme discussão feita no item 3.3. Por isso, é esperado que esses papéis apresentem comportamento mais similar, tanto em termos de retorno como de volatilidade, ao das ações de empresas situadas nos países desenvolvidos. Desta forma, a inclusão de apenas os níveis 2 e 3 de ADRs está coerente com o objetivo deste estudo.

Os dados coletados foram as cotações diárias de fechamento em moeda original – dólar dos EUA – ajustadas por proventos, inclusive dividendos. Essa escolha se deu pela obtenção de curvas mais suaves de retornos, evitando possíveis distorções cujo motivo fosse unicamente a distribuição dos mesmos.

Os dados são secundários, divulgados pelas bolsas de valores e também estão disponíveis em diversas bases de dados. Neste estudo, as cotações dos ADRs foram coletadas da Economática[®].

2. Criação dos índices de ADRs

Um índice de mercado pode ser definido como uma carteira teórica de ativos, normalmente ações, títulos de dívida ou outros tipos de investimentos usados para representar

um mercado ou um segmento dele. Além disso, costuma ser elaborado de acordo com critérios preestabelecidos para inclusão e exclusão dos papéis, ponderação e cálculo.

Neste trabalho, foram criados quatro índices de ADRs, um para cada país da América Latina, compostos pelas cotações de seus respectivos recibos de depósito negociados nos EUA. Para o cálculo dos índices foram estabelecidos os seguintes critérios, comuns a todos eles:

- 1 – periodicidade da montagem e ponderação das carteiras;
- 2 – critérios de inclusão e exclusão dos ADRs na composição das carteiras;
- 2 – peso relativo de cada título;
- 3 – pontuação arbitrária de uma data-base;
- 4 – cálculo do índice.

Os itens acima foram definidos a partir do objetivo principal da criação dos índices, que era representar o mercado de ADRs negociados em bolsas de valores das empresas latino-americanas. Além disso, a escolha dos critérios foi feita de modo que os índices apresentassem consistência ao longo do tempo, podendo ser comparados e analisados entre diferentes mercados, e que fossem replicáveis por qualquer investidor que tenha interesse futuramente. Assim, os critérios para elaboração dos índices são descritos nos itens a seguir.

Periodicidade da montagem e ponderação das carteiras

A montagem e ponderação das carteiras dos índices acionários de mercado variam em relação à periodicidade, sendo que os principais índices mundiais são trimestrais, quadrimestrais ou anuais. No entanto, destes, a maioria é trimestral. Por exemplo, dos oito índices de mercado analisados neste estudo, quatro possuem periodicidade trimestral tanto para sua composição como para ponderação dos pesos de cada título: S&P500 (EUA), FTSE 100 (Reino Unido), CAC 40 (França) e Merval (Argentina). Além desses, o IPSA (Chile) e o IPC (México) apresentam composição anual das carteiras, mas com alteração trimestral de sua ponderação. Assim, apenas o Ibovespa (Brasil) e o Nikkei 225 (Japão) possuem periodicidade diferente de três meses, sendo eles quadrimestral e anual, respectivamente.

Neste estudo, foi adotada a periodicidade trimestral, tanto para a composição das carteiras de ADRs como para ponderação dos pesos de cada título. Seguindo os principais índices internacionais, essa escolha pode ser justificada por proporcionar aos índices maior consistência e representatividade dos mercados. Isso porque as carteiras são reavaliadas, de acordo com os critérios previstos de composição e ponderação dos ativos, em períodos

menores de tempo, comparadas às carteiras quadrimestrais, semestrais ou anuais, por exemplo, possibilitando uma melhor adequação das mesmas em tempo real. Ao mesmo tempo, o fato de ser trimestral e não mensal ou diária, facilita a montagem, manutenção e acompanhamento das mesmas por investidores potenciais. Além disso, essa periodicidade coincide com a publicação trimestral obrigatória dos demonstrativos das companhias listadas nas bolsas.

Em relação aos meses nos quais a composição e os pesos dos ativos das carteiras permanecem fixos, foram definidos os seguintes trimestres:

- junho a agosto;
- setembro a novembro;
- dezembro a fevereiro;
- março a maio.

Esses períodos foram adotados pelo fato do primeiro mês de cotações das séries deste estudo ser junho de 2008, conforme descrito no item anterior. Assim, o primeiro trimestre de retornos seria de junho a agosto de 2008, seguidos pelos demais, até a última carteira ser de março a maio de 2015. Além disso, a escolha desses trimestres para a fixação das carteiras segue os principais índices internacionais, que adotam os mesmos períodos, como: S&P500 (EUA), FTSE 100 (Reino Unido), CAC 40 (França), IPSA (Chile) e IPC (México).

Critérios de inclusão e exclusão

Cada índice foi composto por todos os ADRs níveis 2 e 3 das empresas sediadas no país para o qual o índice foi calculado, negociados nas principais bolsas de valores norte-americanas (NYSE, NASDAQ e AMEX), que atendessem simultaneamente aos seguintes critérios de inclusão adotados para sua composição:

- ter sido negociado, no mínimo, em 80% dos pregões do ano anterior ao início da carteira;
- apresentar preço de fechamento diário médio no último trimestre antes do início da carteira maior que um dólar;
- ser o único ADR da empresa negociado no período de composição da carteira ou o título com maior volume de negociação médio no ano anterior ao início da carteira.

A tabela 14 mostra o número de ADRs que foram incluídos nas carteiras finais de cada país, de acordo com as bolsas de valores nas quais foram negociados. Pode-se observar que 92,1% dos títulos incluídos eram negociados na NYSE, enquanto 6,7% na NASDAQ e apenas um ADR, do México, era listado na AMEX.

Tabela 14 – Bolsas de valores em que as ADRs incluídas na amostra foram negociadas

Número de títulos incluídos	Argentina	Brasil	Chile	México	Total	%
NYSE	17	32	13	20	82	92,1%
NASDAQ	4	1	0	1	6	6,7%
AMEX	0	0	0	1	1	1,1%
Total	21	33	13	22	89	100%

A grande maioria dos índices de mercado adotam algum critério de liquidez para inclusão dos ativos. Esses critérios são importantes para possibilitar a reprodução dos mesmos, já que a inclusão de títulos de baixa liquidez nas carteiras pode dificultar sua compra por parte dos investidores, especialmente grandes fundos. Um dos critérios de liquidez adotados pelos índices de mercado é a porcentagem de pregões em que os ativos foram negociados em períodos anteriores ao início da carteira. Em sua maioria esse número varia de 80% a 95% dos pregões. No caso dos índices de ADRs, criados neste estudo, foram incluídos apenas ativos negociados em, no mínimo, 80% dos pregões do ano anterior ao início da carteira. Esse valor foi estabelecido a partir do valor mínimo adotado pelos índices de mercado, de forma a garantir certa liquidez e ao mesmo tempo incluir um maior número de ADRs na amostra. Isso possibilitaria tanto a replicação dos índices pelos investidores, como uma melhor representatividade do mercado de ADRs, pela menor exclusão de empresas das carteiras. Caso o recibo de depósito não tivesse sido negociado durante todo o ano anterior à carteira, ou seja, suas negociações tivessem começado em período menor que um ano antes do início da mesma, foi utilizado para referência o período em que ele foi negociado, desde que ele fosse no mínimo um mês antes do seu início. Assim, ADRs que começaram a ser negociados no meio de uma carteira só foram incluídos na do próximo trimestre. Por exemplo, caso um ADR tivesse começado suas negociações em março de 2008, para ser incluído na carteira de junho a agosto de 2008, seria verificado se a porcentagem de pregões em que foi negociado entre março e maio de 2008 era maior que 80%. No entanto, se esse ADR tivesse começado suas negociações em maio de 2008, portanto menos de um mês antes da carteira de junho a agosto de 2008, seria incluído apenas na carteira de setembro a novembro de 2008, caso tivesse apresentado negócio em mais de 80% no período de maio a agosto de 2008.

Pela tabela 15 pode-se observar que apenas cinco empresas não foram incluídas nas carteiras de ADRs por baixa liquidez, ou seja, por serem negociadas em menos de 80% dos pregões do ano anterior à carteira. Destas, uma foi da Argentina, uma do Brasil e três do México. Em média, elas não foram incluídas em aproximadamente 11 carteiras do total, sendo que apresentaram negócios em apenas 62% dos pregões. O apêndice B apresenta quais empresas não foram incluídas em cada uma das carteiras. É importante notar que, das cinco empresas apresentadas, apenas uma delas, a do Brasil, não foi incluída em alguma das 28 carteiras totais de cada país.

Tabela 15 – Empresas que não foram incluídas nas carteiras de ADRs por apresentarem baixa liquidez, ou seja, menos de 80% dos pregões do ano anterior com negócios fechados

Empresas não incluídas por baixa liquidez					
	Argentina	Brasil	Chile	México	Total
Número de empresas	1	1	0	3	5
Nº médio de carteiras nas quais não foi incluída	11	9	-	11,7	10,56*
% média de pregões negociados no ano anterior das empresas não incluídas	51,5%	66,4%	-	68,0%	62,0%*

* Média dos valores dos três países (Argentina, Brasil e México)

A tabela 16 mostra a porcentagem de pregões em que os ADRs das empresas latino-americanas foram negociados durante o período em que foram incluídos nas carteiras. Observa-se que há elevada liquidez nos títulos por esse critério, já que, em média, foram negociados em 98,7% dos pregões do período. O Brasil apresentou a maior porcentagem, com 99,8%, enquanto o México a menor, com 97,1%.

Tabela 16 – Porcentagem de pregões em que os títulos das empresas incluídas nas carteiras das ADRs foram negociados

% Pregões negociados	Argentina	Brasil	Chile	México	Média
Média das empresas	98,7%	99,8%	99,1%	97,1%	98,7%
Desvio-padrão	2,6%	0,7%	1,6%	7,2%	3,0%

Outro critério de inclusão adotado por alguns índices de mercado, especialmente os de países em desenvolvimento, nos quais há maiores possibilidades de distorções nos mercados

de capitais é a não inclusão das chamadas “*penny stocks*”, ou seja, ações cujo preço de negociação é menor do que \$ 1. Isso porque elas são potencialmente alvo de grandes volumes de negociação de caráter puramente especulativo, distorcendo o mercado de capitais local. Por isso, neste estudo optou-se também pela não inclusão de ADRs que tivessem preço de fechamento médio no último trimestre antes do início da carteira menor do que um dólar. No entanto, nenhum ADR foi excluído das carteiras por esse motivo.

Por fim, o último critério foi a inclusão de apenas um ADR por empresa. Nos índices de mercado, há os que adotam esse mesmo critério e outros que incluem mais de um papel por empresa, desde que eles cumpram os demais critérios adotados para sua inclusão. No entanto, neste trabalho optou-se pela inclusão de apenas um pelo objetivo do mesmo ser verificar as características das empresas que possuem ADRs em relação ao restante do mercado dos países latino-americanos. Neste caso, a inclusão de mais de um título poderia gerar um peso excessivo para essas empresas, sem que houvesse justificativa real para isso. Assim, para inclui-los haveria a necessidade de um ajuste nos pesos para evitar distorções. Como havia poucas empresas nessa situação e pela dificuldade em realizar esse ajuste na prática, optou-se pela inclusão apenas do ADR que apresentasse maior liquidez no período em que ambos fossem negociados ao mesmo tempo. Assim, nos casos em que havia mais de um ADR da mesma empresa, foi incluído apenas o que apresentava maior volume de negociação médio no ano anterior ao início da carteira.

De acordo com a tabela 17, apenas dez empresas no total possuíam mais de um ADR negociado, sendo seis do Brasil, uma do Chile e três do México. No caso, eram dois títulos em todos eles, normalmente um ordinário e outro preferencial. O apêndice D apresenta as empresas que possuíam dois ADRs negociados, o título que foi incluído na amostra (com maior volume de negociação) e o não incluído.

Tabela 17 – Empresas com mais de uma ADR negociada

	Argentina	Brasil	Chile	México	Total
Nº de empresas	-	6	1	3	10
Média do nº de carteiras em que foram incluídas	-	23	28	17	23*

* Média dos valores dos três países (Brasil, Chile e México).

Assim que uma carteira é montada, ela mantém sua composição até o final do trimestre. A única exceção é quando algum ADR para de negociar no meio desse período. Da

mesma forma que acontece em todos os principais índices de mercado, nesse caso esse papel é excluído da carteira no dia seguinte ao que parar de negociar e os pesos são redistribuídos entre os demais ativos da mesma. Esse foi o único critério de exclusão adotado na montagem dos índices de ADRs.

A tabela 18 mostra a porcentagem de carteiras em que as empresas foram incluídas nos índices de ADRs. Em média, cada empresa foi incluída em 80% das carteiras. O apêndice A apresenta o número de empresas incluídas em cada carteira de ADR dos países.

Tabela 18 – Porcentagem de carteiras em que as empresas foram incluídas nos índices de ADRs

% Carteiras incluídas	Argentina	Brasil	Chile	México	Total
Média das empresas	81,6%	79,7%	86,3%	73,2%	80,2%
Mínimo	21,4%	3,6%	10,7%	10,7%	11,6%
Máximo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pela tabela 19 observa-se que, após adotados todos os critérios de composição das carteiras de ADRs acima descritos, foram incluídas nas amostras 89 empresas no total dos quatro países, sendo 21 da Argentina, 33 do Brasil, 13 do Chile e 22 do México. O número médio de ADRs por carteira foi 17,6, sendo que a carteira individual com menor número de títulos foi uma do Chile, com 10, e a com maior foi uma brasileira com 32.

Tabela 19 – Número de empresas incluídas na amostra por país

	Argentina	Brasil	Chile	México	Média
Nº empresas total	21	33	13	22	22,3
Nº empresas médio por carteira	17,0	26,4	11,2	15,9	17,6
Nº empresas mínimo por carteira	15	23	10	13	15,3
Nº empresas máximo por carteira	18	32	13	19	20,5

A tabela 20 mostra o número de empresas incluídas nas amostras de cada país por setor de atuação. No geral, o setor com maior número de empresas foi o de “telecomunicações” com 17, representando 19,1% do total, seguido de “alimentos e bebidas” e “finanças e seguros”, com 11 empresas cada, responsáveis juntos por aproximadamente um quarto do total.

Tabela 20 – Número de empresas incluídas na amostra por setor de atuação

Setor de atuação dos ADRs (nº empresas)	Argentina	Brasil	Chile	México	Total	%
Agro e pesca	2	0	0	1	3	3,4%
Alimentos e bebidas	2	3	3	3	11	12,4%
Comércio	1	1	0	0	2	2,2%
Construção	0	1	0	2	3	3,4%
Energia elétrica	1	3	2	0	6	6,7%
Finanças e seguros	3	4	3	1	11	12,4%
Fundos	0	0	1	0	1	1,1%
Máquinas industriais	0	0	0	0	0	0,0%
Mineração	0	1	1	0	2	2,2%
Minerais não metálicos	0	0	0	2	2	2,2%
Outros	4	2	0	1	7	7,9%
Papel e celulose	0	2	0	0	2	2,2%
Petróleo e gás	4	1	0	0	5	5,6%
Química	0	2	0	0	2	2,2%
Siderurgia e metalurgia	2	2	1	1	6	6,7%
Telecomunicações	2	8	1	6	17	19,1%
Transporte e serviços	0	2	1	5	8	9,0%
Veículos e peças	0	1	0	0	1	1,1%
Total	21	33	13	22	89	100,0%

Os apêndices E, F, G e H apresentam, respectivamente, as características gerais das empresas incluídas nas carteiras de ADRs da Argentina, do Brasil, do Chile e do México. Os dados mostrados são o nome das companhias, sua classe, código de negociação, setor de atuação e bolsa de valores em que o título incluído é negociado.

Já os apêndices I, J, K e L mostram os dados usados para avaliação dos critérios de inclusão e ponderação dos pesos das empresas incluídas nas carteiras de ADRs da Argentina, do Brasil, do Chile e do México, respectivamente. Neles são apresentados os nomes das empresas, o número de carteiras em que foram incluídas, a porcentagem de pregões em que foram negociadas considerando apenas o período em que foram incluídas nas carteiras, o volume médio diário de negociação e seu valor de mercado médio (*free float*) no período.

Por fim, é possível analisar a representatividade das empresas incluídas nas carteiras finais em relação ao mercado de ADRs da América Latina como um todo na tabela 21. Observa-se que das 96 empresas latino-americanas que possuíam ADRs negociados nas

bolsas de valores dos EUA no período dos sete anos analisados, 89 foram incluídas nas carteiras, ou seja, 93% delas. Se forem excluídos os dois países não contemplados por este estudo, que são Colômbia e Peru, estes números se tornam ainda mais representativos, já que todas as empresas com ADRs da Argentina, Chile e México foram incluídas nas carteiras, e no Brasil essa porcentagem é de 97%, pois apenas uma foi excluída por falta de liquidez.

Tabela 21 – Representatividade das empresas incluídas nas carteiras sobre o mercado de ADRs da América Latina

Número de títulos incluídos	Nº empresas com ADRs	Nº empresas incluídas	% empresas incluídas sobre o total
Argentina	21	21	100%
Brasil	34	33	97%
Chile	13	13	100%
México	22	22	100%
Colômbia	2	0	0%
Peru	4	0	0%
Total	96	89	93%

Ponderação dos títulos

Para o cálculo dos índices, após a composição da carteira feita a partir dos critérios de inclusão definidos, é preciso estabelecer os pesos relativos de cada ADR. Para isso, adotou-se um critério de ponderação dos títulos.

Os dois critérios mais utilizados para este fim em índices de mercado são o volume de negociação e o valor de mercado das ações. Por exemplo, o Ibovespa, principal índice do mercado de capitais brasileiro, utilizava o volume de negociação e, a partir de maio de 2014, passou a adotar o valor de mercado do “*free float*”, ou seja, dos ativos que se encontram em circulação. Um dos motivos da mudança foi para alinhar a metodologia a dos principais índices internacionais (BM&FBOVESPA, 2014). Outros exemplos de índices internacionais que utilizam a capitalização de mercado do “*free float*” como critério de ponderação são: MSCI *Emerging Markets Free Index*, S&P500, NYSE *Composite*, índice Dow Jones, Nikkei 225, FTSE 100, CAC 40, IPSA, IPC, dentre outros. Assim, praticamente todos os índices utilizados para os países desse estudo adotam o critério de ponderação pelo valor de mercado dos papéis. A exceção é o índice Merval da Argentina, que utiliza o volume de negociação para ponderação das ações.

Desta forma, os índices de ADRs criados para os países da América Latina foram ponderados pelo valor de mercado das ações que estavam em circulação de cada empresa incluída nas carteiras, de acordo com a maioria dos principais índices de mercado internacionais.

A principal justificativa para utilizar o valor de mercado apenas das ações do “*free float*” para a ponderação dos índices é garantir que somente as oportunidades passíveis de investimento sejam incluídas no índice, distinguindo as empresas cujo controle está negociado no mercado de capitais das demais. Assim, uma empresa grande em termos de volume de ativos e valor, mas cuja quantidade de ações negociadas livremente no mercado é pequena, pode ter um peso no índice relativamente menor do que uma empresa comparativamente pequena em termos de ativos, mas cujo controle está negociado no mercado de capitais.

Os pesos de cada ativo nas carteiras dos índices de mercado são, normalmente, estabelecidos a partir do valor de mercado de fechamento de cada título de um dia específico no período anterior ao início da mesma. Por exemplo, o S&P500 (EUA) utiliza os preços de fechamento da segunda sexta-feira do último mês anterior à carteira. O FTSE 100 (Reino Unido) adota o fechamento dos negócios da terça-feira antes da primeira sexta-feira do mês de revisão dos índices. No entanto, a maioria deles utiliza os preços de fechamento do último dia da carteira anterior como referência.

Por isso, os pesos de cada carteira dos índices de ADRs foram estabelecidos a partir do valor de mercado de fechamento das empresas do último dia de negociação anterior ao início da mesma. Assim, por exemplo, os pesos da carteira 1, que engloba os meses de junho a agosto de 2008, foram calculados pelo valor de mercado de cada empresa no dia 30/05/2008 em relação à soma total dos valores de todas as empresas incluídas naquela carteira. Os dados de valor de mercado de cada empresa foram obtidos na Economática[®], a partir do seguinte cálculo feito com os valores de negociação no país de origem da companhia que possui o ADR:

Valor de mercado = total de ações *outstanding* x cotação não ajustada por proventos

Para empresas com mais de uma classe de ação, a fórmula é:

Valor de mercado = cotação classe A*quantidade A + cotação classe B*quantidade B

Nos casos em que o ADR parou de negociar no meio do período da carteira, ele foi excluído a partir do dia seguinte ao último negócio e os pesos foram redistribuídos entre os demais usando os valores de mercado adotados para ponderação no início da carteira, ou seja, os valores de mercado de fechamento do último dia de negociação do período anterior.

Alguns índices de mercado estabelecem um limite máximo de participação por empresa em cada carteira. Essa medida é uma forma de evitar que um único ativo tenha um peso grande o suficiente para que, sozinho, seja capaz de distorcer todo o mercado representado pelo índice apenas com suas oscilações. Essa restrição é mais comum nos índices de mercados de capitais menos desenvolvidos, com menor volume de negociação ou menor número de empresas participantes, com os da América Latina. Também aparecem com frequência nos índices de segmentos específicos dentro de mercados grandes e desenvolvidos. Por exemplo, o S&P500 não possui esse critério de ponderação, mas os índices setoriais da S&P sim.

Como pode-se observar na tabela 22, há elevada concentração de participação das empresas com ADRs incluídas nas ponderações originais das carteiras deste estudo. Em média, a empresa com maior participação apresenta peso de 32,8% do total, ou seja, uma única empresa é responsável por praticamente um terço das movimentações de cada índice. No México e Argentina esse número é ainda mais expressivo, já que a empresa com maior participação é responsável por 45,8% e 43,1% do mercado total, respectivamente.

Ao considerar as três empresas com maior participação nos índices de ADRs, observa-se que, em média, são responsáveis por 64,6% do total, sendo que na Argentina esse número chega a 84,3%. Por fim, as cinco maiores empresas em termos de peso relativo nos índices, respondem por 80,8% dos mesmos, em média, chegando a 90,9% na Argentina. Isso significa que, neste último país, 5 empresas são responsáveis por 90,9% das oscilações, enquanto as outras 12, respondem por apenas 9,1%.

Tabela 22 – Concentração da participação das empresas nas carteiras originais

Média das carteiras originais	Argentina	Brasil	Chile	México	Média geral
Empresa com maior participação	43,1%	23,6%	18,7%	45,8%	32,8%
Soma das três empresas com maior participação no índice	84,3%	53,1%	50,5%	70,6%	64,6%
Soma das cinco empresas com maior participação no índice	90,9%	70,8%	75,4%	86,0%	80,8%

Devido a essa expressiva concentração de mercado nos índices de ADRs, optou-se por estabelecer um limite máximo de participação por empresa. Nos índices de mercado que possuem essa regra, o valor do limite se situa entre 15% e 25% do total, normalmente. Neste estudo, o limite máximo escolhido foi de 25% por empresa em cada carteira, pois assim, ao mesmo tempo em que minimiza o problema da elevada concentração de algumas empresas nos índices, respeita e mantém as características dos próprios mercados de ADRs desses países.

A tabela 23 mostra o número de empresas que apresentaram participação maior do que 25% nas carteiras originais de ADRs, bem como sua média de participação nas mesmas. No total foram apenas cinco empresas que sofreram ajustes limitando seus pesos, sendo três da Argentina, uma do Brasil e uma do México. Na média, elas possuíam peso relativo de 37% do total. A que apresentava maior participação era uma do México, com 45,8%. Essas empresas estão descritas no apêndice C.

Tabela 23 – Empresas que apresentavam participação maior do que 25% nas carteiras originais

Empresas que apresentavam mais de 25% de participação na carteira original					
	Argentina	Brasil	Chile	México	Total
Nº de empresas	3	1	-	1	5
Média de participação nas carteiras originais	35,7%	29,7%	-	45,8%	37,0%
Média do nº de carteiras em que apresentava participação >25%	16	7	-	28	17

Os apêndices M, N, O e P apresentam a participação média nos índices, bem como a menor e a maior participação de cada empresa em uma carteira individual da Argentina, Brasil, Chile e México, respectivamente.

Pontuação arbitrária para uma data-base

Para o cálculo dos índices de ADRs foi necessário definir uma pontuação arbitrária que daria início às cotações. A maioria dos índices de mercado adotam os valores 10, 100 ou 1.000 para esse objetivo. Como o valor de 1.000 é o mais utilizado para índices que tem data de início relativamente recente, foi o adotado neste estudo como o montante inicial dos

índices. Assim, esse foi o valor da cotação de cada índice na data-base estabelecida de 30/05/2008, que é o primeiro dia da série de dados.

Cálculo do índice

Para o cálculo do índice, quando um ADR entra em uma carteira, seguindo os critérios de inclusão acima descritos, ele permanece na mesma até o fim do trimestre, sendo que seu peso, calculado pelos critérios de ponderação do índice, é inalterado durante todo esse período. Nos casos em que o papel não foi negociado em algum dia do trimestre da carteira, a cotação do dia anterior foi repetida, preenchendo todos os *missing values* antes do cálculo do índice naquele dia.

Títulos que sofreram alguma alteração em suas características de negociação foram avaliados caso a caso. Por exemplo, os papéis cujo código de negociação mudou durante o trimestre de alguma carteira foram incluídos normalmente, sem nenhum ajuste nas cotações. Já os ADRs que sofreram *split* no período – foi o caso de dois títulos da amostra – foram ajustados para manter a coerência até final da carteira, de acordo com o número usado para conversão, e na seguinte já foram utilizadas as cotações originais divulgadas.

Nos apêndices estão algumas amostras de carteiras usadas para exemplificar como foi feita sua montagem e o cálculo dos índices. Foram apresentadas apenas as primeiras e as últimas carteiras de cada país, de modo a mostrar um panorama geral de como começaram e terminaram. Optou-se por não inserir todas as carteiras pelo volume de dados, já que totalizavam 112 carteiras finais, sendo 28 de cada país, além das carteiras intermediárias, onde algum ajuste foi necessário, como redistribuição dos pesos ou exclusão de algum papel. Assim, nos apêndices R, T, V e X estão as carteiras de número 1, correspondentes ao período de junho a agosto de 2008, da Argentina, Brasil, Chile e México, respectivamente. Já os apêndices S, U, W e Y mostram as últimas carteiras, correspondentes ao período de março a maio de 2015, desses mesmos países, respectivamente.

A primeira carteira do Chile, apresentada no apêndice V, foi utilizada como exemplo de cálculo do índice de ADR, por ser a com menor quantidade de empresas, simplificando os cálculos. No entanto, a metodologia usada é exatamente a mesma para todas as demais.

Essa carteira corresponde ao período de junho a agosto de 2008. Nas três primeiras colunas da tabela são apresentados os nomes das empresas, os códigos de negociação dos ADRs e sua classe. Nesse caso, ela era composta por treze ADRs, sendo apenas três deles preferenciais e os demais ordinários. Antes do cálculo do índice, foi feita a verificação dos

pressupostos para inclusão dos ativos. Assim, a quinta coluna mostra a porcentagem de pregões em que cada ADR foi negociado durante o ano anterior ao início da carteira, sendo que o critério de inclusão era acima de 80% de pregões negociados. A sexta coluna apresenta a média do preço diário nos últimos três meses antes do início da carteira, com o objetivo de identificar possíveis “*penny stocks*”, que deveriam ser excluídas da mesma.

Para o cálculo do peso relativo de cada ADR na carteira é apresentado, na sétima coluna da tabela, o valor de mercado do *free-float* do último dia de negociação do período anterior ao início da carteira. No caso dessa carteira 1, usada como exemplo, é o valor de mercado de fechamento, usando apenas ações do *free-float*, de cada empresa no dia 30/05/2008 em seu país de origem, por isso está em pesos chilenos. A partir desses dados, os pesos, apresentados na oitava coluna, foram calculados da seguinte maneira:

$$Peso_x = \frac{Valor\ mercado_x}{Valor\ mercado\ total}$$

onde,

$Peso_x$ = peso do ADR X usado para ponderar sua participação no índice da carteira

$Valor\ mercado_x$ = valor de mercado do *free-float* do ADR X no último dia do período anterior ao início da carteira

Valor mercado total = soma dos valores de mercado de todos os ADRs da carteira no último dia do período anterior ao início da mesma

Assim, por exemplo, o peso da empresa “Andina” (AKO.B) foi calculado por:

$$Peso_{AKO.B\ carteira\ 1} = \frac{1.042.716.534.300}{31.669.021.083.944} = 3,293\%$$

Para o cálculo efetivo dos pontos do índice, foi preciso definir a quantidade de títulos que seriam “comprados” hipoteticamente para a montagem da carteira no início do período. Para isso, em cada carteira o valor inicial era distribuído para cada ADR de acordo com seus pesos. O valor inicial seria a quantidade de dinheiro disponível para investir na carteira, representado pela quantidade de pontos do último dia da carteira anterior. É como se ao final da carteira anterior, todos os ativos fossem vendidos e o dinheiro obtido fosse usado para investir na nova carteira. No exemplo, como é a primeira carteira, o valor inicial é a quantidade de pontos arbitrários estabelecida na data-base de 30/05/2008, que é a data de

início das cotações. Assim, todas as carteiras iniciais de ADRs possuem valor inicial igual a 1.000. Para calcular o valor a ser “investido” hipoteticamente em cada ADR, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Valor inicial}_X = \text{Peso}_X \times \text{Valor inicial}$$

onde,

Valor inicial_X = valor a ser usado para comprar títulos da empresa X no início da carteira

Peso_X = peso do ADR X usado para ponderar sua participação no índice da carteira

Valor inicial = cotação do índice de ADR do último dia de negociação do período anterior ao início da carteira

Por exemplo, o valor inicial da empresa “Andina” (AKO.B) foi calculado por:

$$\text{Valor inicial}_{AKO.B \text{ carteira1}} = 3,293\% \times 1.000 = 32,93$$

Assim, é como se o “investidor” tivesse 32,93 dólares para comprar ADRs da empresa Andina no início da carteira. Um exemplo do cálculo do valor inicial a ser investido em um ADR nas demais carteiras pode ser visualizado na carteira 28 do Chile, apresentada no apêndice W. Nela, o valor inicial total a ser distribuído aos ADRs incluídos na mesma é de \$1.284,17, já que o valor da cotação do índice de ADR do Chile em 27/02/2015 (último dia de negócio antes do início desta carteira, em março de 2015) foi de 1.284,17 pontos. Por isso, o valor inicial a ser investido na empresa Andina na carteira 28 foi calculado por:

$$\text{Valor inicial}_{AKO.B \text{ carteira 28}} = 3,316\% \times 1.284,17 = 42,59$$

Neste caso, o investidor teria 42,59 dólares para comprar ADRs da empresa Andina no início da carteira 28. Por fim, a quantidade de ADRs de cada empresa que seriam “comprados” no início do período para montar a carteira foi calculada da seguinte forma:

$$\text{Quantidade ADR}_X = \frac{\text{Valor inicial}_X}{\text{Preço ADR}_X \text{ último dia período anterior}}$$

onde,

Quantidade ADR_X = número de ADRs da empresa X que seriam hipoteticamente comprados para montagem da carteira

$Valor\ inicial_X$ = valor a ser usado para comprar títulos da empresa X no início da carteira
 Preço ADR_x último dia período anterior = preço de fechamento do ADR da empresa X no último dia de negociação antes do início da carteira

Assim, por exemplo, a quantidade de ADRs da empresa “Andina” (AKO.B) que comporiam a carteira 1 foi calculada por:

$$Quantidade\ ADR_{AKO.B} = \frac{32,93}{14,12} = 2,33$$

Isso significa que a carteira 1 do Chile teria em sua composição 2,33 ADRs da empresa Andina. Desta forma, a última coluna da tabela do apêndice V mostra as quantidades de cada ADR incluído na carteira 1 que foram usadas para calcular as cotações diárias do índice, sendo que estas permaneceram fixas até o final do período.

As cotações diárias dos índices de ADRs foram calculadas a partir da seguinte fórmula:

$$Cotação\ do\ índice\ ADR_i\ no\ dia\ Z = \sum (Quantidade\ ADR_X \times Preço\ ADR_X\ no\ dia\ Z)$$

onde,

$Cotação\ do\ índice\ ADR_i\ no\ dia\ Z$ = cotação do índice de ADRs do país i no dia Z

$Quantidade\ ADR_X$ = quantidade de ADRs da empresa X que compõe a carteira vigente no dia Z

$Preço\ ADR_X\ no\ dia\ Z$ = preço de fechamento do ADR da empresa X no dia Z

Para exemplificar o cálculo final das cotações, foram calculados os valores do índice de ADRs do Chile nos dias 30/05/2008 (último dia de negócio antes da carteira 1) e 02/06/2008 (primeiro dia de negócio da carteira 1), conforme descrito abaixo:

Cotação índice de ADRs Chile 30/05/08 = (2,33 x 14,12 + 3,88 x 5,32 + 3,15 x 32,24 + 9,13 x 15,33 + 3,08 x 11,31 + 3,94 x 6,26 + 12,37 x 15,36 + 5,10 x 41,78 + 5,72 x 10,95 + 1,47 x 6,48 + 0,65 x 16,65 + 5 x 27,79 + 0,76 x 27,29)

Cotação índice de ADRs Chile 30/05/08 = 1.000,00

Cotação índice de ADRs Chile 02/06/08 = $(2,33 \times 14,12 + 3,88 \times 5,29 + 3,15 \times 31,49 + 9,13 \times 15,18 + 3,08 \times 11,27 + 3,94 \times 6,23 + 12,37 \times 15,25 + 5,10 \times 40,80 + 5,72 \times 10,73 + 1,47 \times 6,58 + 0,65 \times 16,22 + 5 \times 29,22 + 0,76 \times 27,28)$

Cotação índice de ADRs Chile 02/06/08 = 995,29

Na sequência, a primeira carteira da Argentina, apresentada no apêndice R, foi utilizada como exemplo de cálculo e redistribuição dos pesos, quando é necessário limitar a participação de cada empresa em 25% do total. Observa-se, na carteira 1 – 1, que as empresas Ternium e Tenaris apresentavam peso de 50,4% e 25,6%, respectivamente. Por ser maior que 25%, foi preciso fazer os ajustes antes de calcular o índice.

Para isso, foi estabelecido que a participação destas duas empresas seria de 25% cada e, portanto, seu valor inicial seria de \$ 250,00 (25% x \$ 1.000), conforme mostra a carteira 1 – 2. Para calcular os demais pesos subtraiu-se do valor inicial total os montantes destinados às empresas cuja participação foi artificialmente limitada, conforme abaixo:

$$\text{Valor inicial total sem empresas fixadas} = \text{Valor inicial total} - \text{Valor inicial das empresas fixadas}$$

$$\text{Valor inicial total sem empresas fixadas} = \$ 1.000 - \$ 250 - \$ 250 = \$ 500$$

Isso significa que havia \$ 500 para redistribuir para as demais empresas da carteira. A redistribuição foi feita calculando os pesos novamente, a partir da divisão do valor de mercado de cada empresa em relação à soma dos valores das empresas não fixadas, ou seja, das outras 14 companhias. A redistribuição é mostrada na oitava coluna, onde aparecem os novos pesos, e na nona coluna, onde encontram-se os valores iniciais de cada ADR. Pode-se observar que, após o novo cálculo dos pesos, a empresa Ypf passou a ter uma participação de 27,6% no índice, que é maior do que o limite máximo estabelecido de 25%. Por isso, foi necessária uma nova redistribuição dos pesos, feita na carteira 1 – 3.

Nessa nova carteira, os pesos das três empresas – Tenaris, Ternium e Ypf – foram fixados em 25% e, portanto, seus valores iniciais em \$ 250 cada. Assim, o valor inicial total sem as empresas fixadas ficou em \$ 250, sendo este o montante a ser redistribuído para as demais 13 empresas da carteira. A carteira 1 – 3 foi a composição final da primeira carteira da Argentina. Os pesos, valores iniciais e quantidade de títulos efetivamente utilizados para o cálculo do índice estão descritos nas colunas oito, nove e onze, respectivamente. Este

procedimento foi feito em todos os casos de empresas que apresentavam participação acima de 25% nos índices de cada carteira.

Por fim, a primeira carteira do Brasil, apresentada no apêndice T, foi utilizada como exemplo de um caso em que a composição da carteira sofreu alteração no meio do período pela exclusão de um ADR. No caso, foi a empresa Tele Nort Cl (TCN-old) que parou de negociar no dia 15/08/2008. Por isso, a partir do dia 16/08/2008 a mesma foi excluída do índice. A carteira 1 – 1 mostra sua composição inicial, que ficou vigente do dia 02/06/2008 até o dia 15/08/2008, cujos pesos e quantidades de ADRs utilizados para calcular o índice aparecem nas colunas oito e onze, respectivamente. Na sequência, a carteira 1 – 2 apresenta a composição da mesma no período de 16/08/2008 a 29/08/2008.

Nesse caso, os novos pesos foram calculados a partir dos valores de mercado das empresas do último dia de negócio do período anterior, ou seja, os mesmos usados na montagem inicial da carteira do dia 30/05/2008. Os cálculos dos pesos foram feitos pela mesma fórmula usada nas carteiras normais, conforme a seguir:

$$Peso_x = \frac{Valor\ mercado_x}{Valor\ mercado\ total}$$

onde,

$Peso_x$ = peso do ADR X usado para ponderar sua participação no índice da carteira

$Valor\ mercado_x$ = valor de mercado do *free-float* do ADR X no último dia do período anterior ao início da carteira

Valor mercado total = soma dos valores de mercado de todos os ADRs da carteira

O cálculo dos pesos foi feito usando o limite de 25% de participação por empresa acima descrito, necessário neste caso, já que a Petrobras ultrapassava este valor. Os pesos finais estão apresentados na coluna oito da tabela.

O montante a ser investido em cada ADR, descrito na coluna nove, foi calculado considerando como valor inicial total a cotação do índice do dia 15/08/2008, que era 734,02. Os preços de fechamento dos demais ADRs usados para calcular as quantidades de títulos que comporiam a carteira também foram coletados nessa mesma data, correspondente ao último dia de negociação antes do início da nova carteira vigente a partir de 16/08/2008. A coluna onze apresenta as novas quantidades de títulos de cada empresa que compuseram a carteira para cálculo do índice após a exclusão da referida companhia. Este procedimento foi adotado para todos os casos em que algum ADR foi excluído da carteira no meio do trimestre.

3. Coleta das cotações dos índices de mercado dos oito países

Nessa terceira etapa, foram coletadas as séries históricas de cotações dos principais índices das bolsas de valores de cada país de ambos os grupos, os desenvolvidos e os da América Latina, conforme mostra o quadro 1. O critério utilizado para escolha dos índices foi sua representatividade do mercado de capitais do país, tanto em termos de volume de negociação, como em número e variedade de ações englobadas.

Quadro 1 – Índices de mercado dos países desenvolvidos e da América Latina

Desenvolvidos		América Latina	
País	Índice	País	Índice
EUA	S&P500	Brasil	Ibovespa
Japão	Nikkei 225	Argentina	Merval
Reino Unido	FTSE 100	Chile	IPSA
França	CAC 40	México	IPC

Dentre os oito países analisados, os Estados Unidos se destacam por apresentarem três importantes índices de ações que se enquadravam nos critérios estabelecidos para sua escolha: o NYSE *Composite*, o índice *Dow Jones* e o *Standard&Poor's 500* (S&P500). O índice *Dow Jones*, apesar de ser um dos mais antigos, além de amplamente reconhecido e negociado, não foi escolhido por ser o que englobava o menor número de ações – apenas 30 – e, principalmente, por não apresentar critérios objetivos e predeterminados para sua composição e cálculo, sendo que são selecionadas por um comitê. O NYSE *Composite* também não foi considerado o índice que mais atenderia aos objetivos deste estudo, por englobar todas as ações ordinárias listadas na NYSE, incluindo ADRs e outros títulos. Além disso, o índice é composto tanto por empresas dos EUA como de outros países, listadas na referida bolsa. Isso poderia atrapalhar as análises, já que o intuito de incluir um índice acionário norte-americano nessa pesquisa foi comparar o desempenho dos ADRs da América Latina com empresas dos Estados Unidos. Assim, o índice escolhido foi o S&P500, que inclui as 500 empresas líderes dos EUA e capta cerca de 80% da capitalização de mercado do país. Além disso, apesar de ser um comitê que determina quais companhias são incluídas no índice, há alguns critérios claros e predefinidos para a composição e ponderação das carteiras.

Essas séries também foram formadas por preços de fechamento diários no período de 30/05/2008 a 31/05/2015. Os dados são secundários, amplamente divulgados por diversas bases de dados e foram coletados, neste estudo, no *Yahoo Finance*TM.

4. Cálculo dos retornos diários dos doze índices

A modelagem das séries financeiras normalmente não é feita a partir das séries históricas de preços dos ativos. Isso porque nessas séries não há linearidade e elas são não estacionárias, dificultando o uso de técnicas econométricas. Por isso, sistematicamente os estudos são feitos com base nas séries temporais dos retornos gerados pelas variações das cotações dos ativos. Assim, as informações baseadas em retornos tanto atendem aos interesses dos investidores, como possuem propriedades estatísticas mais interessantes do que as séries de preços. Morettin (2011) acrescenta como vantagem de se trabalhar com os retornos o fato deles serem livres de escala, o que no caso dos índices é importante, pois cada um deles adota um valor diferente de data-base.

Os retornos diários podem ser calculados pela diferença dos preços de um ativo em dois dias consecutivos em relação ao preço inicial, chamado de retorno simples ou discreto, ou pelo seu log-retorno, também conhecido como retorno composto continuamente ou retorno logaritimizado. Na prática, conforme afirma Jorion (2003), os valores dos retornos discretos e dos logaritimizados são muito próximos, dado que os retornos diários são pequenos. Assim, é mais recomendado e largamente adotado nos estudos o tratamento logaritimizado desses retornos para facilitar a posterior aplicação dos modelos estatísticos, devido a suas propriedades mais atrativas, como estacionariedade e ergodicidade.

Desta forma, as séries históricas das cotações dos doze índices – os quatro criados a partir dos ADRs e os oito índices de mercado das bolsas de valores – foram convertidas em séries históricas de retornos logarítmicos, conforme equação abaixo:

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

onde,

R_t = retorno na data t ;

P_t = cotação do índice na data t ;

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

Nas datas em que alguns mercados operam, enquanto outros não, como em feriados diferentes nos países, por exemplo, as séries históricas foram equiparadas considerando-se a ocorrência de retornos nulos em tais datas. Para isso, nos dias em que não houve negociação de algum índice, a cotação do último dia de negócio foi repetida na referida série antes do cálculo dos retornos. Assim, eliminou-se os *missing values* sem provocar distorções nas análises. Além disso, os dias em que não houve negociação em todos os mercados analisados simultaneamente, como sábados, domingos e feriados comuns, foram excluídos das séries, seguindo critério normalmente aplicado em estudos empíricos, como, por exemplo, o de Wang e Firth (2004) e o de Barba e Ceretta (2011).

5. Análise dos dados

Os dados foram analisados a partir dos retornos calculados das séries, de forma a atingir os objetivos propostos. Foi utilizado o *software EViews*[®] 7 para o tratamento e análise dos dados. A forma de análise está detalhada no item a seguir.

6.4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise de dados foi feita em três fases, conforme mostra o Quadro 2, de maneira a atingir os objetivos propostos neste estudo.

A primeira fase consistiu em comparar os índices de ADRs com os índices acionários de mercado dos oito países abordados. Para isso, foi feita inicialmente uma descrição das principais características dos índices de ADRs, seguida da análise descritiva de todas as séries de retornos, incluindo o cálculo da média, desvio-padrão, mediana, valores de máximo e mínimo, assimetria e curtose. Por fim, foram testadas a normalidade, a estacionariedade e a linearidade das séries, como forma de análise preliminar das mesmas para posterior aplicação das técnicas econométricas.

Na fase dois foram modeladas as volatilidades de cada série temporal individualmente, por meio da estimação de modelos ARMA-ARCH univariados. Os modelos ARMA(p,q), onde p representa o número de defasagens do termo autorregressivo (AR) e q do termo de médias móveis (MA), foram utilizados para remover a autocorrelação serial das séries, ou seja, a dependência linear dos dados, para possibilitar a modelagem da volatilidade das mesmas. Assim, eles foram estimados conjuntamente com os modelos autorregressivos de

heterocedasticidade condicional (ARCH – *Autoregressive Conditional Heteroskedastic*), sendo que os resíduos de cada modelo ARMA, ou simplesmente AR dependendo do caso, foram usados para estimar os ARCH univariados. Com o objetivo de comparar o comportamento da volatilidade dos índices dos mercados latino-americanos com os dos países desenvolvidos e verificar a ocorrência do efeito de assimetria de retornos e volatilidades nos três grupos de índices – de ADRs da América Latina, de mercado da América Latina e de mercado dos países desenvolvidos – foram estimados três tipos de modelos da família ARCH para cada uma das séries, sendo eles: GARCH, TARARCH e EGARCH univariados. Os dois últimos consideram as diferenças entre os impactos positivos e negativos na volatilidade condicional dos dados, sendo assim capazes de captar uma possível assimetria nos mesmos.

Por fim, na fase três foi estudado o fenômeno da interdependência entre os mercados de capitais dos dois grupos de países – América Latina e desenvolvidos – e as possíveis assimetrias presentes nos transbordamentos de retornos e volatilidade por meio de técnicas multivariadas. Foram aplicados a análise da correlação, o teste de causalidade de Granger, o modelo de autorregressão vetorial (VAR), análise das funções de resposta a impulso (IRF) e das decomposições das variâncias, além dos modelos GARCH Multivariados.

Foram estimados dois modelos VAR-GARCH multivariados: um com os quatro índices de ADRs da América Latina em relação aos quatro índices acionários de mercado dos países desenvolvidos; e o segundo com os oito índices acionários de mercado incluídos na amostra. O objetivo de incluir os índices acionários de mercado da América Latina nas análises foi comparar a ocorrência e intensidade dos fenômenos de interdependência e assimetrias entre as empresas que apresentam dupla listagem e o mercado da América Latina de forma geral. Nesses modelos, os resíduos de cada VAR foram usados para estimar os GARCH, removendo assim a possível dependência linear presente nas séries. Foram adotados modelos VAR(1), ou seja, com uma defasagem, e o MGARCH(1,1,1)-VECH, ou seja, o modelo multivariado assimétrico GARCH com defasagem um tanto para os termos ARCH e GARCH como para o termo assimétrico, com representação Diagonal VECH. Nos itens a seguir são detalhadas cada uma das fases, com suas respectivas etapas.

Quadro 2 - Fases e etapas da análise de dados

Fase da análise de dados e objetivo correspondente a ser atingido	Etapa da análise de dados
<p>Fase 1: Comparação entre os índices de ADRs e os índices de mercado</p> <p>Objetivos 1 e 2</p>	<p><u>Etapa 1:</u> Descrição das principais características dos índices de ADRs</p> <p><u>Etapa 2:</u> Análise descritiva das séries de retornos</p> <p><u>Etapa 3:</u> Aplicação do teste de normalidade</p> <p><u>Etapa 4:</u> Aplicação do teste de estacionariedade</p> <p><u>Etapa 5:</u> Aplicação do teste de linearidade</p>
<p>Fase 2: Modelagem da volatilidade – Modelos ARCH univariados</p> <p>Objetivos 3 e 4</p>	<p><u>Etapa 6:</u> Aplicação do Teste de Autocorrelação Serial Breusch-Godfrey</p> <p><u>Etapa 7:</u> Análise das Funções de Autocorrelação (FAC) e Autocorrelação Parcial (FACP)</p> <p><u>Etapa 8:</u> Aplicação do Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)</p> <p><u>Etapa 9:</u> Estimação dos modelos ARMA-ARCH univariados</p> <p><u>Etapa 10:</u> Análise do correlograma dos resíduos padronizados dos modelos (Teste Ljung-Box)</p> <p><u>Etapa 11:</u> Aplicação do Teste de Heterocedasticidade ARCH-LM aos quadrados dos resíduos dos modelos</p> <p><u>Etapa 12:</u> Aplicação do Teste de Normalidade aos resíduos padronizados dos modelos</p> <p><u>Etapa 13:</u> Análise e comparação dos modelos da família ARCH univariados estimados</p>
<p>Fase 3: Interdependência entre os mercados de capitais – Técnicas multivariadas (VAR e ARCH multivariados)</p> <p>Objetivos 5 e 6</p>	<p><u>Etapa 14:</u> Análise da correlação entre as séries de retornos</p> <p><u>Etapa 15:</u> Aplicação dos Testes de Defasagens do modelo VAR e da Causalidade de Granger</p> <p><u>Etapa 16:</u> Aplicação do Teste de Causalidade de Granger</p> <p><u>Etapa 17:</u> Estimação dos modelos VAR</p> <p><u>Etapa 18:</u> Checagem da estabilidade dos modelos VAR</p> <p><u>Etapa 19:</u> Análise das Funções de Resposta a Impulso (IRF)</p> <p><u>Etapa 20:</u> Análise das Decomposições das Variâncias (VDC)</p> <p><u>Etapa 21:</u> Aplicação do Teste de Heterocedasticidade sobre os resíduos dos modelos VAR</p> <p><u>Etapa 22:</u> Modelagem Multivariada da Variância Condicional (VAR-GARCH Multivariado)</p> <p><u>Etapa 23:</u> Teste de Autocorrelação dos Resíduos dos Modelos VAR-GARCH Multivariados</p>

6.5 COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DE ADRS E OS ÍNDICES DE MERCADO

Nesta primeira fase, foi feita uma análise das principais características dos índices de ADRs criados para os mercados da América Latina, comparando-os aos principais índices acionários de mercado destes países, de acordo com o objetivo 1 descrito a seguir:

Objetivo 1: comparar os índices criados para os quatro principais mercados de capitais da América Latina (Brasil, Argentina, Chile e México) a partir das cotações dos ADRs de companhias destes países negociados em bolsas de valores, com seus principais índices acionários de mercado (Ibovespa, Merval, IPSA e IPC).

Além disso, essas séries de retornos também foram comparadas aos principais índices de mercado dos países desenvolvidos, conforme o objetivo 2 do estudo:

Objetivo 2: comparar as principais características dos retornos dos índices dos quatro mercados da América Latina com os dos quatro países desenvolvidos em estudo (Estados Unidos, Japão, Reino Unido e França).

O Quadro 3 apresenta os procedimentos que foram executados e seus respectivos objetivos em cada etapa da fase um. A seguir, está o detalhamento de cada uma delas.

Quadro 3 – Fase 1 - Comparação entre os índices de ADRs e os índices de mercado

Fase 1 – Comparação entre os índices de ADRs e os índices de mercado		
Etapa	Procedimento	Objetivo
1	Descrição das principais características dos índices de ADRs	Identificar as principais características dos índices de ADRs da América Latina.
2	Análise descritiva das séries de retornos	Comparar as principais características das séries temporais de retornos dos índices de ADRs e dos índices de mercado.
3	Aplicação do teste de normalidade	Verificar se a distribuição das séries de retornos é normal.
4	Aplicação do teste de estacionariedade	Verificar se as séries são estacionárias.
5	Aplicação do teste de linearidade	Verificar se as séries apresentam comportamento i.i.d. (independente e identicamente distribuído)

Etapa 1 – Descrição das principais características dos índices de ADRs

Na etapa 1 foram identificadas as principais características dos índices de ADRs dos países da América Latina, englobando as seguintes análises:

- distribuição dos ADRs por setor de atuação a partir de sua participação nos índices;
- representatividade das maiores empresas em termos de participação nos mesmos, indicando sua concentração;
- resumo das cotações dos índices, incluindo: valor inicial, final, máximo e mínimo de cada um deles, além de sua média, desvio-padrão e coeficiente de variação;
- evolução das cotações dos índices por meio de gráficos;
- comparação entre as carteiras de ADRs e as carteiras de mercado, identificando o número e a porcentagem de empresas que eram comuns aos dois índices de cada mercado e, principalmente, da proporção da participação no índice dessas empresas comuns. Para isso, foram comparadas as últimas carteiras de ADRs de cada país, usadas como amostra nessa análise, com as carteiras dos respectivos índices acionários de mercado vigentes no mesmo período.

Etapa 2 – Análise descritiva das séries de retornos

Nesta etapa, a análise descritiva foi usada para identificar as principais características das séries de retornos dos quatro índices criados a partir dos ADRs e dos oito índices de mercado dos países da América Latina e dos desenvolvidos. Para isso, foram calculados os seguintes valores de cada uma das séries: média, desvio-padrão, mediana, valores de máximo e mínimo, assimetria e curtose.

Além disso, foram analisados os gráficos do comportamento dos preços de fechamento diários de cada índice e de seus retornos diários. Com isso, foi possível identificar a ocorrência de alguns comportamentos típicos das séries financeiras, como os *clusters* de volatilidade, que normalmente estão relacionados a períodos de crises nos mercados.

Etapa 3: Aplicação do teste de normalidade

O formato de distribuição de uma série temporal pode influenciar os resultados obtidos em alguns testes econométricos. Isso porque alguns deles são sensíveis a curvas que não apresentam normalidade, podendo fornecer resultados distorcidos. Assim, é importante analisar o formato da distribuição das séries temporais de retornos e verificar se são normais.

Para verificar se a distribuição das séries de retornos pode ser considerada normal foi aplicado o teste de normalidade de Jarque-Bera (JARQUE; BERA, 1987) em cada uma delas. Este teste calcula a assimetria e a curtose dos resíduos dos mínimos quadrados ordinários (MQO), empregando a seguinte equação estatística:

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

onde,

n = tamanho da amostra;

S = coeficiente de assimetria;

K = coeficiente de curtose.

Segundo Gujarati (2006), para uma variável normalmente distribuída, $S = 0$ e $K = 3$. Nesse caso, o valor da estatística JB seria igual a 0. Se o valor da probabilidade (p) calculado no teste for pequeno, indicando que o valor da estatística JB é muito diferente de zero, rejeita-se a hipótese nula de que a distribuição dos resíduos é normal. Porém, se o valor p for razoavelmente alto, o que acontece quando o valor da estatística é próximo de zero, aceita-se a condição de normalidade da distribuição da série. O nível de significância estatística adotado foi de 5%.

Pelas características típicas das séries de retornos financeiros já discutidas no item 4.1 deste trabalho, era esperado que as séries em análise apresentassem excesso de curtose e certo nível de assimetria, não sendo consideradas normais.

Além disso, também foram analisados os histogramas e os gráficos de quantis da curva normal de cada uma das séries como análise complementar, de modo a identificar o formato da curva.

Etapa 4: Aplicação do teste de estacionariedade

A condição de estacionariedade é uma das principais bases para aplicação dos testes econométricos em séries temporais. Isso porque a maioria deles pressupõe que o processo gerador dos dados seja um processo estacionário, como os modelos autorregressivos (AR), de médias móveis (MA), combinados (ARMA), causalidade de Granger e de autorregressão vetorial (VAR). Um dos principais problemas de utilizar séries temporais não estacionárias nos testes é obter regressões espúrias.

Os processos estocásticos podem ser estritamente ou fracamente estacionários. Segundo Morettin (2011), um processo estocástico pode ser considerado estritamente estacionário se todas as distribuições finito dimensionais permanecerem as mesmas sob translações do tempo, implicando em média e variância constantes. Por outro lado, a estacionariedade pode ser dita fraca quando nem a esperança nem a autocovariância dependem do tempo. De acordo com Gujarati (2006), neste tipo de estacionariedade, a média e a variância da série são constantes em todo o período e o valor da covariância depende apenas da distância, do intervalo ou da defasagem entre os dois períodos de tempo, e não do próprio tempo em que a covariância é calculada. Assim, uma série temporal fracamente estacionária Y_t apresenta as seguintes propriedades (GUJARATI, 2006, p. 639):

$$\text{Média: } E(Y_t) = \mu$$

$$\text{Variância: } \text{var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$$

$$\text{Covariância: } \gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)]$$

onde,

$\gamma_k = \text{covariância (ou autocovariância) na defasagem } k$

Isso significa que uma série temporal estacionária tenderá a retornar para sua média – a conhecida “reversão à média” – e as flutuações ao redor da média, medidas por sua variância, terão amplitude mais ou menos constante.

Para a aplicação dos testes nas séries temporais financeiras normalmente é suficiente que as mesmas sejam fracamente estacionárias. Por isso, neste trabalho foram consideradas estacionárias as séries que apresentaram estacionariedade fraca.

As séries não estacionárias podem ser transformadas de modo que passem a apresentar esta característica. A principal ferramenta utilizada é a diferenciação. Assim, uma série não estacionária pode ser diferenciada até que se torne estacionária. Neste caso, ela passa a se

chamar integrada. O número de etapas de diferenciação necessárias para obter estacionariedade é conhecido por “ordem”. Desta forma, a série passa a ser chamada integrada de ordem n . Nos modelos ARIMA (p,d,q) , esta ordem define o termo “ d ”. Neste trabalho, esta técnica seria aplicada nas séries temporais não estacionárias, até obter a estacionariedade na forma fraca em todas elas antes da aplicação das técnicas econométricas descritas a seguir. No entanto, como os resultados indicaram que todas elas eram estacionárias, conforme mostra o item 7.1, elas não precisaram sofrer diferenciação. Assim, os modelos ARIMA (p,d,q) , se tornaram ARIMA $(p, 0, q)$, já que as séries eram integradas de ordem zero e, portanto, foram estimados os chamados modelos ARMA (p,q) , descritos no item 6.6.

Para avaliar a estacionariedade das séries temporais, os testes de raiz unitária são os mais utilizados. Esses testes identificam a presença de raízes unitárias nas séries. Caso seja verificado que há raiz unitária, a série é considerada não estacionária. Há diversos deles e, conforme Gujarati (2006) ressalta, não há um único que seja considerado sistematicamente potente e com mínima distorção de tamanho. Buscariolli e Emerick (2001) acrescentam que estes testes são, em certa medida, complementares. Por isso, optou-se pela aplicação de quatro testes deste tipo, sendo eles: Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF); Teste de Phillips-Perron (PP); Teste de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS); e Teste de Elliott-Rothenberg-Stock Point Optimal (ERS).

Dickey e Fuller (1979) propuseram inicialmente o Teste DF (*Dickey-Fuller Test*), que assume como base um modelo autorregressivo AR(1), que pode ser expresso por:

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

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

onde,

y_t = retorno na data t ;

Δy_t = primeira diferença de y_t ;

ρ = coeficiente;

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

u_t = termo de erro.

Porém, uma premissa do teste de Dickey-Fuller é que os termos de erro (u_t) sejam distribuídos de forma independente e idêntica. Por isso, Dickey e Fuller (1981) propuseram o Teste Dickey-Fuller Aumentado (*ADF-Augmented Dickey-Fuller Test*), que ajusta o teste anterior para levar em conta uma possível correlação serial nos termos de erro pela soma dos

termos de diferenças defasados do regressando, podendo ser aplicado nas situações em que o erro (u_t) não é um ruído branco. Ele consiste em estimar a seguinte equação:

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

onde,

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

ε_t é um termo de erro do tipo ruído branco.

O valor da estatística DF (Dickey-Fuller) pode ser calculado por:

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

A hipótese nula deste teste é a de que a série tem uma raiz unitária ($\gamma = 0$), ou seja, não é estacionária. Assim, se o valor da estatística DF for menor que o valor crítico de referência, a hipótese nula é rejeitada e a série pode ser considerada estacionária, já que não há raiz unitária ($\gamma < 0$).

O teste de Phillips e Perron (1988) faz uma correção não paramétrica ao teste de Dickey e Fuller, tornando-o consistente mesmo na presença de variáveis defasadas dependentes e correlação serial nos erros, de acordo com Bueno (2011). Sua forma de estimação é similar a do teste de Dickey e Fuller. Ele também considera como hipótese nula a existência de uma raiz unitária, ou seja, que a série não é estacionária. A variância de longo prazo é estimada a partir da estatística de DF (Dickey-Fuller) e a estatística PP (Phillips-Perron) é calculada pelas equações a seguir:

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

onde,

$\hat{\nu}^2$ = variância de longo prazo, incluídas todas as autocovariâncias do processo u_t ;

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

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

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

onde,

PP = estatística Phillips-Perron;

DF = estatística de Dickey-Fuller;

\hat{v}^2 = variância de longo prazo, incluídas todas as autocovariâncias do processo u_t ;

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

Kwiatkowski et al. (1992) desenvolveram o teste KPSS com o intuito de complementar os outros testes de raiz unitária. Segundo Bueno (2011), ele pode distinguir a raiz unitária de séries cujos dados não são suficientemente conclusivos. Isso porque ele trabalha com dois fenômenos simultâneos, a existência de raiz unitária e a estacionariedade em torno de uma tendência determinística. Ao testar essas duas hipóteses (raiz unitária e estacionariedade), ele permite a identificação e distinção de séries aparentemente estacionárias, de séries com raiz unitária, e de séries indefinidas quanto à estacionariedade em nível ou integrada. Desta forma, o processo de KPSS, ao contrário do teste ADF, testa a hipótese nula de que a série é estacionária ou estacionária em torno de uma tendência determinística, contra a hipótese alternativa de que a série tem o comportamento de passeio aleatório. Em sua aplicação, as séries são estimadas conforme o seguinte modelo:

$$y_t = r_t + \beta t + \varepsilon_t$$

onde,

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

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

Os resíduos ε_t são estimados por:

$$\hat{\varepsilon}_t = y_t - \hat{r}_t - \hat{\beta}t$$

A soma parcial dos resíduos é obtida como:

$$S_t = \sum_{j=1}^t \hat{\varepsilon}_j$$

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

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

sendo,

v_i = termo residual da regressão da série y_t com intercepto;

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

T = tamanho da amostra.

Se os valores de LM são elevados e ultrapassam os valores críticos estabelecidos para o Teste KPSS, a hipótese nula é rejeitada, indicando que a série não é estacionária.

Elliott, Rothenberg e Stock (1996) propuseram o teste identificado como ERS – *Point Optimal*, baseado na estatística LR – taxa de verossimilhança. Ele é considerado mais adequado quando a média e/ou a tendência linear da série não são perfeitamente conhecidas. Este teste é uma modificação do teste ADF e foi elaborado para compensar a deficiência deste último, que comete frequentemente erros do tipo II (não rejeitar a hipótese nula quando ela é falsa) em situações em que $\alpha \rightarrow 1$, sendo $\alpha < 0$, em modelos como o que se segue:

$$\begin{aligned} y_t &= d_t + u_t \\ u_t &= \alpha u_{t-1} + e_t \\ e_t &= \Psi(L)\varepsilon_t \\ d_t &= \sum_{h=0}^H \delta_h t^h = \delta' x_t \end{aligned}$$

onde,

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

De acordo com Bueno (2011), esse teste pode ser aplicado de acordo com os seguintes passos:

- 1) Obtenção dos resíduos indexados pelo número de defasagens da regressão:

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

2) Cálculo da variância amostral desses resíduos:

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

3) Cálculo da variância de longo prazo:

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

em que, $\hat{\lambda}(1) = \sum_{i=1}^p \hat{\lambda}_i$.

4) Cálculo da estatística P_T , ajustada pela possível correlação serial dos resíduos:

$$P_T = \frac{L(\bar{\alpha}) - \bar{\alpha}L(1)}{u_{AR}^2}$$

Assim, para avaliar se uma série é estacionária deve-se comparar a estatística P_T calculada com valores críticos estabelecidos. Se $P_T <$ valor crítico, então rejeita-se a hipótese nula de existência de uma raiz unitária, concluindo que a série é estacionária.

Os testes de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e de Phillips-Perron (PP) foram aplicados considerando três possibilidades para o processo regressivo: sem intercepto e sem tendência; com intercepto e sem tendência; e com intercepto e com tendência. Os testes de Elliott-Rothenberg-Stock (ERS) e de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) foram aplicados considerando duas alternativas: com intercepto e sem tendência; e com intercepto e com tendência. Isso foi feito para verificar a existência de tendência nas séries temporais e a significância do intercepto. Além da tendência, a sazonalidade, caso esteja presente, também precisa ser corrigida antes que uma série temporal seja modelada.

Em relação à presença de sazonalidade nas séries temporais financeiras de retornos diários, há estudos que mostram a existência de alguns efeitos sazonais. Um dos mais citados é o fato dos mercados de ações terem tendência a apresentar retornos maiores nas sextas-feiras e menores nas segundas-feiras, conhecido como “efeito final de semana” (CROSS, 1973; FRENCH, 1980). No entanto, de acordo com Beaulieu e Miron (1993) um exame dos

padrões de sazonalidade deveria começar com um estudo da sazonalidade estocástica. Alguns estudos que se propuseram a fazer este teste, como Hylleberg et al. (1990), Osborn (1990), Franses (1991) e Andrade et al. (1999), não encontraram raízes unitárias sazonais em retornos diários de índices de mercado de capitais. Assim, neste estudo não foram feitos ajustes nas séries temporais em relação à sazonalidade.

Etapa 5: Aplicação do teste de linearidade

Segundo Tsay (2005), uma série temporal é dita linear se pode ser escrita por:

$$r_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Psi_i a_{t-1}$$

onde,

μ = média de r_t

$\Psi_0 = 1$

$\{a_t\}$ = é uma sequência de variáveis aleatórias distribuídas independente e identicamente com média zero e uma distribuição bem definida

Para verificar se há linearidade nas séries temporais dos retornos dos índices analisados foi aplicado o teste BDS. Desenvolvido por Brock et al. (1996), é um teste não paramétrico de independência usado em resíduos de séries temporais. É considerado robusto por não precisar admitir que os dados apresentem determinada distribuição. Ele foi criado para testar a hipótese nula de que uma série de resíduos segue um comportamento independente e identicamente distribuído (i.i.d.), isto é, todos os termos tem a mesma distribuição de probabilidade. Por isso, ele é capaz de detectar comportamentos de não linearidade, não estacionariedade e caos determinístico nas séries temporais. As hipóteses avaliadas são:

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

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

Caso a hipótese nula seja rejeitada, pode-se afirmar que há uma dependência temporal entre os retornos, ou seja, os retornos futuros são influenciados pelos retornos passados. Neste estudo, este é um dado importante, pois indica que eles não apresentam um comportamento

aleatório e, por isso, é possível ajustar um modelo que permita algum nível de previsibilidade de seus comportamentos.

Outro fator importante é que a não normalidade incondicional, normalmente encontrada nas séries de retornos financeiros, pode muitas vezes ser explicada pelo fato de os retornos não serem independentes e identicamente distribuídos.

A estatística deste teste se baseia na integral de correlação entre dois vetores de séries temporais, por meio da análise da distância (δ) de um ponto qualquer indicado e uma sequência de pares de pontos selecionados a partir de uma amostra (valor; tempo). Se a probabilidade [$C_m(\delta)$] de que a distância entre quaisquer pares de pontos seja menor ou igual a δ for constante, os dados da série se comportam como i.i.d. Essa probabilidade pode ser expressa pela seguinte equação:

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

onde,

T = tamanho da série;

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

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

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

A estatística do teste pode ser calculada por:

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

onde,

V_m = a expressão da variância.

6.6 MODELAGEM DA VOLATILIDADE – MODELOS ARCH UNIVARIADOS

A volatilidade de uma série temporal é o desvio-padrão de uma variável, ou seja, é uma medida da incerteza em relação a sua variação futura. Por isso, quando se trata de séries

financeiras, especialmente de retornos dos preços de ativos, ela é utilizada como uma medida de risco.

A variância de uma série financeira pode ser condicional ou não condicional. Quando ela é constante no tempo, ou seja, não é afetada por novas informações, é considerada não condicional. Por outro lado, ela é dita condicional nos casos em que sofre alterações conforme novos eventos surgem ao longo do tempo. De acordo com os estudos empíricos, as séries financeiras apresentam, em sua maioria, variância condicional.

Há dois principais enfoques para o cálculo da variância: a volatilidade implícita e a volatilidade estatística. A volatilidade implícita, também chamada de estimada, está relacionada com as expectativas futuras de variação do preço do ativo e é baseada nos modelos de precificação de opções. Assim, ela pode ser considerada como a volatilidade futura estimada pelos investidores em um momento de tempo. Já a volatilidade estatística é baseada em dados passados do ativo para estimação, ou seja, é a volatilidade histórica. Neste caso, a volatilidade da série de retornos pode ser modelada diretamente por meio dos modelos econométricos.

Segundo Tsay (2005), a variância não é diretamente observável pelos dados atuais. No entanto, ela apresenta algumas características que são comuns nos retornos de ativos financeiros. Primeiro, há a formação de conglomerados (*clusters*) de volatilidade. Por exemplo, a volatilidade pode ser elevada em certos períodos e baixa em outros. Segundo, a volatilidade evolui ao longo do tempo de maneira contínua, ou seja, saltos de volatilidade são raros. Terceiro, volatilidade não diverge ao infinito, o que significa que ela varia dentro de um intervalo fixo. Estatisticamente, isso quer dizer que a volatilidade é normalmente estacionária. Quarto, a volatilidade parece reagir diferentemente a uma grande elevação nos preços dos ativos em relação a uma grande queda, fenômeno normalmente conhecido como “efeito alavancagem” ou assimetrias. Essas propriedades desempenham um importante papel no desenvolvimento dos modelos de volatilidade.

Esses podem ser reunidos em dois grandes grupos: os modelos de média móvel (MA – *Moving Average*) e os modelos autorregressivos de heterocedasticidade condicional (ARCH – *Autoregressive Conditional Heteroskedastic*). Porém, os modelos de média móvel consideram que a volatilidade da série temporal é não condicional.

Os modelos ARCH, propostos inicialmente por Engle (1982), foram os primeiros a tratar a variância condicional como uma variável aleatória. Antes disso, os modelos econométricos consideravam apenas o primeiro momento condicional. Posteriormente, Bollerslev (1986) generalizou esses modelos, que passaram a se chamar GARCH

(*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*). Ambos os modelos são largamente utilizados e geraram diversas variantes.

Os modelos ARCH e GARCH são considerados paramétricos, segundo classificação de Hamilton (1994), ou seja, permitem extrapolar para uma população considerações a respeito de seus parâmetros, como média, desvio-padrão, variância etc. Além disso, eles consideram que a variância condicional de uma série pode ser modelada como uma função dos valores passados das variáveis dependentes e independentes.

Outra importante característica destes modelos, segundo Bueno (2011), é que eles têm a capacidade de modelar séries temporais que não apresentam distribuição normal padrão, como acontece normalmente com as séries financeiras de retornos, dada a elevada probabilidade de eventos extremos, conforme discutido em seus fatos estilizados no capítulo 4. São também consistentes na presença dos aglomerados de volatilidade (*volatility clustering*).

Desta forma, por serem capazes de tratar a variância condicional como uma variável aleatória e serem mais adequados a séries não lineares e não normais, como é o caso das séries temporais financeiras, neste estudo os modelos da família ARCH univariados foram usados para modelar a volatilidade das séries de retornos dos índices dos doze países em análise individualmente.

Nos modelos ARCH, considera-se que o erro ε_t é um processo estocástico, condicional à informação em $t-1$, ou seja, a variância condicional depende dos termos de erro anteriores. Assim, ele é composto de uma parte aleatória, z_t , e uma parte dependente do desvio-padrão dos retornos no tempo, σ_t , podendo ser expresso por:

$$\varepsilon_t = \sigma_t z_t$$

onde,

z_t é i. i. d. com $z_t \sim \text{NID}(0,1)$.

A especificação de um modelo ARCH(q) é:

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 \quad \text{ou}$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

onde,

$\omega > 0$ e $\alpha \geq 0$ garantem que $\sigma_t^2 > 0$.

O termo ε_t^2 não pode ser projetado com as informações disponíveis em $t-1$ (I_{t-1}). Segundo Engle (1993), ele é considerado a inovação na autorregressão de σ_t^2 , dando origem ao nome *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* – ARCH do modelo.

Porém, segundo Bueno (2011), os modelos ARCH(q) precisam de muitos parâmetros para serem ajustados corretamente. Por isso, Bollerslev (1986) sugeriu o modelo GARCH para tentar reduzir esse problema. Seu objetivo principal era obter um modelo mais parcimonioso e sem os problemas de estimação do modelo ARCH. Nele, a volatilidade condicional não é apenas função dos quadrados dos erros anteriores, mas também das variâncias passadas. Isto significa que esse modelo pressupõe que a variância de hoje depende das volatilidades passadas, mas com ponderações que declinam geometricamente. Em um modelo GARCH(p,q), no qual há “p” termos defasados do termo de erro quadrático e “q” termos das variâncias condicionais defasadas, a equação da variância muda para:

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \beta_2 \sigma_{t-2}^2 + \dots + \beta_q \sigma_{t-q}^2 \quad \text{ou}$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2$$

onde,

$\omega > 0$, $\alpha \geq 0$, $\beta > 0$ e $(\alpha_i + \beta_j) < 1$.

O modelo GARCH pode ser considerado mais parcimonioso por captar variâncias que mudam lentamente com menos parâmetros do que o modelo ARCH. Um modelo GARCH(p,q) é equivalente a um modelo ARCH (p+q). Alberg, Shalit e Yosef (2008) acrescentam que ambos os modelos ARCH e GARCH são capazes de capturar os conglomerados de volatilidade e a leptocurtose presentes nas séries temporais financeiras, mas falham na modelagem do efeito alavancagem, em séries que apresentam assimetrias de retornos e volatilidade. Isso ocorre porque eles tratam da mesma forma os efeitos dos impactos positivos e negativos sobre os retornos, ou seja, consideram que notícias boas e ruins possuem o mesmo efeito na volatilidade do modelo. No entanto, na prática, esse pressuposto é frequentemente violado, conforme discutido no capítulo 4 sobre os fatos estilizados das séries temporais financeiras. Esse fenômeno pode ser observado

particularmente nos retornos de ações, nos quais é comum a volatilidade aumentar mais depois de más notícias do que de choques positivos. Esse é o chamado “efeito alavancagem”, citado por Black (1976). Para enfrentar esse problema, surgiram várias extensões não lineares de modelos GARCH. Os mais utilizados para captação dessas assimetrias em séries temporais financeiras são o EGARCH e o TARARCH, apesar da existência de diversos outros.

O modelo GARCH Exponencial (EGARCH), proposto por Nelson (1991), pode ser descrito como:

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right| + \sum_{j=1}^q \beta_j \ln(\sigma_{t-j}^2) + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{\varepsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}}$$

Essa equação determina o logaritmo da variância condicional, implicando em um efeito de alavancagem exponencial, não apenas quadrático. Além de permitir a absorção de impactos assimétricos, este modelo possibilita que alguns parâmetros sejam negativos, já que a especificação logarítmica impede que a variância seja negativa. Essa é uma vantagem em relação aos modelos GARCH, nos quais os parâmetros têm de ser positivos para que a estacionariedade da série seja mantida.

A presença do efeito de alavancagem pode ser testada pela observação do coeficiente γ . Assim, se $\gamma = 0$, pode-se concluir que não há efeito de assimetrias na série temporal e se $\gamma \neq 0$, o impacto é assimétrico. Quando $\gamma < 0$, os choques negativos apresentam maior impacto na volatilidade futura do que os choques positivos de mesma magnitude, ou seja, identifica-se a presença do efeito de alavancagem. O coeficiente β indica a persistência do choque na volatilidade.

O modelo TARARCH (*Threshold ARCH*), também chamado GJR-GARCH, foi introduzido independentemente por Zarkoïan (1994) e Glosten, Jagannathan e Runkle (1993). Na verdade, o GARCH é um caso especial do modelo TARARCH no qual o termo de assimetria (*threshold*) é zero. Para estimar um modelo TARARCH, é necessário especificar o modelo GARCH com as ordens ARCH e GARCH e depois alterar a ordem assimétrica para o valor desejado. Nele, a volatilidade segue a forma funcional:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{i=1}^r \gamma_i d_{t-i} \varepsilon_{t-i}^2$$

onde,

d_{t-i} é variável dummy, tal que:

$d_{t-i} = 1$ se $\varepsilon_{t-i} < 0$ – indica choques negativos (más notícias);

$d_{t-i} = 0$ se $\varepsilon_{t-i} \geq 0$ – indica choques positivos (boas notícias).

A assimetria é capturada pelo coeficiente γ e indica a intensidade com que choques negativos e positivos impactam sobre a volatilidade. Se $\gamma \neq 0$, fica caracterizado o efeito assimétrico e se $\gamma > 0$ fica constatado o efeito alavancagem.

Neste trabalho, para modelar as volatilidades condicionais de cada série temporal, optou-se pela aplicação de modelos univariados da família ARCH. Foram testados os seguintes modelos em diversas defasagens para cada série de retornos: GARCH, TARCH e EGARCH. Além disso, foram utilizadas as seguintes distribuições dos termos de erro em cada modelo: normal, *t-Student* e GED (*Generalized Error Distribution*). Depois, a partir dos modelos gerados, foram identificados, para cada índice, os modelos que melhor se ajustassem aos dados. Nos resultados, apresentados no capítulo 7, encontram-se apenas três modelos – um GARCH, um TARCH e um EGARCH – para cada série de retornos, os que melhor modelaram a volatilidade em cada caso. Era esperado que os modelos assimétricos gerassem melhores resultados, por serem capazes de capturar os efeitos da assimetria após choques nos retornos, um dos fatos estilizados das séries financeiras. Assim, foi possível comparar as intensidades do fenômeno nos três grupos de índices: de ADRs da América Latina, de mercado da América Latina e de mercado dos países desenvolvidos, conforme os objetivos 3 e 4 propostos neste estudo.

Objetivo 3: comparar o comportamento da volatilidade dos índices dos mercados latino-americanos com os dos países desenvolvidos.

Objetivo 4: verificar a ocorrência do efeito de assimetria de retornos e volatilidades e comparar as intensidades do fenômeno nos três grupos de índices: de ADRs da América Latina, de mercado da América Latina e de mercado dos países desenvolvidos.

A construção de um modelo de volatilidade da família ARCH para uma série de retornos consiste em quatro etapas (TSAY, 2005):

1. Especificar uma equação de média, também chamada de equação dos retornos, testando a existência de dependência serial nos dados e, se necessário, construir um modelo econométrico (por exemplo, um modelo ARMA) para as séries de retornos para remover qualquer dependência linear (autocorrelação serial).

2. Testar se há efeitos ARCH nos resíduos da equação de retornos.
3. Especificar um modelo de volatilidade, se os efeitos ARCH forem estatisticamente significantes, e desenvolver uma estimação conjunta das equações de média e de volatilidade.
4. Verificar cuidadosamente o ajuste do modelo e refiná-lo, se necessário.

Os modelos da família ARCH utilizam os resíduos da equação de retornos, também chamada de equação de média, para estimar a equação de variância, que é a que modela a volatilidade da série temporal. No entanto, para estimar um modelo ARCH válido a partir dos resíduos da equação de média, é preciso que não haja autocorrelação serial na série. Caso exista dependência serial linear nos dados, é necessário estimar modelos ARMA (Autorregressivos de Médias Móveis), ou simplesmente AR (Autorregressivos), dependendo do caso, para remover essa autocorrelação serial nas mesmas. Nessas situações, a equação de média da qual foram utilizados os resíduos para modelagem ARCH – pode ser para os modelos GARCH, TARCH ou EGARCH – é a própria equação do modelo AR(p) ou ARMA(p,q) ajustado para a série.

O método ARMA, também conhecido como metodologia Box–Jenkins, foi inicialmente proposto por Box e Jenkins (1976) na década de 1970. Segundo Brockwell e Davis (1991), os modelos da família ARMA foram os pioneiros no tratamento de séries temporais financeiras aplicados universalmente. Gujarati (2006) acrescenta que sua ênfase está na análise das propriedades probabilísticas ou estocásticas das séries, segundo a filosofia de deixar os dados falarem por si mesmos. Isso porque estes modelos permitem que Y_t seja explicado apenas por valores passados do próprio Y e dos termos de erro estocásticos, do tipo “ruído branco”.

Os modelos ARMA são uma combinação dos modelos autorregressivos (AR – *Autoregressive*) e de média móvel (MA – *Moving Average*). Em um modelo ARMA (p,q), p é a ordem de defasagens (número de termos) do modelo AR e q é ordem de defasagens do modelo MA.

O modelo AR (p) é dado pela seguinte expressão:

$$x_t = \varphi_1 x_{t-1} + \varphi_2 x_{t-2} + \dots + \varphi_p x_{t-p} + e_t$$

onde,

$x_t = \text{valor da série temporal no momento } t;$

φ_p = parâmetro de ordem p do modelo AR;

e_t = erros aleatórios não previstos pelo modelo.

A equação que expressa o modelo MA (q) é:

$$x_t = e_t - \Theta_1 e_{t-1} + \Theta_2 e_{t-2} + \dots + \Theta_q e_{t-q}$$

onde,

x_t = valor da série temporal no momento t ;

Θ_q = parâmetro de ordem q do modelo MA;

e_t = erros aleatórios não previstos pelo modelo.

Como nas duas equações acima o erro e_t é um ruído branco, então:

$$E[e_t] = E[e_{t-1}] = \dots = 0$$

$$E[e_t^2] = E[e_{t-1}^2] = \dots = \sigma^2$$

$$E[e_t e_{t-s}] = E[e_{t-j} e_{t-j-s}] = \dots = 0$$

Assim, o modelo ARMA (p,q) pode ser expresso por:

$$x_t = \varphi_1 x_{t-1} + \varphi_2 x_{t-2} + \dots + \varphi_p x_{t-p} + e_t - \Theta_1 e_{t-1} + \Theta_2 e_{t-2} + \dots + \Theta_q e_{t-q}$$

Em relação a seus pressupostos, o mais importante é que modelos ARMA não são aplicáveis a séries de dados que não sejam estacionárias (média e variância constantes e covariância invariável no tempo). Caso alguma série não seja considerada estacionária, é preciso integrá-la antes da estimação do modelo, que se tornará um modelo ARIMA (autorregressivo integrado de médias móveis). No entanto, esse fenômeno não ocorreu nas séries analisadas nesse estudo, pois todas eram estacionárias, dispensando a sua integração. Assim, todos os modelos estimados foram do tipo AR ou ARMA.

Além disso, os modelos ARMA também são imprecisos para dados com distribuições diferentes da normal e são melhores para a modelagem de relações lineares. Por isso a importância dos testes preliminares citados no item 6.5. No entanto, o fato das séries não serem normais nem lineares não impede sua aplicação, sendo que também podem fornecer bons resultados nestes casos. Entretanto, é preciso ter parcimônia na interpretação dos

intervalos de confiança dos coeficientes principalmente. Neste estudo, não foram encontrados problemas neste sentido, pois os modelos ARMA foram utilizados somente para a correção da autocorrelação serial presente nas mesmas, de modo a permitir a posterior aplicação dos modelos ARCH.

Segundo Morettin e Tolo (2006), na metodologia Box-Jenkins, a estimação dos modelos ARMA é baseada em um ciclo iterativo no qual a escolha da estrutura do modelo é endógena, ou seja, a partir dos próprios dados. São três as etapas para a modelagem:

1. Identificação: descobrir qual modelo descreve o comportamento da série. Ela ocorre pela análise do comportamento das funções de autocorrelações (FAC) e das funções de autocorrelações parciais (FACP), usadas para encontrar um indicativo dos valores adequados de p e q .
2. Estimação: estimar os parâmetros dos termos autorregressivos e de médias móveis incluídos no modelo.
3. Verificação: verificar o ajuste do modelo, ou seja, avaliar se o modelo estimado é adequado para descrever o comportamento dos dados.

Caso o modelo não seja adequado, ou seja, se o modelo não for capaz de remover a autocorrelação serial dos dados, inicia-se novamente o processo voltando à fase de identificação. Assim, não apenas um, mas vários modelos são analisados e comparados. A estratégia envolve a repetição desse ciclo até encontrar o modelo que seja mais satisfatório.

O Quadro 4 apresenta as etapas seguidas na fase 2 – modelagem da volatilidade, para a aplicação dos modelos univariados ARCH. Cada etapa está descrita a seguir.

Quadro 4 – Fase 2 – Modelagem da volatilidade – Modelos ARCH univariados

Fase 2 – Modelagem da volatilidade – Modelos ARCH univariados		
Etapa	Procedimento	Objetivo
6	Aplicação do Teste de Autocorrelação Serial Breusch-Godfrey	Verificar a ocorrência de autocorrelação serial nas séries, para identificar a necessidade de estimar um modelo ARMA como equação de média para os modelos ARCH.
7	Análise das Funções de Autocorrelação (FAC) e Autocorrelação Parcial (FACP)	Obter um indicativo do número de defasagens dos termos p e q de cada modelo ARMA(p,q), usado como equação de média para os modelos ARCH.

Etapa	Procedimento	Objetivo
8	Aplicação do Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)	Verificar se há presença de heterocedasticidade condicional nas séries, indicando que podem ser modeladas por modelos ARCH.
9	Estimação dos modelos ARMA-ARCH univariados	Estimar os parâmetros dos modelos, tanto para as equações de retornos (modelos ARMA), como para as de variância de cada série, incluindo os modelos GARCH, TARCH e EGARCH univariados.
10	Análise do correlograma dos resíduos padronizados dos modelos (Teste Ljung-Box)	Verificar a ocorrência de autocorrelação serial nos resíduos de cada equação de retornos para validação dos modelos estimados.
11	Aplicação do Teste de Heterocedasticidade ARCH-LM aos quadrados dos resíduos dos modelos	Verificar a presença de heterocedasticidade condicional – efeito ARCH – nos quadrados dos resíduos de cada modelo ARCH estimado, para sua validação.
12	Aplicação do Teste de Normalidade aos resíduos padronizados dos modelos	Verificar se os resíduos padronizados dos modelos estimados seguem uma distribuição normal.
13	Análise e comparação dos modelos da família ARCH univariados estimados	Análise conjunta dos resultados dos modelos para identificar qual melhor se ajusta para cada série temporal, e análise dos coeficientes dos mesmos para atingir os objetivos propostos para estes testes.

Etapa 6: Aplicação do Teste de Autocorrelação Serial Breusch-Godfrey

O teste de autocorrelação serial Breusch-Godfrey, proposto por Breusch (1978) e Godfrey (1978), foi aplicado a cada uma das séries de retornos financeiros com o objetivo de verificar se havia dependência linear presente nas mesmas e identificar a necessidade de estimação e utilização de modelos AR ou ARMA como equação de média para os modelos ARCH. Assim, as hipóteses a serem testadas são:

H_0 : Não há autocorrelação serial entre os resíduos até a defasagem especificada;

H_1 : Há autocorrelação serial entre os resíduos até a defasagem especificada.

Na especificação do teste, é preciso definir a ordem máxima (*lag*) de correlação serial a ser testada. Neste estudo foram testadas as defasagens 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 e 20, já que em séries temporais financeiras a tendência é que, caso esse fenômeno esteja presente, ele ocorra nas defasagens mais baixas, ou seja, que os retornos diários sofram influência dos retornos passados mais próximos e não com mais de 20 dias de distância.

Esse teste também é conhecido como teste LM (Multiplicador de Lagrange), por ser um tipo de teste assintótico. Breusch-Godfrey mostraram que, se o R^2 observado da regressão for maior que o valor crítico da distribuição Qui-Quadrado, com p graus de liberdade, a hipótese nula, de que não há autocorrelação nos erros da regressão, pode ser rejeitada.

No teste apresentado pelo Eviews, pode-se observar os valores das probabilidades de F e do Qui-Quadrado e verificar se os valores estão abaixo ou acima do nível de significância estabelecido. Se a probabilidade for menor que 5%, então rejeita-se H_0 e conclui-se que há autocorrelação serial nos termos de erro e, portanto, é necessário estimar um modelo AR ou ARMA que remova essa dependência linear da série, utilizando-o como equação de média para estimação dos modelos ARCH.

Etapa 7: Análise das Funções de Autocorrelação (FAC) e Autocorrelação Parcial (FACP)

As funções de autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FACP) foram utilizadas para verificar se as séries temporais seguiam um processo AR (autorregressivo), MA (médias móveis) ou ARMA (autorregressivo de médias móveis). Além disso, seu objetivo era obter um indicativo dos números mais adequados para as defasagens p e q dos modelos, pois essas funções caracterizam o padrão de dependência temporal nas séries.

A análise da FAC permite obter um indicativo do número de defasagens q dos termos MA(q), enquanto a FACP faz o mesmo para as defasagens p dos termos AR(p). Para modelos AR(p), a FAC declina exponencialmente com o aumento de defasagens e a FACP é truncada a partir da defasagem p . Nos modelos MA(q), ocorre o oposto: a FAC é truncada na defasagem q enquanto a FACP decai exponencialmente. Em modelos ARMA (p,q), ambas as funções diminuem exponencialmente a partir da defasagem de truncagem.

A Função de Autocorrelação (FAC) – *Autocorrelation Function (ACF)* – mostra o grau de relacionamento (correlação) entre os dados defasados de uma série temporal. Ela pode ser expressa por:

$$FAC(k) = \rho_k = \frac{Cov(y_t, y_{t-k})}{Var(y_t)}$$

onde,

y_t = variável dependente;

$FAC(k)$ = fornece a correlação entre y_t e y_{t-k} .

Se a $FAC(k)$ é diferente de zero, significa que a série é serialmente correlacionada na ordem k . Se a $FAC(k)$ declina mais ou menos geometricamente com o aumento da defasagem k , é um sinal que a série obedece uma ordem baixa de um processo autorregressivo AR. Se ela decai rapidamente para zero depois de um pequeno número de defasagens, é um sinal que a série obedece um processo de média móvel (MA) de ordem baixa.

O teste da hipótese de que a autocorrelação é estatisticamente nula para uma defasagem de ordem $k > q$ é feito com base na seguinte relação:

$$|r_k| \leq \frac{2(1 + 2 \sum_{j=1}^q r_j^2)^{1/2}}{(n - a + 1)^{1/2}}$$

A Função de Autocorrelação Parcial (FACP) – *Partial autocorrelation function (PACF)* – é a correlação entre y_t e y_{t-k} menos a parte explicada pelas defasagens intermediárias. Então:

$$r_{kk} = \frac{r_k - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_j}$$

onde,

$$r_{k-j} = r_{k-1,j} - r_{kk} r_{k-1,k-j}.$$

O teste que verifica se o valor de r_{kk} é estatisticamente nulo, considerando a validade da seguinte relação:

$$\rho_{kk} = 0 \text{ para } k > q \text{ se } r_{kk} \leq \frac{2}{(n - a + 1)^{1/2}} \text{ para } k > q;$$

$$t_{r_{kk}} = \frac{r_{kk}}{(n - a + 1)^{1/2}} \text{ em que } t_{r_{kk}} \leq 2$$

Com a condição de se $|t_{r_{kk}}| > 2$ para as defasagens 1, 2,..., q e $|t_{r_{kk}}| < 2$ para defasagens q+1, q+2,..., é indicativo de que FACP decai abruptamente depois de uma defasagem q.

O correlograma dos resíduos padronizados fornece a estatística Q do teste Ljung-Box, onde a hipótese nula é:

H_0 : Não há correlação serial entre os resíduos até a ordem k (os resíduos são do tipo ruído branco);

H_1 : Há correlação serial entre os resíduos até a ordem k (os resíduos não são do tipo ruído branco).

Para a elaboração dos correlogramas de cada série temporal neste trabalho optou-se pelo número máximo de defasagens (*lags*) de 36, seguindo o mesmo critério adotado para a escolha das defasagens do teste de autocorrelação serial de Breusch-Godfrey. Se não houver correlação serial nos dados, os valores de FAC e FACP deveriam ser próximos de zero em todas as defasagens e as estatísticas-Q deveriam ser estatisticamente insignificantes, ou seja, sua probabilidade deveria ser maior que o nível de significância de 5%.

A partir dos correlogramas elaborados para cada série temporal de índices, as defasagens consideradas significativas para os termos p e q dos modelos ARMA foram identificadas como aquelas que ultrapassavam o limite assintótico das funções de autocorrelação e de autocorrelação parcial, dado por aproximadamente dois erros-padrão computados como:

$$\text{Limite} = \pm 2/(\sqrt{T}) = \pm 2/(\sqrt{1819}) = \pm 0,04689$$

No caso:

$T = 1819$ observações;

Se a autocorrelação ou a autocorrelação parcial estiver entre estes limites, não é significativamente diferente de zero ao nível de significância de 5%. Assim, todos os coeficientes de FAC que apresentavam valores maiores que 0,04689 ou menores que -0,04689 eram considerados significativos e sua defasagem (*lag*) era uma possível indicação de um termo q do modelo MA(q). Da mesma forma, todos os coeficientes de FACP maiores que 0,04689 ou menores que -0,04689, representavam um indicativo de defasagens p do modelo

AR(p). Desta maneira, foi possível obter, para cada série de retornos, um possível indicativo do número de defasagens p e q dos modelos ARMA. No entanto, é importante destacar que esses valores foram usados apenas como uma referência inicial desses termos na estimação dos modelos AR ou ARMA usados como equação de média nas modelagens ARCH. Isso porque cada modelo ARMA(p,q) estabelecido com base nas funções FAC e FACP precisa ser testado e ajustado.

Etapa 8: Aplicação do Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)

Para verificar se as séries de retornos dos índices podem ser modeladas por modelos ARCH, é preciso identificar a presença de heterocedasticidade condicional nos dados. Para isso, foi aplicado o teste de multiplicador de Lagrange (ARCH-LM / *Lagrange Multiplier*), proposto inicialmente por Engle (1982) e depois estendido por Lee (1991) para o GARCH.

O método do teste é regredir os quadrados dos resíduos contra uma constante e q valores defasados dos quadrados dos resíduos, conforme a equação:

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \sum_{s=1}^q \alpha_s \varepsilon_{t-s}^2 + v_t$$

As hipóteses são:

$H_0: \alpha_s = 0$ / os resíduos não seguem um modelo ARCH(q);

$H_1: \alpha_s \neq 0$ / os resíduos seguem um modelo ARCH(q).

Segundo Bueno (2011), se os coeficientes forem conjuntamente próximos de zero, caso em que o R^2 é baixo, a regressão terá pouco poder explicativo. Assim, se a hipótese nula não é rejeitada, não há presença de modelos ARCH. A partir dos resultados da regressão, a estatística do teste é determinada como:

$$LM = (N - q)R^2$$

A hipótese nula é rejeitada se a estatística do teste alcançar um valor maior do que o valor crítico estabelecido por uma distribuição Qui-Quadrado com q graus de liberdade.

Assim, se a probabilidade Qui-Quadrado for menor que o nível de significância de 5%, rejeita-se a hipótese nula, indicando que pode ser aplicado um modelo ARCH para modelar a volatilidade da série de retornos.

Neste estudo foi testada a presença de heterocedasticidade condicional em cada uma das séries de retornos, ou seja, aplicado o teste ARCH-LM, para as defasagens 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 e 20.

Etapa 9: Estimação dos modelos ARMA-ARCH univariados

Optou-se pela estimação conjunta dos modelos ARMA e ARCH univariados para que assim a equação de retornos (ARMA) fosse capaz de remover a autocorrelação serial dos dados ao mesmo tempo em que otimizasse a equação de variância (ARCH). Desta forma, foi possível obter modelos que apresentassem ao mesmo tempo equações de retornos e variância que fossem válidos e cujos parâmetros os tornassem mais ajustados aos dados.

Primeiramente, para cada série temporal, após a identificação dos valores indicativos de p e q para o modelo ARMA obtidos na etapa 7, foi feita a estimação dos parâmetros dos modelos de cada uma das séries temporais de retornos. No entanto, muito embora a FAC seja capaz de fornecer um indicativo do número de defasagens q dos termos $MA(q)$, e a FACP o número de defasagens p dos termos $AR(p)$, estas funções foram usadas apenas para obter uma referência inicial dos valores de p e q na modelagem de processos ARMA. Isso porque, na verdade, cada modelo $ARMA(p,q)$ estabelecido com base nas funções FAC e FACP precisa ser testado e ajustado.

Assim, esses números foram utilizados apenas inicialmente, sendo que para cada série foram testados diversos números tanto para os termos “ p ” do modelo AR como para os “ q ” do MA, priorizando a inclusão das primeiras defasagens, por exemplo, modelos $AR(1)$ ou $ARMA(1,1)$, já que há maior probabilidade de um retorno do dia anterior ou dos dias anteriores mais próximos influenciarem o retorno atual. Além disso, buscou-se inserir o menor número de parâmetros possíveis, seguindo o critério da parcimônia indicado nestes casos. Na prática, a inclusão de um elevado número de parâmetros no modelo, especialmente de médias móveis (MA) e de defasagens muito distantes, podem sacrificar a estabilidade e a confiabilidade da estimação. Desta forma, a partir desses critérios, foram considerados válidos para cada série temporal apenas aqueles modelos capazes de remover a existência de uma provável correlação serial, quando estimados conjuntamente com os modelos ARCH, ou seja,

aquele cujos resíduos padronizados eram do tipo ruído branco. A constante foi incluída inicialmente em todos os modelos e só foi retirada quando não era significativa.

Os modelos ARMA foram estimados pelo método dos mínimos quadrados não linear, usado pelo *software EViews*. Este é um processo iterativo de estimação não linear dos parâmetros de cada modelo. Além disso, esse método de estimação é assintoticamente equivalente ao método de máxima verossimilhança e é considerado eficiente.

Os modelos univariados GARCH, TARARCH e EGARCH foram estimados a partir dos resíduos de cada modelo ARMA ajustado para a referida série temporal. O número de parâmetros empregados em cada modelo foi selecionado por tentativa e erro, mantendo-se em mente a recomendação de usar modelos de ordem baixa, conforme destaca Morettin e Tolo (2006).

Os estimadores dos parâmetros dos modelos ARCH foram obtidos pelo método de máxima verossimilhança condicional. Como ele pressupõe que se construa uma hipótese sobre a verdadeira distribuição, os modelos foram estimados considerando-se três tipos diferentes de distribuição para os termos de erro: normal, *t-Student* e GED (*Generalized Error Distribution* – Distribuição de Erros Generalizada). A escolha do melhor modelo em cada caso foi feita com base nos critérios de informação, que são a ferramenta mais comum de seleção de modelos usadas na econometria. Neste estudo foram usados os valores das estatísticas AIC (*Akaike Information Criterion*), BIC (*Bayesian Information Criterion – Schwarz Criterion*) e HQC (*Hannan-Quinn Criterion*). Assim, para cada série de retornos, optou-se pelo modelo que apresentasse os menores valores de AIC, BIC e HQC, indicando um melhor ajuste do mesmo aos dados.

Esses critérios são baseados na estimativa do logaritmo da verossimilhança do modelo, no seu número de parâmetros e no número de observações. Eles comparam o ajuste dentro da amostra, que é medido pela variância dos resíduos, contra o número de parâmetros estimados. Dessa forma, eles levam em consideração tanto o ajustamento dos modelos como a sua complexidade, optando pelo que minimiza a estatística.

A estatística AIC, proposta por Akaike (1974), é dada por:

$$AIC = -\frac{2l}{T} + \frac{2k}{T}$$

onde,

l = logaritmo de verossimilhança (*log likelihood*);

k = número de parâmetros do modelo;

T = número de observações.

Schwarz (1978) propôs a estatística BIC, também chamada de Critério Schwarz (SIC), que pode ser expressa por:

$$BIC = -\frac{2l}{T} + \frac{k \log(T)}{T}$$

onde,

l = logaritmo de verossimilhança (*log likelihood*);

k = número de parâmetros do modelo;

T = número de observações.

Hannan e Quinn (1979) sugerem minimizar:

$$HQC = -\frac{2l}{T} + \frac{2k \log(\log(T))}{T}$$

onde,

l = logaritmo de verossimilhança (*log likelihood*);

k = número de parâmetros do modelo;

T = número de observações.

Algumas vezes esses critérios fornecem resultados distintos, especialmente o AIC e o BIC, pois o BIC penaliza mais o modelo pela inclusão de novos parâmetros do que o AIC. Assim, nos casos em que esses critérios indicaram resultados conflitantes, foi escolhido o modelo que apresentasse a maioria dos critérios menores (dois dos três).

Desta forma, foram estimados para cada série temporal de retornos dos doze índices um modelo GARCH, um TARARCH e um EGARCH, totalizando trinta e seis modelos de variância condicional que melhor se ajustaram aos dados, segundo os critérios acima.

Na prática, esses 36 modelos foram estimados seguindo os seguintes passos:

- 1) Para cada série temporal, inicialmente foram estimados diversos modelos ARMA e ARCH (GARCH, TARARCH e EGARCH) conjuntamente, com diferentes números de parâmetros, tanto para os elementos da equação de retornos como para a equação de variância, e distribuições dos termos de erro (normal, *t-Student* e GED).
- 2) Dentre esses, permaneceram para análise apenas aqueles considerados válidos, os demais foram descartados. Foram considerados válidos os modelos que

simultaneamente atendessem aos seguintes critérios: não apresentar autocorrelação serial remanescente nos resíduos padronizados, ou seja, apresentar os resíduos do tipo ruído branco (teste descrito na etapa 10); não ter heterocedasticidade condicional (efeito ARCH) nos resíduos (teste descrito na etapa 11); e apresentar todos os coeficientes dos parâmetros, tanto para a equação de retornos (modelo ARMA) como para a equação de variância (modelo GARCH, TARCH ou EGARCH) estatisticamente significativos ao nível de significância de 5%.

- 3) Nos casos específicos em que para alguma série temporal não foi possível obter um modelo GARCH, TARCH ou EGARCH que atendessem simultaneamente a todos os critérios descritos na etapa anterior de ausência de autocorrelação serial e de heterocedasticidade condicional e tivesse todos os coeficientes estatisticamente significativos das duas equações, tanto de média como de variância, optou-se pela escolha de um modelo que apesar de apresentar algum coeficiente dos parâmetros da equação de variância não significativo (modelo ARCH), ainda estava de acordo com os demais critérios estabelecidos.
- 4) Dentre os modelos considerados válidos, foram escolhidos apenas um GARCH, um TARCH e um EGARCH, cada um com suas respectivas equações de média (modelo ARMA), para cada uma das doze séries temporais de retornos dos índices, totalizando os 36 modelos estimados e ajustados no total, apresentados no capítulo 7 de resultados. A seleção dos modelos foi feita com base nos critérios de informação (AIC, BIC e HQC). Por exemplo, para escolher o melhor modelo GARCH para uma determinada série, optou-se pelo que apresentasse os menores valores para as estatísticas AIC, BIC e HQC, dentre os modelos possíveis considerados válidos para a mesma. Caso houvesse resultados distintos para essas estatísticas, indicando resultados conflitantes, optou-se pelo modelo com os menores valores de dois, dos três critérios de informação.

Etapa 10: Análise do correlograma dos resíduos padronizados dos modelos (Teste Ljung-Box)

Para validar os modelos ARMA estimados na etapa anterior, verificou-se se a equação de retornos foi capaz de eliminar a autocorrelação serial dos dados. Isso porque quando os modelos são bem ajustados, seus resíduos se comportam como um ruído branco, sendo, portanto, não autocorrelacionados. Para isso, foi feita uma análise do correlograma dos

resíduos padronizados de cada modelo e avaliou-se se os resíduos eram do tipo ruído branco pelo teste de Ljung-Box, presente no correlograma. Assim, suas hipóteses eram:

H_0 : Não há correlação serial entre os resíduos, ou seja, eles são do tipo ruído branco;

H_1 : Há correlação serial entre os resíduos, ou seja, eles não são do tipo ruído branco.

Se a probabilidade da estatística Q do teste Ljung-Box for maior que o nível de significância de 5% em todas as defasagens (*lags*), aceita-se a hipótese nula de que não há correlação serial remanescente nos dados e conclui-se que o modelo ARMA estimado é válido e pode ser utilizado para a estimação dos modelos ARCH. Neste estudo foram testadas as defasagens de 1 a 36 de cada modelo e apenas foram considerados válidos aqueles nos quais a hipótese nula foi aceita em todas as defasagens.

Etapa 11: Aplicação do Teste de Heterocedasticidade ARCH-LM aos quadrados dos resíduos dos modelos

Se a equação de variância obtida nos modelos ARCH é corretamente especificada, não deveria haver efeito ARCH remanescente nos resíduos padronizados. Assim, com o objetivo de validar os modelos GARCH, TARARCH e EGARCH estimados para cada série de retornos, foi aplicado o teste ARCH-LM (Multiplicadores de Lagrange), descrito na etapa 8, aos quadrados de seus resíduos. O objetivo desse teste era detectar a presença da característica de heterocedasticidade condicional nas séries temporais estimadas pelos modelos ARCH. As hipóteses são:

H_0 : Não há heterocedasticidade condicional (efeito ARCH) nos resíduos do modelo;

H_1 : Há heterocedasticidade condicional remanescente (efeito ARCH) nos resíduos do modelo.

Se a estatística do teste atingir um valor menor do que o valor crítico estabelecido, ou seja, se a probabilidade Qui-Quadrado for maior que nível de significância de 5%, a hipótese nula não será rejeitada, o que significa que não existe heterocedasticidade condicional nos resíduos das séries estimadas, indicando que os modelos de volatilidade são bem ajustados. Neste estudo foram testadas as defasagens (*lags*) 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 e 20, e foram considerados válidos apenas os modelos que tivessem a hipótese nula de ausência de heterocedasticidade condicional aceita em todas elas.

Etapa 12: Aplicação do Teste de Normalidade aos resíduos padronizados dos modelos

Ainda com o objetivo de verificar o ajuste dos modelos ARCH estimados, foram analisadas as distribuições dos resíduos padronizados dos mesmos por meio de histogramas. Além disso, foi aplicado o teste de normalidade de Jarque-Bera, descrito na etapa 3, para verificar se os resíduos de cada modelo estimado seguiam uma distribuição normal. As hipóteses do teste eram:

H_0 : Os resíduos padronizados do modelo seguem uma distribuição normal.

H_1 : Os resíduos padronizados do modelo não seguem uma distribuição normal.

Caso a probabilidade seja maior que o nível de significância de 5%, aceita-se a hipótese nula de normalidade da série, que seria o ideal para os modelos especificados. No entanto, mesmo nas situações em que a distribuição dos resíduos não seja normal, como ocorre na maioria das séries temporais de retornos financeiros, pelas próprias características das mesmas, conforme discutido no item 4.1, os modelos continuam sendo válidos e podem ser feitas análises sobre seus resultados.

Etapa 13: Análise e comparação dos modelos da família ARCH estimados

Foi feita uma análise conjunta dos coeficientes dos três modelos ARCH estimados (GARCH, TARARCH e EGARCH) para cada série de índice, considerando as características do comportamento das volatilidades. Com isso, foi possível analisar e comparar os modelos de cada série em sua capacidade de prever e capturar fatos estilizados comuns, como a persistência da volatilidade, comportamento de reversão à média e impactos assimétricos de inovações positivas e negativas sobre os retornos, conhecido como “efeito alavancagem”.

Além disso, foi identificado qual dos três modelos melhor se ajustou a cada série temporal. A escolha foi feita pelo modelo que apresentasse os menores valores das estatísticas AIC, BIC e Hannan-Quinn.

6.7 INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS MERCADOS DE CAPITAIS – TÉCNICAS MULTIVARIADAS (VAR E GARCH MULTIVARIADOS)

Os modelos ARMA-GARCH univariados possuem duas limitações importantes: eles não captam os efeitos de causalidade entre as volatilidades de duas ou mais séries, nem consideram sua covariância. Por isso, para estudar o fenômeno da interdependência entre os mercados de capitais dos países da América Latina e dos desenvolvidos, de acordo com os objetivos 5 e 6 deste trabalho abaixo descritos, foi adotada uma abordagem multivariada do comportamento das séries. O modelo VAR-GARCH multivariado assimétrico foi utilizado para atingir esses objetivos, que incluem a identificação das possíveis assimetrias existentes nos transbordamentos de retornos e volatilidade entre os mercados.

Objetivo 5: investigar o fenômeno da interdependência entre os mercados de capitais dos principais países da América Latina e dos desenvolvidos.

Objetivo 6: detectar a ocorrência de assimetria nos transbordamentos de retornos e volatilidade entre os mercados e examinar a direção em que ocorrem estes fenômenos.

Apesar da detecção e mensuração do fenômeno da interdependência não ser observável pela análise de correlação nem pela Causalidade de Granger, essas técnicas bivariadas foram inicialmente aplicadas a cada par de índices para identificar quais séries são inter-relacionadas, como observação preliminar de seu comportamento conjunto. A detecção e mensuração do fenômeno da interdependência propriamente dito, foco deste estudo, foram obtidas pelos modelos VAR (Autorregressão Vetorial) e GARCH multivariados. A análise do VAR foi feita pelo processo de decomposição de variâncias (VDC – *Variance Decomposition*) e pela observação das funções de resposta a impulsos (IRF – *Impulse Response Function*). Além disso, os resíduos do modelo VAR foram utilizados para a obtenção dos modelos GARCH multivariados, com o objetivo de filtrar a provável dependência serial existente nas séries.

Foram construídos dois modelos multivariados VAR-GARCH assimétricos, ambos com oito séries temporais:

- Modelo VAR-MGARCH I: composto pelas quatro séries de retornos dos índices de ADRs da América Latina e pelas quatro dos índices de ações dos mercados desenvolvidos;

- Modelo VAR-MGARCH II: composto pelas oito séries temporais dos retornos dos índices acionários de mercado de cada país em análise.

O Quadro 5 apresenta as etapas da fase 3, com seus respectivos objetivos. Cada etapa está descrita a seguir.

Quadro 5 – Fase 3 - Interdependência entre os mercados de capitais – Técnicas multivariadas

Fase 3 – Interdependência entre os mercados de capitais – Técnicas multivariadas (VAR e ARCH Multivariados)		
Etapa	Procedimento	Objetivo
14	Análise da correlação entre as séries de retornos	Verificar o grau de correlação entre as séries de retornos tanto dos índices de ADRs como dos de mercado.
15	Aplicação dos Testes de Defasagens do modelo VAR e da Causalidade de Granger	Determinação do número de defasagens para os modelos VAR e Causalidade de Granger.
16	Aplicação do Teste de Causalidade de Granger	Captar as influências das variáveis umas sobre as outras (duas a duas).
17	Estimação dos modelos VAR	Obter os modelos VAR para captar o comportamento conjunto das séries de retornos.
18	Checagem da estabilidade dos modelos VAR	Verificar se as raízes dos modelos VAR encontram-se dentro do círculo unitário, indicando que os modelos satisfazem a condição de estabilidade.
19	Análise das Funções de Resposta a Impulso (IRF)	Captar os efeitos de impactos nos mercados.
20	Análise das Decomposições das Variâncias (VDC)	Captar a influência dos mercados, uns sobre os outros, na variância dos erros de previsão.
21	Aplicação do Teste de Heterocedasticidade sobre os resíduos dos modelos VAR	Detectar a presença de heterocedasticidade condicional nas séries de resíduos estimadas pelos modelos VAR, para ver se é possível aplicar modelos GARCH.
22	Modelagem Multivariada da Variância Condicional (VAR-GARCH Multivariado)	Aplicar os modelos VAR-GARCH multivariados para captar o comportamento conjunto das variâncias das séries de retornos.
23	Teste de Autocorrelação dos Resíduos dos Modelos VAR-GARCH Multivariados	Testar a consistência dos modelos VAR-GARCH estimados.

Etapa 14 – Análise da correlação entre as séries de retornos

Foi gerada uma matriz de correlação entre as doze séries temporais de retornos, tanto dos índices de ADRs como os de mercado, com o objetivo de identificar a força ou o grau de relacionamento linear entre cada par de variáveis. Também foram verificados quais destes índices de correlação eram estatisticamente significativos ao nível de significância de 5%.

Etapa 15: Aplicação dos Testes de Defasagens do modelo VAR e da Causalidade de Granger

Para determinar o número de defasagens mais adequado para cada modelo VAR e para os testes de Causalidade de Granger foram aplicados os testes AIC (*Akaike Information Criterion*), BIC ou SC (*Bayesian Information Criterion* ou *Schwarz Criterion*) e HQ (*Hannan-Quinn Information Criterion*). A partir desses, foi escolhido o número de defasagens que minimizasse os valores dessas estatísticas, conhecidas como critérios de informação, amplamente usadas para esse fim.

Segundo Gujarati (2006), um maior número de defasagens implica em maior perda de graus de liberdade. Por outro lado, um número pequeno de defasagens pode causar prejuízo na capacidade de explicação do modelo VAR. Porém, em geral, conforme destaca Stock e Watson (2004), modelos com menor número de defasagens frequentemente são mais consistentes.

Nos casos de resultados não conclusivos sobre o número de defasagens, obtidos por diferentes testes, a estatística BIC tende a oferecer uma indicação mais parcimoniosa. Lütkepohl (1985) demonstrou que o teste BIC, também conhecido por teste SC (*Schwarz Criterion*), apresenta melhor desempenho na especificação do número de defasagens dos modelos VAR, seguido pelo teste HQ (*Hannan-Quinn Information Criterion*). O teste AIC (*Akaike Information Criterion*) apesar de ser amplamente utilizado, tende a superestimar o número de defasagens. Por isso, neste estudo, como foram constatadas divergências nos números de defasagens indicados por esses três critérios em ambos os modelos VAR, conforme apresentado nos resultados no item 7.3.2, adotou-se o valor indicado pelo teste BIC, que foi a defasagem um para os dois.

Etapa 16: Aplicação do Teste de Causalidade de Granger

O teste de causalidade de Granger, apesar do nome, não testa “causalidade”, mas sim “precedência temporal” entre duas variáveis. Isso porque, conforme Kendall e Stuart (1961) afirmam, a identificação de uma relação estatística entre duas ou mais variáveis, por mais forte que seja, não estabelece necessariamente uma relação causal entre elas. A ideia de causação deve se originar sempre fora da estatística, a partir de uma teoria. Assim, esse teste, proposto por Granger (1969), busca identificar se os valores defasados de uma série temporal são preditores significativos de outra série, e se a relação inversa também ocorre de maneira significativa, sendo assim, um teste bivariado. Isso significa que a questão se “ x causa y ” busca verificar quanto o valor corrente de y pode ser explicado pelos valores passados de x . Ele é aplicado para cada par de séries temporais estacionárias e considera que a informação relevante para a predição das mesmas são apenas seus valores defasados.

Neste estudo, foram aplicados testes de causalidade de Granger para todas as combinações possíveis entre os doze índices de mercado, sempre dois a dois, para verificar se há inter-relação entre eles e sua direção.

A existência do efeito de causalidade Granger entre duas séries temporais é um indicativo de que é possível desenvolver um modelo de autorregressão vetorial (VAR) que modele as séries inter-relacionadas. Além disso, este teste contribui para identificar o melhor sequenciamento das séries no modelo.

Suas equações são as seguintes:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

onde,

e_r representa o termo de erro restrito;

e_u representa o termo de erro irrestrito.

Assim, se a probabilidade da estatística F for maior que 5% aceita-se a hipótese nula de que X não causa (Granger) Y ou que Y não causa (Granger) X, dependendo do teste. Caso ela seja menor que o nível de significância adotado de 5%, rejeita-se a hipótese nula e conclui-se que X causa (Granger) Y ou que Y causa (Granger) X.

Para a realização do teste, é preciso definir o número de defasagens (*lags*) a serem testadas. Neste trabalho foi adotado o número um de defasagens indicado pelo teste BIC, conforme descrito na etapa 15.

Etapa 17: Estimação dos modelos VAR

O modelo de autorregressão vetorial (VAR), proposto inicialmente por Sims (1980), busca estudar o inter-relacionamento entre duas ou mais séries temporais, sendo classificado, portanto, como multivariado.

Ele é uma variante dos modelos autorregressivos (AR) univariados e consideram apenas o comportamento passado das variáveis endógenas para modelagem. Assim, segundo Sims (1980), o VAR é um sistema dinâmico de equações, sem a dependência de restrições teóricas.

O modelo pressupõe que as séries temporais sejam estacionárias, ou seja, que a média, a variância e a função de autocovariância dos dados não se alterem ao longo do tempo. A verificação das séries de dados foi feita na etapa 4 desta pesquisa. Todas as séries incluídas são estacionárias e não cointegradas.

Neste estudo, foram construídos dois modelos VAR, ambos com oito séries temporais:

- Modelo VAR I: composto pelas quatro séries de retornos dos índices de ADRs da América Latina e pelas quatro dos índices de ações dos mercados desenvolvidos;

- Modelo VAR II: composto pelas oito séries temporais dos retornos dos índices acionários de mercado de cada país em análise.

A equação geral de um modelo VAR (p), ou seja, que trabalha com defasagens (valores passados) de ordem até p , pode ser expresso por:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{C} + \Phi_1 \mathbf{y}_{t-1} + \Phi_2 \mathbf{y}_{t-2} + \dots + \Phi_p \mathbf{y}_{t-p} + \boldsymbol{\varepsilon}_t$$

onde,

\mathbf{C} = vetor $n \times 1$ de constantes;

Φ_1 = matriz $n \times n$ de coeficientes autoregressivos;

$\boldsymbol{\varepsilon}_t$ = vetor $n \times 1$, generalização de um ruído branco;

$E[\boldsymbol{\varepsilon}_t] = \mathbf{0}$;

$E[\boldsymbol{\varepsilon}_t, \boldsymbol{\varepsilon}_\tau] = \boldsymbol{\Omega}$, para $t = \tau$ e $E[\boldsymbol{\varepsilon}_t, \boldsymbol{\varepsilon}_\tau] = 0$, para $t \neq \tau$;

$\boldsymbol{\Omega}$ é uma matriz simétrica positiva de ordem n .

Assim, o valor atual de uma variável y_t pode ser explicado por valores defasados da própria variável e também das demais inseridas no modelo, mais um termo de erro estocástico. É importante destacar que o valor calculado de y_t não depende do atual das demais variáveis e, por isso, não é considerado um sistema de equações simultâneas propriamente dito. Além disso, assume-se que $\boldsymbol{\varepsilon}_t$ seja não correlacionado com todos os valores passados de y_t .

Em relação ao método de estimação dos coeficientes, foi usado o de mínimos quadrados ordinários para as oito equações resultantes de cada sistema modelado. Foram apresentados os coeficientes estimados com seus respectivos erros-padrão e estatística t. Pelo nível de significância de 5% adotado, os coeficientes foram considerados significativos se o

valor da estatística t do mesmo fosse maior que 1,96 ou menor que -1,96. Sobre a defasagem, optou-se pela estimação de modelos VAR(1), ou seja, com uma defasagem, conforme indicação do teste de critério de informação BIC, aplicado na etapa 15. Foram estimados também modelos VAR(2) e VAR(3), que foram as outras defasagens indicadas pelos testes *Hannan-Quinn* e AIC, respectivamente, para comparar os resultados. No entanto, como não foram melhores do que o VAR(1), apenas esse foi apresentado neste trabalho e usado para análise.

Etapa 18: Checagem da condição de estabilidade dos modelos VAR

Para verificar a condição de estabilidade dos modelos VAR estimados foi aplicado o teste de suas raízes. O VAR estimado é considerado estável caso todas suas raízes apresentem valor em módulo menor do que um, ou seja, nenhuma raiz deve se encontrar fora do círculo unitário, indicando que seu sistema é estacionário. Se isso não ocorrer, ou seja, o VAR não for estável, certos resultados, como os erros-padrão das respostas a impulso, não são válidos.

Etapa 19: Análise das Funções de Resposta a Impulso (IRF)

As funções de resposta a impulsos (IRF – *Impulse Response Function*) foram utilizadas para analisar os modelos VAR estimados. Seu principal objetivo é verificar o impacto de uma variável do sistema sobre as demais. Com isso, foi possível captar como um choque (inovação, impulso) em um mercado gera efeitos nos demais.

A partir do modelo VAR estimado, tem-se:

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

onde,

Y_t = combinação linear dos valores dos erros (inovações).

O componente i,j-ésimo da matriz Ψ_s mostra a resposta do i-ésimo mercado no período s depois de ocorrido um choque unitário randômico no j-ésimo mercado no período s-1. Os coeficientes de Ψ_s caracterizam as IRF.

Assim, as IRFs mostram a resposta do retorno de cada mercado a um impacto de uma unidade de erro-padrão sobre o retorno do conjunto dos mercados.

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

$$\mathbf{Y}_t = \mathbf{Y}_\mu + \sum_{s=0}^p \Psi_s \mathbf{V} \mathbf{u}_{t-s}$$

Na ordenação de Cholesky é preciso escolher a ordem de entrada dos índices. Ela é importante, pois atribui todo o efeito de qualquer componente comum à variável que vem primeiro no sistema VAR. Sabendo que ela potencialmente pode alterar os resultados, deve ser colocado primeiro o que teoricamente teria mais influência. Por isso, a escolha da ordem dos índices foi feita com base nos índices de países com maior capitalização e volume negociado de seus respectivos mercados de capitais, conforme dados apresentados na tabela 6. Assim, optou-se pela seguinte ordem para os índices: Estados Unidos, Japão, Reino Unido, França, Brasil, México, Chile e Argentina.

Para computar os erros padrões de resposta foi utilizado o método analítico assintótico, conforme justifica Lütkepohl (1990). Segundo ele, a integração de Monte Carlo ou métodos de *bootstrap* são comumente utilizados, mas são computacionalmente mais complexos e não está claro se seus estimadores para os erros-padrões resultantes são mais confiáveis.

Em relação ao número de períodos usados para teste das IRFs foram adotados dez para análise. Foram testados outros, mas verificou-se que um choque em um mercado não apresentava influência nos demais em períodos maiores que 10 dias.

Além das tabelas, foram gerados também gráficos para exibir os comportamentos das IRFs em cada um dos mercados. Seu objetivo é mostrar a resposta do mercado a um impulso com a dimensão de um desvio-padrão no mercado de origem.

Etapa 20: Análise das Decomposições das Variâncias (VDC)

A Decomposição da Variância (VDC – *Variance Decomposition*) é outra técnica que foi utilizada para analisar os modelos VAR estimados, conforme afirma Bueno (2011). Ela mostra a porcentagem da variância do erro de previsão de uma variável que é decorrente do efeito das próprias inovações e aquela que provém da influência das demais variáveis do sistema, no caso, outros mercados.

Dado o sistema VAR adotado:

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

onde,

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

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

$$MSE[y_{j,t}(h)] = \sum_{i=0}^{h-1} \sum_{n=1}^N (e_j' \Theta_i e_n)^2 = \left(\sum_{i=0}^{h-1} \Theta_i \Theta_i' \right)_{jj} = \left(\sum_{i=0}^{h-1} \Psi_i \Sigma_u \Psi_i' \right)_{jj}$$

onde,

e_j é a j-ésima coluna de I_K ;

$\Theta_i = \Psi_i P$;

P é a matriz triangular inferior obtida pela Decomposição de Choleski de Σ_u ;

$PP' = \Sigma_u$;

$\Psi_i = WA^i W'$;

$W = [I_n \ \mathbf{0} \ \mathbf{0} \ \mathbf{0} \ \dots \ \mathbf{0}]$ é uma matriz $[n \times np]$;

Σ_u é a matriz de covariâncias dos erros u .

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

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

Utilizando o mesmo critério adotado para a Função de Resposta ao Impulso, a fatoração foi feita por meio da “Decomposição de Cholesky” e optou-se pela mesma ordem na introdução das variáveis (índices): Estados Unidos, Japão, Reino Unido, França, Brasil, México, Chile e Argentina. Além disso, a decomposição também foi feita em 10 períodos.

Etapa 21: Aplicação do Teste de Heterocedasticidade sobre os resíduos dos modelos VAR

Antes da modelagem da volatilidade dos mercados por meio do GARCH multivariado, foi aplicado o teste White, proposto por White (1980), para detectar a presença de heterocedasticidade condicional nas séries de resíduos dos modelos VAR estimados. Isso porque o fato dos resíduos serem heterocedásticos indica que a variância das séries poderá ser modelada por um processo ARCH. Assim, as hipóteses do teste são:

H_0 : Os resíduos não seguem um modelo ARCH;

H_1 : Os resíduos seguem um modelo ARCH.

É preciso que a hipótese nula seja rejeitada, ao nível de significância adotado de 5%, para que um modelo GARCH multivariado possa ser aplicado aos resíduos do modelo VAR. Para isso, o valor da probabilidade fornecido pelo teste Qui-quadrado deve ser menor que 5%.

O teste de White é um tipo de teste assintótico e, por isso, também é conhecido como teste White-LM (Multiplicador de Lagrange). Ele é similar ao teste Breusch-Godfrey. Porém, é mais abrangente, já que não depende de nenhum conhecimento prévio sobre o comportamento da volatilidade da série dos resíduos. Enquanto o teste Breusch-Godfrey capta apenas formas de heterocedasticidade lineares, o de White também permite as não lineares.

Etapa 22: Modelagem Multivariada da Variância Condicional (VAR-GARCH Multivariado)

Com o objetivo de estudar o fenômeno da interdependência entre os mercados de capitais da América Latina, em especial das empresas que possuem ADRs negociados em

bolsa de valores, e os mercados de capitais de países desenvolvidos foi adotada uma modelagem multivariada da variância condicional das séries temporais de retornos dos índices. Para isso, optou-se pelo modelo VAR-GARCH multivariado assimétrico, que permite identificar a influência de cada mercado sobre os demais, captando os efeitos de transbordamentos (*spillovers*) tanto de retornos como de volatilidade condicional entre as variáveis, no caso, os índices de diferentes mercados, bem como de suas possíveis assimetrias existentes. Assim, foram estimados dois modelos VAR-MGARCH assimétricos:

Modelo VAR-MGARCH I: engloba os quatro índices de ADRs da América Latina e os quatro índices acionários de mercado dos países desenvolvidos.

Modelo VAR-MGARCH II: engloba os oito índices acionários de mercado incluídos na amostra, quatro dos países latino-americanos e quatro dos desenvolvidos.

Nesses modelos, o VAR foi usado como equação de média, no caso um sistema de equações, enquanto o GARCH como equação de variância, também um sistema de equações, por se tratarem de modelos multivariados, que englobaram oito variáveis cada. Neles, os resíduos de cada VAR foram utilizados para estimar os GARCH, removendo assim uma possível dependência linear presente nas séries. Foram adotados modelos VAR(1), ou seja, com uma defasagem, conforme já explicado na etapa 17.

Historicamente, para aprimorar o processo de estimação, Engle, Granger e Kraft (1984) propuseram um ARCH bivariado, sendo o primeiro estudo a extrapolar os modelos univariados. No entanto, foi o trabalho de Engle e Kroner (1995), baseado em um estudo anterior feito por Baba et al. (1990), que introduziu uma rigorosa análise das propriedades teóricas dos modelos GARCH multivariados (MGARCH).

Assim, surgiram modelos com diversas formulações, sendo que as mais usadas em estudos empíricos são: a CCC – *Constant Conditional Correlation* (Correlação Condicional Constante), proposta por Bollerslev (1990); a VECH e a Diagonal VECH, propostas por Bollerslev, Engle e Wooldridge (1988); a BEKK, proposta por Baba et al. (1990); a *Factor ARCH*, proposta por Engle, Ng e Rothschild (1990); e a DCC – *Dynamic Conditional Correlation* (Correlação Condicional Dinâmica), apresentada por Engle e Sheppard (2001).

Bauwens, Laurent e Rombouts (2006) classificaram estas abordagens para a construção de modelos GARCH multivariados em três grandes grupos:

- 1) generalização direta de modelos GARCH univariados: encontram-se neste grupo as abordagens VECH, BEKK e modelos fatoriais;

- 2) combinações lineares de modelos GARCH univariados: nesta categoria estão os modelos ortogonais generalizados e os modelos fatoriais latentes;
- 3) combinações não lineares de modelos GARCH univariados: englobam os modelos de correlações condicionais constantes e dinâmicos.

Segundo Felipe e Diranzo (2006), para um vetor \mathbf{Y}_t [$n \times 1$], cuja matriz de variâncias e covariâncias condicionais é dada por \mathbf{H}_t [$n \times n$], a representação VECH-GARCH tem a seguinte especificação:

$$vech(\mathbf{H}_t) = vech(\mathbf{A}_0) + \sum_{i=1}^q \mathbf{A}_i vech(\boldsymbol{\varepsilon}_{t-i} \boldsymbol{\varepsilon}'_{t-i}) + \sum_{i=1}^p \mathbf{B}_i vech(\mathbf{H}_{t-i})$$

onde,

\mathbf{H}_t é uma matriz [$n \times n$] das variâncias condicionais, com os elementos fora da diagonal principal representando covariâncias;

\mathbf{A}_0 é uma matriz definida e positiva de parâmetros;

\mathbf{A}_i e \mathbf{B}_i são matrizes $[\frac{n(n+1)}{2} \times \frac{n(n+1)}{2}]$ de parâmetros;

$\boldsymbol{\varepsilon}_t$ são os termos de erros associados às equações das médias dos retornos \mathbf{y}_t ;

vech é um operador que, aplicado a uma matriz simétrica, faz um rearranjo dos elementos do triângulo inferior em uma coluna.

Porém, o grande número de parâmetros a serem estimados nestes modelos é um de seus principais problemas. Felipe e Diranzo (2006) ressaltam que este aspecto não seria um problema caso a amostra dos dados fosse suficientemente grande. No entanto, uma estimação eficiente destes modelos é feita com o método de máxima verossimilhança (*Maximum Likelihood*), e muitas vezes é difícil obter a convergência dos algoritmos de otimização envolvidos no processo. Além disso, é necessária a imposição de muitas restrições de maneira a garantir a não negatividade das variâncias condicionais das séries individuais.

O modelo Diagonal VECH, proposto por Bollerslev, Engle e Wooldridge (1988), é análogo ao VECH original, mas nele as matrizes \mathbf{A}_i e \mathbf{B}_i são diagonais, o que faz com que as variâncias e covariâncias individuais sigam um modelo GARCH (p, q), sendo p o número de termos ARCH e q a ordem para os termos GARCH, e promove uma redução no número de parâmetros necessários. Contudo, duas simplificações são admitidas no modelo. A primeira é que as variâncias e covariâncias individuais são dependentes apenas de seus valores e resíduos

defasados. A outra simplificação é que as relações eventualmente existentes entre variâncias e covariâncias são desconsideradas. E ainda são necessárias as restrições para garantir que H_t seja positiva.

O modelo é dado pela equação do retorno médio condicional:

$$Y_t = \alpha + \Sigma_t \delta + \varepsilon_t$$

E da variância condicional:

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

onde,

Y_t é um vetor [n x 1] de retornos;

α é um vetor [n x 1] de médias (constantes);

δ é um vetor [n x 1] de coeficientes;

Σ_t é a matriz de covariâncias;

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

M , A_i e B_i são matrizes de coeficientes;

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

No entanto, o modelo MGARCH (p,q) não é capaz de detectar respostas assimétricas entre os mercados, pois não diferenciam choques positivos de negativos em suas análises. Assim, segundo Koutmos e Booth (1995), os modelos GARCH multivariados assimétricos são ideais para testar assimetrias porque permitem que as inovações de mercado exerçam um impacto assimétrico na volatilidade, já que avaliam essas inovações em termos de tamanho e sinal. Li e Giles (2015) ressaltam que na mesma maneira que o modelo GJR de Glosten, Jagannathan e Runkle (1993) para os casos univariados, os modelos GARCH multivariados podem ser ajustados para permitir a captação das respostas assimétricas de volatilidade. Particularmente, a volatilidade dos retornos tende a ser maior em resposta a choques negativos do que a positivos.

Por isso, neste trabalho optou-se pela aplicação do modelo multivariado assimétrico VAR-MGARCH, estimado pelo processo Diagonal VECH.

Foi utilizado o método da máxima verossimilhança para estimar conjuntamente os parâmetros das equações de média e variância. Além disso, foi adotada a distribuição de erros normal multivariada para sua estimação. Foi testada também a distribuição *t-Student* multivariada, mas como se obteve melhores resultados de ajuste com a distribuição normal, apenas este modelo foi apresentado. Em relação à ordem dos termos autorregressivos, optou-se pela primeira defasagem tanto para os termos ARCH, como para os GARCH e TARCH (assimétricos). Assim, o modelo final aplicado poderia ser descrito como VAR(1)-MGARCH(1,1,1), com representação Diagonal VEC. Preliminarmente, também foram testadas diferentes ordens. Porém, além da dificuldade de análise e de estimação computacional de modelos multivariados de oito variáveis com elevadas ordens pela grande quantidade de termos, o modelo com apenas uma ordem apresentou melhores resultados em termos de ajuste. Ademais, quase a totalidade dos estudos empíricos na área utilizam a ordem 1 nos termos autorregressivos dos modelos estimados, por exemplo o de Li e Giles (2015).

Por fim, foi feita uma análise das correlações condicionais diárias entre cada par de variáveis, resultantes dos modelos. Foram elaborados gráficos, mostrando sua evolução no tempo, e tabelas com suas principais características – valores de mínimo, máximo, média, desvio-padrão, porcentagem de dias em que foi positiva e negativa do total da amostra e média anual de 2008 a 2015.

Etapa 23: Teste de Autocorrelação dos resíduos dos modelos VAR-GARCH multivariados

Para uma checagem de diagnóstico dos modelos VAR-GARCH estimados foi aplicado o teste Portmanteau Ljung-Box/Box-Pierce, proposto por Ljung e Box (1978) como uma evolução do teste de Box e Pierce (1970). Seu objetivo é detectar a presença de autocorrelação nos resíduos dos modelos. Se a equação de média, no caso estabelecida pelo VAR, está corretamente especificada, o modelo não deve apresentar este efeito nos resíduos. As hipóteses do teste são:

H_0 : Não há autocorrelação residual até a defasagem estimada;

H_1 : Há autocorrelação residual até a defasagem estimada.

Este teste também possui o pressuposto de estacionariedade das séries e sua estatística pode ser calculada por:

$$Q = T(T + 2) \sum_{k=1}^s \frac{r_k^2}{(T - k)}$$

onde,

Q = a estatística do Teste Portmanteau;

T = número de observações;

s = número de coeficientes de autocorrelação;

r_k = coeficiente de autocorrelação para a defasagem k .

Assim, o objetivo é aceitar a hipótese nula de que não existe autocorrelação nos erros da regressão, o que acontece quando o valor da probabilidade fornecida a partir da estatística Q for maior que 5% até a defasagem estabelecida. Segundo Li e Giles (2015), a escolha da ordem da defasagem é uma questão em aberto. Se escolher uma defasagem muito pequena, o teste pode não detectar correlação serial em defasagens de maior ordem. No entanto, se optar por uma defasagem que é muito grande, o teste pode perder poder explicativo. Por isso, neste estudo foi adotada a defasagem 24, da mesma forma que os referidos autores. Além disso, para aplicação do teste foram utilizados os resíduos padronizados por meio da covariância de Cholesky.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são descritos e discutidos os principais resultados obtidos neste projeto. Eles estão apresentados na mesma ordem em que foram retratados na metodologia, exposta no capítulo 6. Inicialmente, foi feita uma comparação entre os índices de ADRs, criados neste trabalho, e os principais índices acionários de mercado tanto dos países da América Latina como dos desenvolvidos englobados neste estudo, sendo eles: Argentina, Brasil, Chile e México, no primeiro grupo; e Estados Unidos, Japão, Reino Unido e França, no segundo, respectivamente, durante o período de junho de 2008 a maio de 2015. Depois foram analisadas as volatilidades das séries temporais de retornos logarítmicos diários dos doze índices abordados por meio de modelagens univariadas. O fenômeno da interdependência entre esses mercados de capitais foi investigado por meio das técnicas econométricas multivariadas. Os resultados foram descritos utilizando-se os nomes dos países e não dos índices, de forma a facilitar a leitura e o entendimento. Além disso, foi feita uma discussão dos principais resultados obtidos com outros estudos relevantes sobre o tema, abordados na revisão teórica, com o objetivo de compará-los à literatura existente. Por fim, foram apresentadas as hipóteses deste trabalho, indicando se foram aceitas ou rejeitadas a partir dos resultados encontrados.

7.1 COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DE ADRS E OS ÍNDICES DE MERCADO

Foi realizada uma comparação entre os índices de ADRs e os índices de mercado dos países em análise, tanto dos desenvolvidos como dos da América Latina. Os itens a seguir apresentam as principais características dos índices de ADRs, a análise descritiva das doze séries de retornos, o teste de normalidade, o teste de estacionariedade e o teste de linearidade.

7.1.1 Características dos índices de ADRs

Na tabela 24 é apresentada a distribuição por setor de atuação dos ADRs dos países da América Latina a partir de sua participação nos índices. No geral, o setor de maior participação foi “finanças e seguros”, com 16,6% do total dos índices de ADRs, seguido de

“telecomunicações” (15,5%) e “alimentos e bebidas” (15,3%). No entanto, esse quadro muda de país para país. Por exemplo, na Argentina o setor de “siderurgia e metalurgia” é o mais expressivo, sendo responsável por 50% das movimentações de seu índice de ADRs, seguido de “petróleo e gás”, com 25,4%. No Brasil, o setor de “finanças e seguros” é o mais representativo, com peso de 24%, seguido de “petróleo e gás” com 21,4% e “mineração” com 16,2%. No Chile, o setor de maior peso é o de “energia elétrica”, com 34,5%, seguido de “finanças e seguros” com 30,8%. Por fim, no México o setor de “telecomunicações” é responsável por quase metade das oscilações de mercado, já que sua participação é de 46,2% nos índices. Em segundo lugar, ficou o setor de “alimentos e bebidas”, com 33,2%.

Tabela 24 – Setor de atuação dos ADRs nos países latino-americanos

Setor de atuação dos ADRs (participação nos índices)	Argentina	Brasil	Chile	México	Total
Agro e pesca	2,2%	0,0%	0,0%	1,1%	0,8%
Alimentos e bebidas	3,0%	15,0%	10,1%	33,2%	15,3%
Comércio	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,4%
Construção	0,0%	0,2%	0,0%	1,9%	0,5%
Energia elétrica	0,6%	3,8%	34,5%	0,0%	9,7%
Finanças e seguros	7,6%	24,0%	30,8%	3,8%	16,6%
Fundos	0,0%	0,0%	1,5%	0,0%	0,4%
Mineração	0,0%	16,2%	14,0%	0,0%	7,6%
Minerais não metálicos	0,0%	0,0%	0,0%	8,2%	2,0%
Outros	3,0%	1,4%	0,0%	0,1%	1,1%
Papel e celulose	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,3%
Petróleo e gás	25,4%	21,4%	0,0%	0,0%	11,7%
Química	0,0%	2,1%	0,0%	0,0%	0,5%
Siderurgia e metalurgia	50,0%	4,6%	0,2%	1,2%	14,0%
Telecomunicações	8,1%	7,3%	0,3%	46,2%	15,5%
Transporte e serviços	0,0%	0,5%	8,8%	4,4%	3,4%
Veículos e peças	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,2%

O gráfico 3 ilustra a distribuição da participação geral dos setores nos índices de ADRs apresentada na tabela acima. Pode-se observar que, em geral, considerando todos os países em conjunto, não há um setor único que se destaque de maneira expressiva em termos

de peso nas movimentações dos índices. Os cinco setores com maior participação são “finanças e seguros”, “telecomunicações”, “alimentos e bebidas”, “siderurgia e metalurgia” e “petróleo e gás”. Esses cinco setores juntos são responsáveis por 73,1% do total dos índices de ADRs.

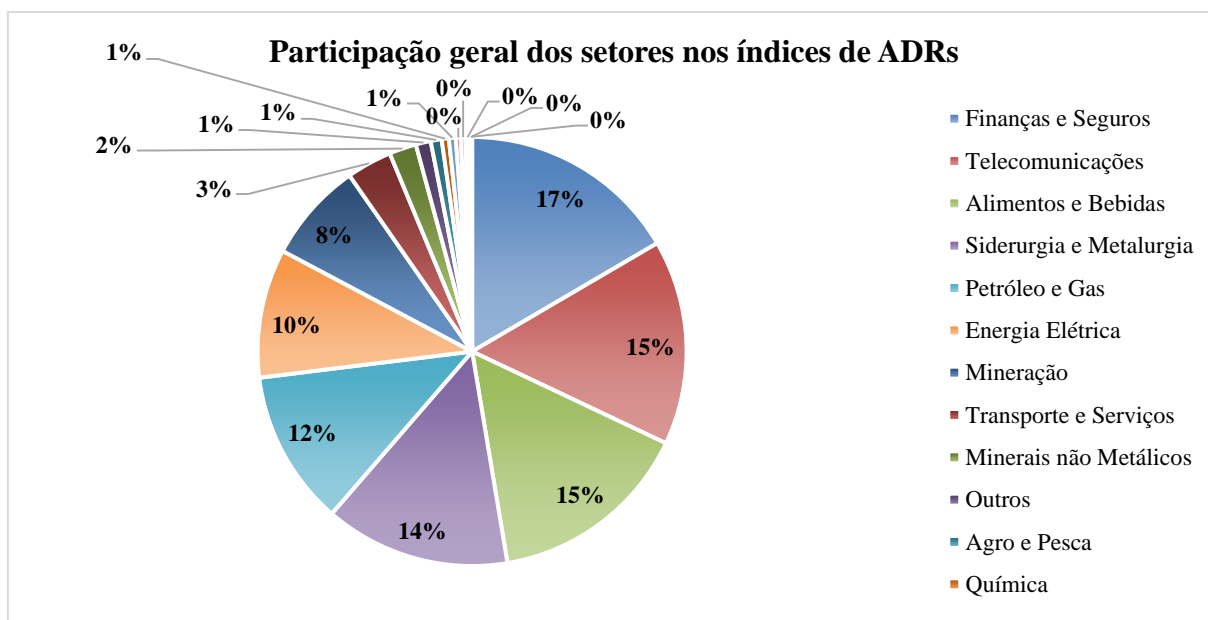


Gráfico 3 – Participação geral dos setores nos índices de ADRs

A tabela 25 apresenta a concentração da participação das empresas nas carteiras finais dos índices de ADRs dos países da América Latina. Em média, a empresa com maior participação no índice era responsável por 22,8% do mesmo, sendo que o valor máximo era de 25%, limitado pela própria metodologia do índice. No entanto, observa-se que, mesmo com a restrição imposta aos pesos máximos por empresa, ainda há expressiva concentração de mercado nestes índices, indicando que poucas empresas são capazes de influenciar o comportamento dos mesmos apenas com suas oscilações isoladas. Por exemplo, em geral, as três maiores empresas incluídas nas carteiras, em termos de participação, eram responsáveis por 58,5% de sua composição, sendo que este número chega a 71,9% na Argentina, onde a concentração é maior. As cinco maiores empresas dos índices, em média, respondem por 77,5% do total, chegando a 83,7% na Argentina. Os países com menor concentração relativa são o Brasil e o Chile. No apêndice Q são descritas as participações da empresa com maior peso, das três maiores empresas e das cinco maiores empresas tanto nas carteiras originais como nas finais, após os ajustes limitando a participação de cada uma em 25%, de todas as carteiras de cada país abordado.

Tabela 25 – Concentração da participação das empresas nas carteiras finais

Média das carteiras finais	Argentina	Brasil	Chile	México	Média geral
Empresa com maior participação	25,0%	22,4%	18,7%	25,0%	22,8%
Soma das três empresas com maior participação no índice	71,9%	52,4%	50,5%	59,4%	58,5%
Soma das cinco empresas com maior participação no índice	83,7%	70,4%	75,4%	80,8%	77,5%

O gráfico 4 ilustra a representação das maiores empresas em termos de participação nos índices, incluindo os quatro países da América Latina. Fica evidente a elevada concentração presente nos índices quando se observa que, em geral, apenas 3 empresas são responsáveis por 58,5% dos movimentos dos mesmos, sendo que as carteiras possuem, em média, 18 empresas cada. Ao expandir um pouco a análise, nota-se que, em média, as 5 empresas com maior peso representam 77,5% dos índices, enquanto as 13 demais, apenas 22,5%.

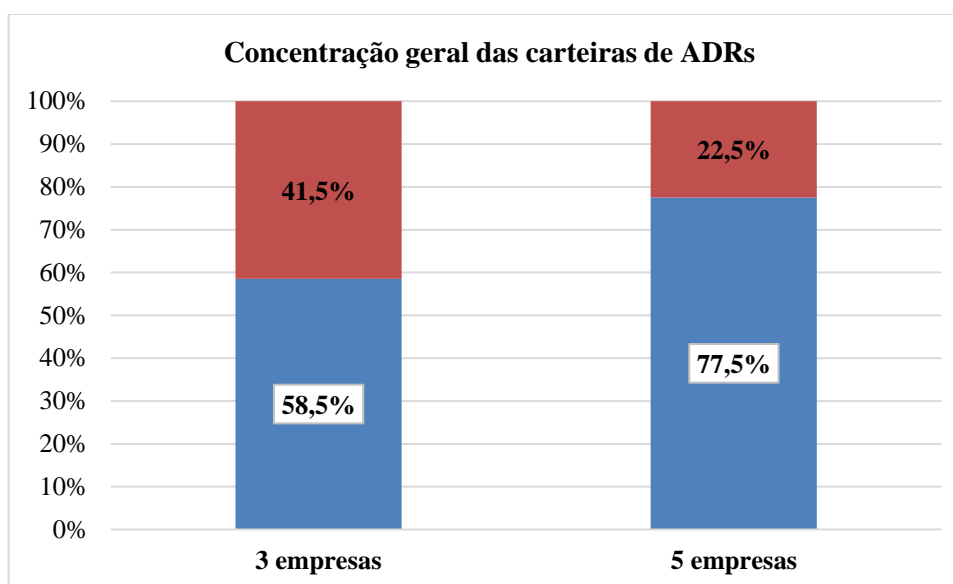


Gráfico 4 – Concentração geral das carteiras de ADRs – Representação das maiores empresas em termos de participação nos índices

A tabela 26 apresenta um resumo das características das cotações dos índices de ADRs dos quatro países da América Latina. São descritas as cotações inicial, final, máxima e mínima, bem como sua média, desvio-padrão e coeficiente de variação. O Chile foi o país que

apresentou as maiores cotações, já que ele possui os maiores valores de máximo, mínimo e de média das mesmas. Por outro lado, o Brasil foi o país com as menores cotações, já que obteve os menores valores de máximo, mínimo e de média dos quatro países.

Tabela 26 – Resumo das cotações dos índices de ADRs

	Argentina		Brasil		Chile		México	
	Cotação	Data	Cotação	Data	Cotação	Data	Cotação	Data
Inicial	1.000,0	30/05/08	1.000,0	30/05/08	1.000,0	30/05/08	1.000,0	30/05/08
Final	1.086,4	29/05/15	487,1	29/05/15	1.292,7	29/05/15	1.182,7	29/05/15
Máximo	1.512,9	05/01/11	1.012,5	05/04/11	1.827,9	07/07/11	1.389,3	05/09/14
Mínimo	330,8	09/03/09	286,7	20/11/08	571,6	10/10/08	379,4	09/03/09
Média	980,9	-	726,5	-	1.354,3	-	980,6	-
Desvio-padrão	237,9	-	151,4	-	303,9	-	236,5	-
Coefficiente de variação	24,3%	-	20,8%	-	22,4%	-	24,1%	-

O gráfico 5 apresenta a evolução das cotações dos quatro índices de ADRs da América Latina. Observa-se uma profunda queda nas mesmas no período inicial, a partir de junho de 2008, em todos os índices de forma similar, devido ao ápice da crise financeira do *subprime*. No entanto, nos anos seguintes eles apresentaram uma recuperação das cotações que não foi uniforme entre os países. O Chile foi o país com maior aumento das mesmas, enquanto o Brasil não só apresentou uma melhora mais branda, como também vem sofrendo uma queda mais acentuada nos últimos anos de análise.

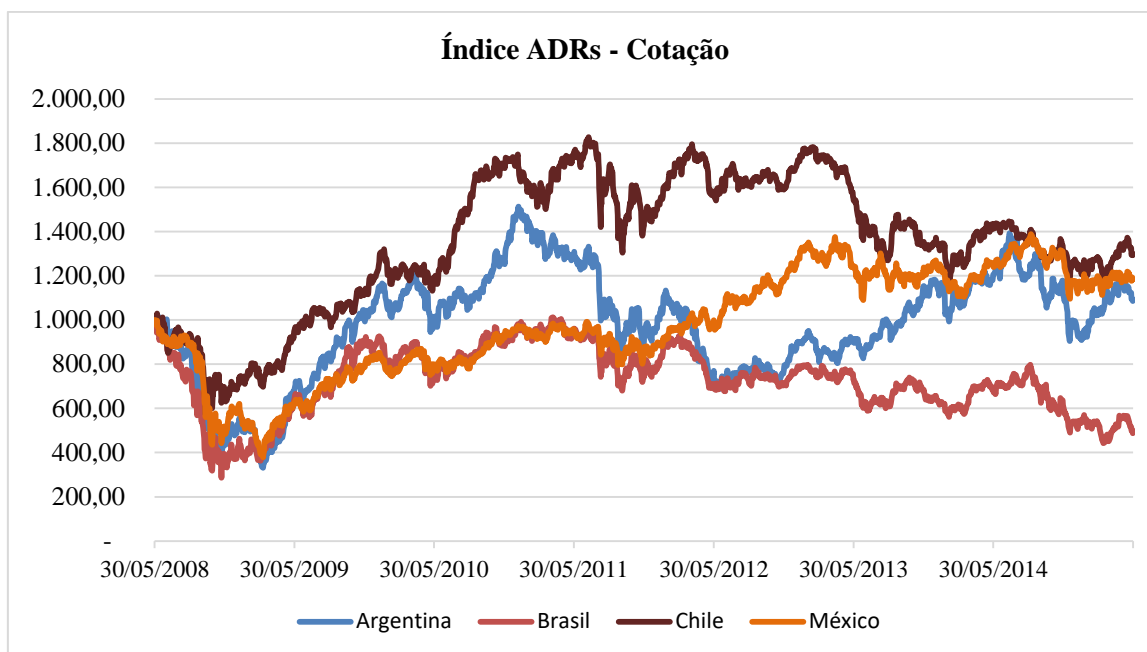


Gráfico 5 – Evolução das cotações dos índices de ADRs

Índices de ADRs x Índices de mercado da América Latina

Uma análise adicional usada para verificar as semelhanças entre os índices de ADRs e os índices acionários de mercado dos países da América Latina foi a identificação do número e da porcentagem de empresas que eram comuns aos dois índices de cada mercado e, principalmente, da proporção da participação no índice dessas empresas comuns. Para isso, foram comparadas as últimas carteiras de ADRs de cada país, usadas como amostra nessa análise, com as carteiras dos respectivos índices acionários de mercado vigentes no mesmo período. Os resultados são apresentados na tabela 27.

Observa-se que, em média, 78,5% das empresas incluídas nas carteiras de ADRs fazem parte das carteiras de mercado dos países. Esse número é ainda maior para o Brasil e o Chile, nos quais todas as empresas das carteiras de ADRs também compõem as carteiras acionárias de mercado dos mesmos. No entanto, o dado mais relevante é que 94,7% da composição das carteiras de ADRs em termos de participação foram iguais às carteiras de mercado. Porém, o inverso não corresponde, já que apenas 33,6% das empresas incluídas nas carteiras de mercado fazem parte das carteiras de ADRs, sendo que estas representavam 54,1% de sua participação. Esse resultado era esperado, pois as empresas que possuem ADRs negociados em bolsa são, normalmente, grandes companhias em termos de volume de negociação e valor de mercado, além de também possuírem seus ativos negociados nas bolsas

de valores locais. Assim, é elevada a probabilidade desse tipo de empresa ser incluída nos índices acionários de mercado.

Tabela 27 – Porcentagem de empresas comuns entre os índices de mercado e de ADRs

	Brasil		Argentina		Chile		México		Geral	
	ADR	Merc.	ADR	Merc.	ADR	Merc.	ADR	Merc.	ADR	Merc.
Número de empresas	23	66	18	11	10	40	14	35	65	152
Número de empresas comuns	23	23	8	8	10	10	10	10	51	51
% Número de empresas comuns	100,0%	34,8%	44,4%	72,7%	100,0%	25,0%	71,4%	28,6%	78,5%	33,6%
% Participação das empresas comuns no índice	100,0%	64,2%	83,1%	59,6%	100,0%	41,8%	95,7%	50,8%	94,7%	54,1%

*Observação: os dados utilizados para a elaboração da tabela acima foram baseados somente na última carteira de ADR considerada para cada país, comparando-a com a carteira de mercado vigente no mesmo período.

7.1.2 Análise descritiva das séries de retornos

A tabela 28 apresenta as principais estatísticas descritivas das séries de retornos logarítmicos diários dos índices dos mercados de capitais da América Latina em estudo (Brasil, Argentina, Chile e México), tanto dos índices de ADRs criados, como dos índices acionários de mercado selecionados para o período de junho de 2008 a maio de 2015. As séries temporais de cada índice foram compostas por 1.819 retornos calculados a partir dos preços de fechamento diário dos índices abordados de cada mercado. Na tabela estão descritas também a média, a mediana, os valores máximo e mínimo, o desvio-padrão e as medidas de assimetria e curtose.

É possível observar que, por serem retornos logarítmicos diários, todas as séries apresentaram valores médios próximos de zero, como era de se esperar pela teoria financeira clássica, da mesma forma que a mediana. O Brasil foi o que apresentou menor retorno médio diário, tanto para seu índice de ADR como para o índice acionário de mercado, sendo que ambos foram negativos, com os valores de -0,040% e de -0,018%, respectivamente. Ele foi o

único país que apresentou retorno médio diário negativo dos quatro da América Latina em análise.

O maior retorno médio diário foi o do índice acionário de mercado da Argentina, com valor de 0,087%, seguido do México (0,018%) e do Chile (0,016%). Isso significa que, com exceção do Brasil, os índices acionários de mercado apresentaram maiores retornos médios diários, comparados aos índices de ADRs.

Em relação ao desvio-padrão, que indica a variação média diária de cada um dos índices, o Brasil e a Argentina foram os países que apresentaram os maiores valores. Essa é uma medida de desvios incondicionais e pode indicar o nível de risco de cada mercado. Assim, o Chile e o México podem ser considerados os mercados com menor volatilidade, por essa medida. Os desvios-padrões dos log-retornos diários dos índices ficaram na faixa de 1,04% (índice de mercado do Chile) a 2,6% (índice de ADR do Brasil). Para o Brasil, o Chile e o México, os índices acionários de mercado apresentaram valores menores de desvios-padrão em relação aos índices de ADR. Apenas na Argentina o índice de mercado se mostrou mais volátil por esse indicador.

As estatísticas da Argentina estão coerentes com a teoria de risco e retorno, já que seu índice acionário de mercado apresentou maior retorno diário médio ao mesmo tempo em que seu desvio-padrão também foi o maior. Em oposição está o Brasil, que apesar de ter tido um retorno médio diário baixo, na verdade negativo, apresentou elevado desvio-padrão, comparado aos demais mercados.

O índice de ADRs do Brasil foi o que apresentou o maior e o menor retorno diário das séries de sete anos, dentre todos os oito índices, sendo seus valores de 25,64% (13/10/2008) e -22,98% (15/10/2008), respectivamente. Os demais índices também tiveram valores expressivos de máximo e mínimo. Os valores de máximo variaram de 10,43% a 25,64% e os valores de mínimo entre -7,24% e -22,98%. Os retornos mais extremos ocorreram na pior fase da crise internacional do *subprime*, que foi caracterizada por elevada volatilidade nos mercados de capitais.

Tabela 28 – Estatísticas descritivas das séries de retornos dos índices da América Latina

	Argentina ADR	Argentina Mercado	Brasil ADR	Brasil Mercado	Chile ADR	Chile Mercado	México ADR	México Mercado
Média	0,0000455	0,000873	-0,000395	-0,000175	0,000141	0,000156	0,0000922	0,000184
Mediana	0,000404	0,000108	0	0	0	0	0,0000588	0,0000048
Máximo	0,139237	0,104316	0,256391	0,136766	0,242345	0,118034	0,157257	0,104407
Mínimo	-0,123121	-0,129516	-0,229762	-0,120961	-0,108151	-0,072363	-0,110277	-0,072661
Desvio-padrão	0,020051	0,021325	0,025964	0,01806	0,016707	0,010415	0,017464	0,012793
Assimetria	-0,617683	-0,585681	-0,12798	0,0821	1,404604	0,1994	0,078518	0,241867
Curtose (K)	8,178878	7,24701	17,67994	10,60998	34,02517	17,37798	12,24224	11,52344
Soma	0,082847	1,588572	-0,719233	-0,319115	0,256724	0,28287	0,167794	0,335085
Σ (Desvios) ²	0,7309	0,826755	1,225524	0,592983	0,507465	0,197204	0,554448	0,297514
Observações	1819	1819	1819	1819	1819	1819	1819	1819

No tocante à assimetria, quando uma distribuição é perfeitamente simétrica, esse valor é igual a zero. Quanto mais longe de zero, mais assimétrica é a distribuição. Os valores de assimetria apresentados na tabela indicam que as distribuições dos retornos dos índices não são simétricas. No entanto, pode-se considerar que elas são razoavelmente simétricas, já que, com exceção do índice de ADRs do Chile, todas apresentaram coeficientes na faixa de -1 a 1 (mais especificamente entre -0,618 e 0,242). O coeficiente de assimetria do índice de ADRs do Chile foi o maior, com o valor de 1,405, indicando a maior assimetria dentre os demais. Os índices da Argentina e o índice de ADRs do Brasil possuem uma assimetria caracterizada por um deslocamento para a esquerda (retornos negativos). Os demais mercados apresentaram uma distribuição assimétrica com deslocamento para a direita (retornos positivos).

Os valores de curtose, também chamada de “achatamento” dos dados da distribuição, indicam que as séries de retornos não são normais, já que o valor da curtose de uma distribuição normal é igual a 3. Nas séries apresentadas na tabela, os valores variam entre 7,25 (índice acionário de mercado da Argentina) a 34,03 (índice de ADRs do Chile), maiores, portanto, do valor da distribuição normal. Isso significa que há excesso de curtose ($K > 3$) em todas as distribuições, ou seja, são mais altas (afuniladas) e concentradas que a normal. Elas também são chamadas de leptocúrticas e são caracterizadas pelas típicas caudas pesadas das séries financeiras de retornos, um conhecido fato estilizado, conforme discussão feita no item 4.1.

Pela tabela 29, pode-se observar que a média dos retornos dos índices de mercado da América Latina foram maiores que a dos índices de ADRs em todos os países. Pela hipótese levantada neste estudo, de que os ADRs se comportavam de maneira mais semelhante aos ativos dos países desenvolvidos, esse resultado está dentro do esperado. No entanto, conforme mostra a tabela 30, com exceção da Argentina, os índices de ADRs também apresentaram maior volatilidade, indicando um maior risco para os investidores desses países, quando comparados aos índices de mercado. Este fato é contrário ao esperado, pois teoricamente esses papéis deveriam apresentar menor risco, justamente por serem de empresas grandes, bem estabelecidas, com acesso aos mercados internacionais, inclusive linhas de crédito mais baratas para captação, maior transparência da divulgação de informação e visibilidade. Uma das possíveis justificativas para isso seria o pequeno número de empresas e grande concentração presente nos índices de ADRs de forma geral, comparado aos índices de mercado, fazendo com que oscilações ocorridas em uma empresa isolada, ou poucas delas, tenham grande impacto no índice geral, resultando em maior volatilidade.

Tabela 29 – Comparação entre as médias dos retornos dos índices de ADRs e os de mercado da América Latina

	Média retornos	Maior média
Argentina ADR	0,0046%	Índice de Mercado
Argentina Mercado	0,0873%	
Brasil ADR	-0,0395%	Índice de Mercado
Brasil Mercado	-0,0175%	
Chile ADR	0,0141%	Índice de Mercado
Chile Mercado	0,0156%	
México ADR	0,0092%	Índice de Mercado
México Mercado	0,0184%	

Tabela 30 – Comparação entre os desvios-padrões dos retornos dos índices de ADRs e os de mercado da América Latina

	Desvio-padrão	Maior volatilidade
Argentina ADR	2,0051%	Índice de Mercado
Argentina Mercado	2,1325%	
Brasil ADR	2,5964%	Índice de ADRs
Brasil Mercado	1,8060%	
Chile ADR	1,6707%	Índice de ADRs
Chile Mercado	1,0415%	
México ADR	1,7464%	Índice de ADRs
México Mercado	1,2793%	

A tabela 31 mostra as estatísticas descritivas das séries de retornos logarítmicos diários dos principais índices acionários dos mercados desenvolvidos selecionados para este estudo. Os EUA apresentaram o maior retorno médio dentre eles com 0,023%, seguido do Japão com 0,020%. A França foi o que apresentou o menor retorno médio, com -0,00007%, sendo que foi o único com valor negativo, apesar de ter sido praticamente zero. Os valores de máximo variaram entre 9,38% e 13,23%, sendo que o menor foi o do Reino Unido e o maior o do Japão. Já os valores de mínimo ficaram na faixa de -12,11% (Japão) a -9,26% (Reino Unido). O desvio-padrão variou entre 1,287% (Reino Unido) e 1,635% (Japão). Isso significa que o Japão apresentou a maior volatilidade e, portanto, o risco mais elevado dentre os desenvolvidos, já que teve os maiores valores de máximo e de mínimo, indicando maior range de variação, e o maior desvio-padrão. Por outro lado, o Reino Unido foi o menos volátil, com os menores valores de máximo, mínimo e desvio-padrão.

Tabela 31 – Estatísticas descritivas das séries de retornos dos índices acionários dos mercados desenvolvidos

	EUA	França	Japão	Reino Unido
Média	0,000225	-0,000000701	0,000198	0,0000786
Mediana	0,000422	0,000208	0	0,000133
Máximo	0,109572	0,105946	0,132346	0,093842
Mínimo	-0,094695	-0,094715	-0,12111	-0,092645
Desvio-padrão	0,014054	0,015832	0,016352	0,012869
Assimetria	-0,339459	0,117885	-0,589823	-0,111374
Curtose	13,34321	8,985982	12,38618	11,78826
Soma	0,408707	-0,001275	0,36055	0,143042
Σ (Desvios) ²	0,359099	0,455661	0,486141	0,301063
Observações	1819	1819	1819	1819

Todos os valores de assimetria das séries dos índices dos desenvolvidos também ficaram na faixa de -1 a 1 (entre -0,590 e 0,118). Assim, apesar de não serem perfeitamente simétricas, as distribuições podem ser consideradas razoavelmente simétricas. Três, dos quatro países apresentaram assimetria caracterizada por um deslocamento para a esquerda, pelos retornos negativos. Apenas a França apresentou uma distribuição assimétrica com deslocamento à direita (retornos positivos). A distribuição com maior assimetria foi a do Japão com valor de -0,590 e a menor a do Reino Unido com -0,111.

Conforme era esperado, as séries de retornos dos mercados desenvolvidos também possuem as caudas pesadas, ou seja, são leptocúrticas da mesma forma que as demais séries financeiras dos países da América Latina. Isso porque todas elas apresentaram excesso de curtose (valores acima de 3), sendo que a faixa foi de 8,99 (França) a 13,34 (EUA).

A tabela 32 mostra um resumo das estatísticas descritivas das doze séries de retornos. Pode-se observar que, dentre os índices de ADRs, o do Chile teve o maior retorno médio e o menor desvio-padrão, um comportamento teoricamente contrário ao que seria esperado considerando o risco e o retorno. Por outro lado, o do Brasil apesar de ter apresentado a maior volatilidade e, portanto, o maior risco, representado pelo maior desvio-padrão e valores mais extremos (maior e menor retornos), foi o que obteve o menor retorno médio.

Já entre os índices acionários de mercado da América Latina, a Argentina foi a que apresentou o maior retorno médio e o maior desvio-padrão, conforme seria esperado teoricamente. O Chile foi o que obteve o menor desvio-padrão. O índice de mercado do Brasil, da mesma forma que seu índice de ADR, teve o menor retorno médio. O maior retorno isolado foi obtido no Brasil e o menor na Argentina.

Dentre os índices de mercado dos países desenvolvidos, o dos EUA foi o que apresentou o maior retorno médio e o da França o menor. O do Japão foi o de maior risco, já que teve o maior desvio-padrão e os valores mais extremos de máximo e mínimo.

Por fim, de forma geral, considerando as doze séries de retornos, o índice de mercado da Argentina foi o que apresentou o maior retorno médio e o índice de mercado do Chile o menor desvio-padrão. Este é um ponto interessante, já que, por ser uma medida de risco, era esperado que fosse maior que o de países mais desenvolvidos, não localizados na América Latina. Por outro lado, o índice de ADRs brasileiro teve o pior desempenho dentre todos eles, já que apresentou o menor retorno médio, o maior desvio-padrão e os valores mais extremos de retornos máximo e mínimo.

Tabela 32 – Resumo das estatísticas descritivas

	Índices de ADRs	Índices de Mercado América Latina	Índices de Mercado Desenvolvidos	Geral
Maior retorno médio	Chile	Argentina	EUA	Arg. Merc.
Menor retorno médio	Brasil	Brasil	França	Brasil ADR
Maior retorno	Brasil	Brasil	Japão	Brasil ADR
Menor retorno	Brasil	Argentina	Japão	Brasil ADR
Maior desvio-padrão	Brasil	Argentina	Japão	Brasil ADR
Menor desvio-padrão	Chile	Chile	Reino Unido	Chile Merc.

A tabela 33 mostra a média das estatísticas descritivas dos retornos dos três grupos de índices: os de ADRs, os de mercado da América Latina e os dos desenvolvidos. Dentre esses, os índices de mercado da América Latina apresentaram a maior média de retornos diários, com 0,026%, seguido dos índices de mercado dos desenvolvidos, com 0,013%. Um fato que chama a atenção é que os índices de ADRs apresentaram uma média negativa (-0,003%), apesar de próxima a zero. Isso se deve ao Brasil, o único dentre os países da América Latina com média de retornos negativa. Caso a média fosse feita apenas entre os retornos dos demais três índices de ADRs (Argentina, México e Chile), o valor seria de 0,009%. Isso significa que, ainda assim, teria um desempenho pior do que os índices de mercado da América Latina e até mesmo dos desenvolvidos, contrariando a expectativa teórica, conforme já apresentado.

Em termos de risco, os índices de ADRs, apesar de apresentarem os retornos médios mais baixos, foram os com maior volatilidade média e, portanto, risco mais elevado. Isso porque seu desvio-padrão médio foi o maior dentre os três grupos de índices (2,005%) e eles tiveram os valores mais extremos (maiores médias de máximo e mínimo). Por outro lado, conforme era esperado teoricamente, da mesma maneira em que obtiveram a maior média de retornos, os índices de mercado da América Latina também apresentaram risco mais elevado (maior desvio-padrão médio) em relação aos índices de mercado dos desenvolvidos.

Apesar de todas as séries de retornos serem consideradas leptocúrticas, pela presença de caudas pesadas, os índices de ADRs foram os que apresentaram mais excesso de curtose, com valor médio de 18,03, seguido dos índices de mercado da América Latina (11,69) e dos desenvolvidos (11,63).

Tabela 33 – Média das estatísticas descritivas dos retornos dos três grupos de índices

Valores médios	Índices de Mercado América Latina	Índices de ADRs	Índices de Mercado Desenvolvidos
Média	0,026%	-0,003%	0,013%
Máximo	11,588%	19,881%	11,043%
Mínimo	-9,888%	-14,283%	-10,079%
Desvio-padrão	1,565%	2,005%	1,478%
Curtose	11,6896	18,03156	11,62591

A figura 3 mostra o comportamento das cotações, ao longo dos sete anos, dos doze índices em estudo. Observa-se, pelos gráficos, um forte declínio em todas as séries no segundo semestre de 2008, correspondente ao ápice da crise internacional do *subprime*. Após esse período, os mercados mostraram uma recuperação nos preços, sendo que a intensidade e

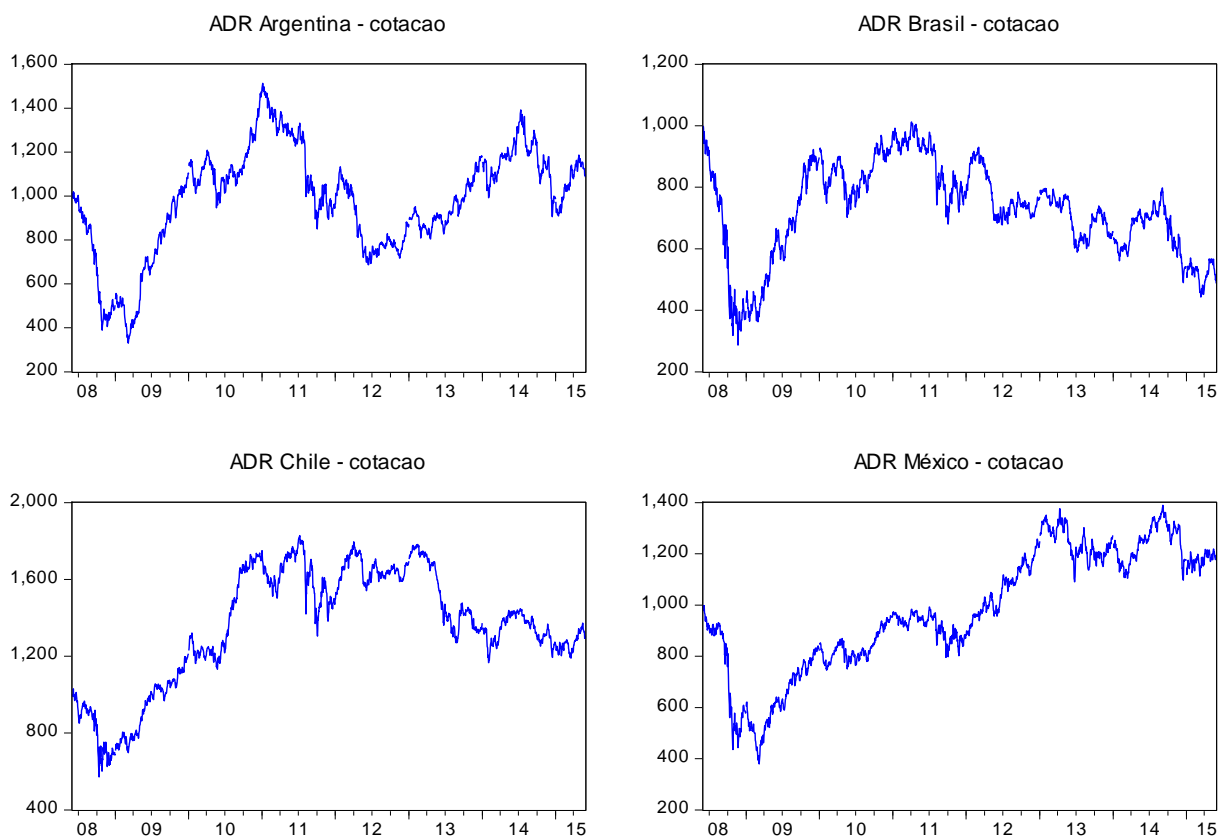
a velocidade foram diferentes para cada um dos índices. Por exemplo, dentre os índices de ADRs, no Brasil, a queda foi profunda (71,3% do valor inicial no período de seis meses), e sua recuperação apesar de relativamente rápida (um ano após o valor mínimo), sua cotação não chegou a atingir o valor inicial. Na Argentina e no México as quedas também foram acentuadas, sendo que os valores mínimos em ambos ocorreram em março de 2009 (66,9% e 62,1% do valor inicial, respectivamente). Em termos de recuperação, a Argentina no final de 2009 já tinha recuperado o valor inicial e em janeiro de 2011 atingiu seu valor máximo, que foi 51% maior que o inicial. A recuperação do México foi mais suave, sendo que em 2010 ainda não tinha atingido o valor inicial e seu máximo foi de 38,9% maior que o inicial, somente no final de 2014. Já no Chile, a queda foi menor (42,8% do valor inicial) e sua recuperação mais vertiginosa, apresentando um valor 82,8% maior do que o inicial já em 2011.

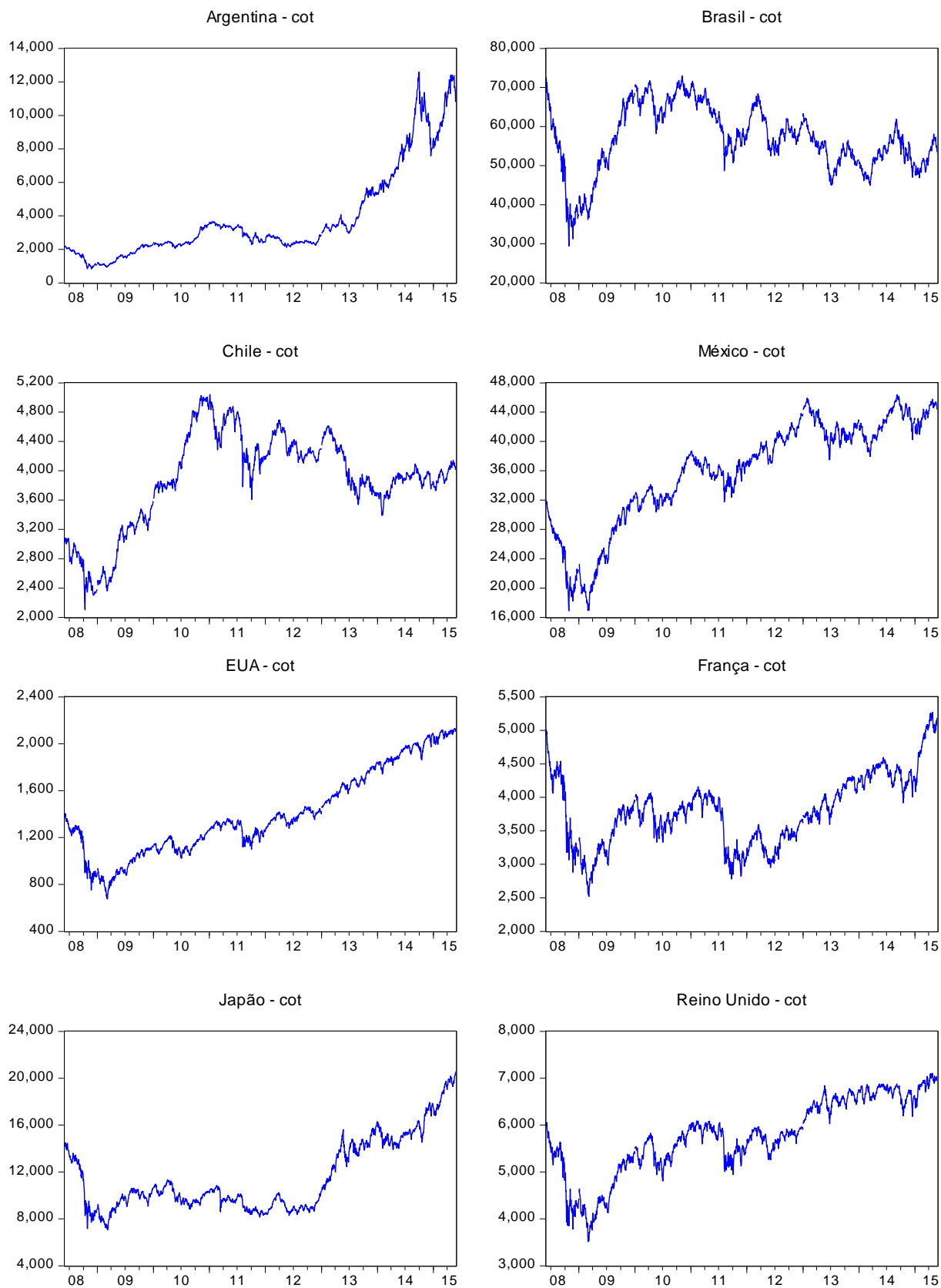
Os índices acionários de mercado também tiveram comportamentos distintos de recuperação, apesar de todos terem sofrido uma queda abrupta em 2008. O Chile apresentou um crescimento vertiginoso a partir de 2009, sendo que atingiu um valor 65% maior do que o inicial em 2010 e, depois disso, oscilou em patamares um pouco mais baixos. A Argentina se recuperou de sua queda inicial logo em meados de 2009. No entanto, ela chama atenção para sua grande elevação de preços a partir de 2013, sendo que atingiu, em seu pico, um valor quase cinco vezes maior do que o inicial de suas cotações. O México teve uma rápida recuperação, sendo que logo em 2009 suas cotações já ultrapassaram o valor inicial de negociações. Seu valor máximo foi 45% maior do que o inicial. Já o Brasil se recuperou totalmente de sua queda de cotações em meados de 2009. No entanto, apesar das oscilações ocorridas, a partir de 2010 seu índice foi negociado em patamares menores do que o inicial na maior parte do tempo, sendo que seu valor mais alto atingido foi menos de 1% maior do que o inicial.

Em relação aos desenvolvidos, após a queda em 2008, os EUA apresentaram uma subida lenta e gradual de suas cotações, sendo que se aproximaram do valor inicial apenas em 2011, quando sofreu uma nova queda devido à crise da dívida da zona do Euro e, a partir de 2012, voltou a subir, quando apresentou uma linha ascendente de crescimento até 2015. A França não retornou ao patamar inicial de cotações após o ápice da crise de 2008, sendo que em 2011 sofreu uma nova queda acentuada, similar a ocorrida em 2008 devido à crise da dívida, e somente depois de 2012 voltou a recuperar, sendo que apenas a partir de 2014 conseguiu ultrapassar o valor inicial de cotações. No Japão, a recuperação foi mais lenta e gradual também, já que nos anos subsequentes à queda ocorrida em 2008 as cotações

oscilaram em patamares inferiores aos iniciais e somente após meados de 2012 apresentou uma tendência de alta nas cotações ultrapassando o valor inicial. No Reino Unido, em meados de 2009 as cotações voltaram aos patamares anteriores à queda e a partir de 2012 elas apresentaram uma leve tendência de alta, sendo negociadas a valores superiores aos iniciais.

Figura 3 – Gráficos do comportamento dos preços de fechamento diários

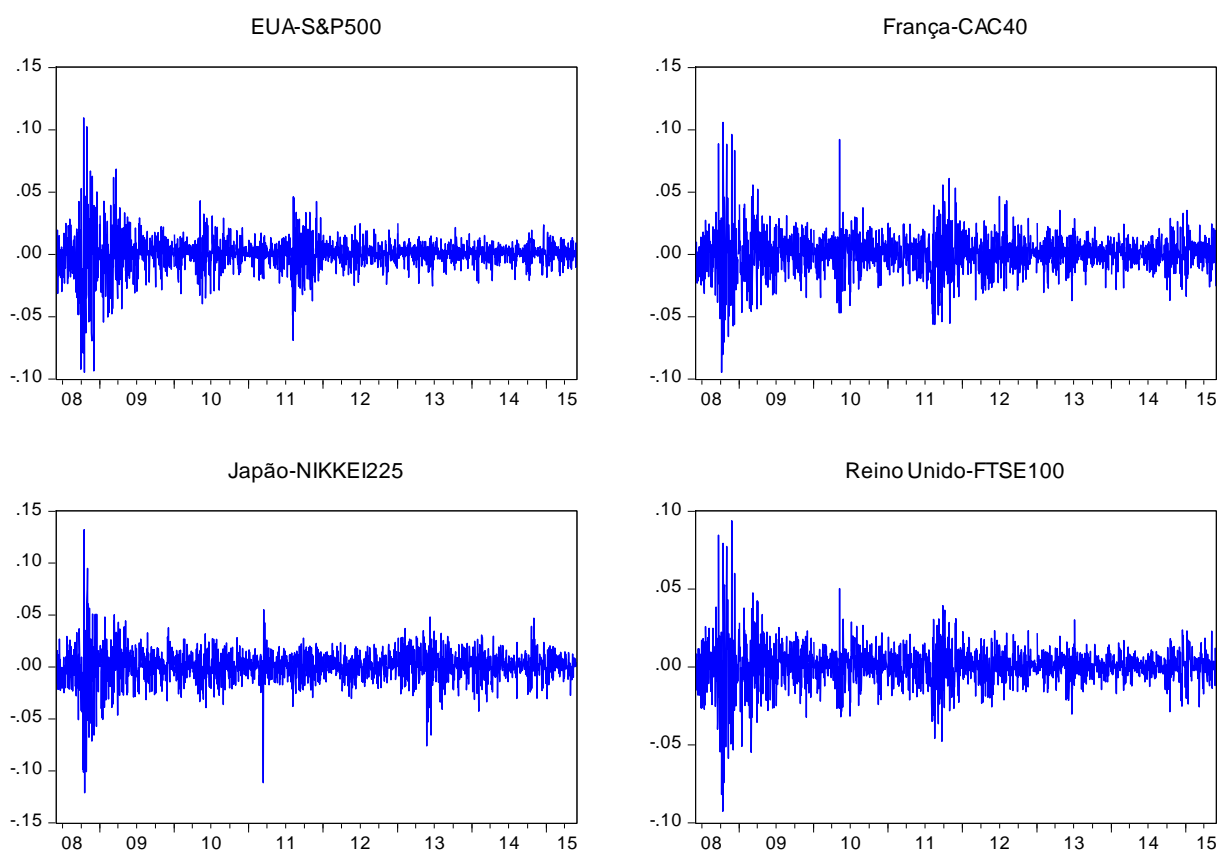


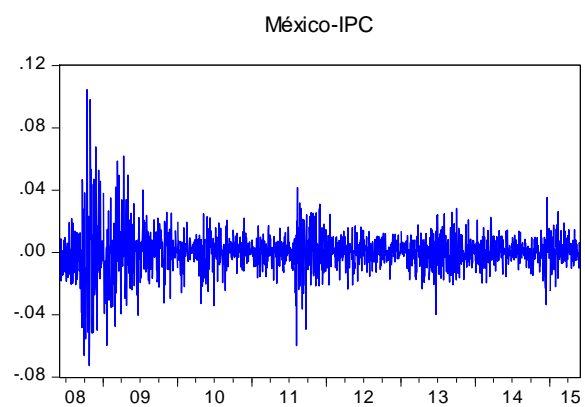
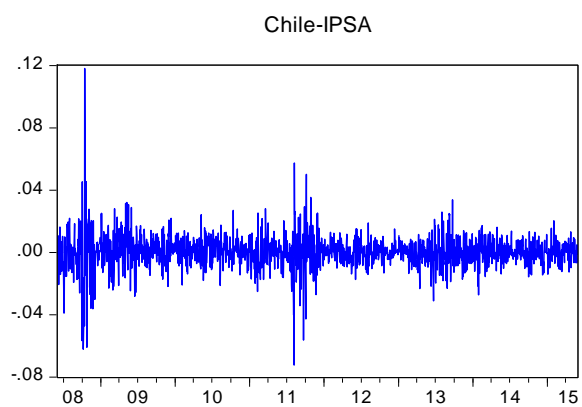
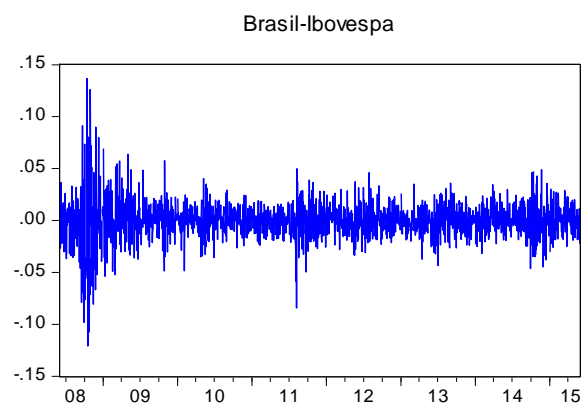
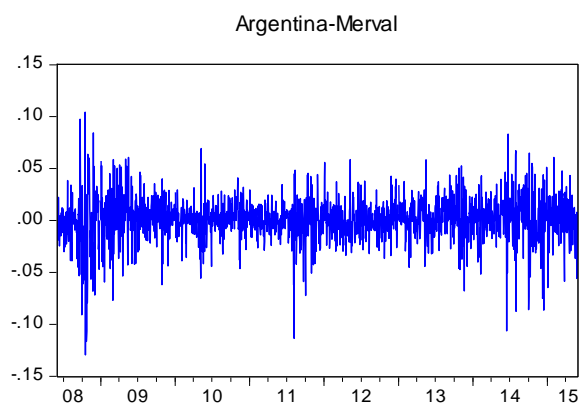
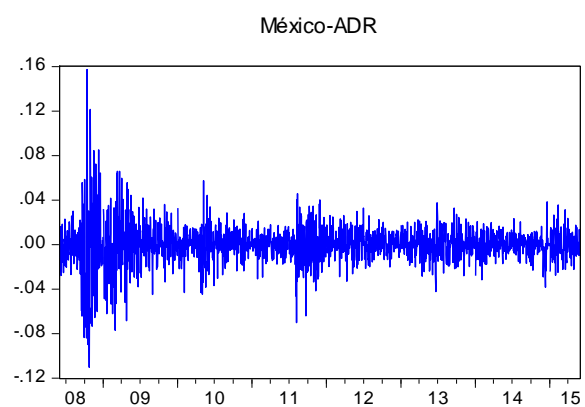
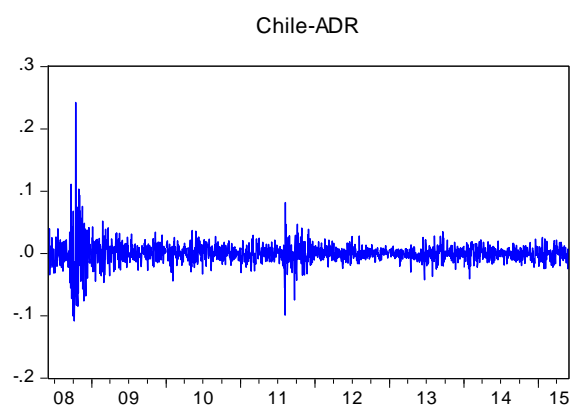
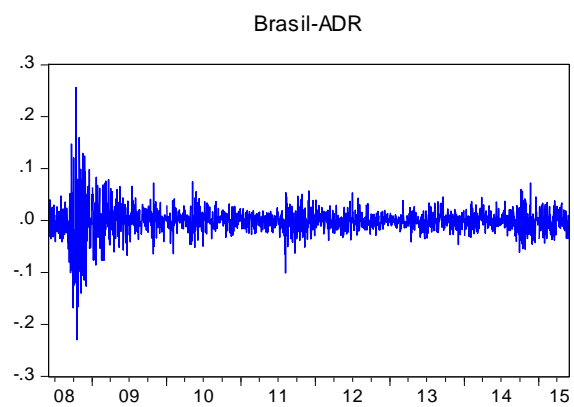
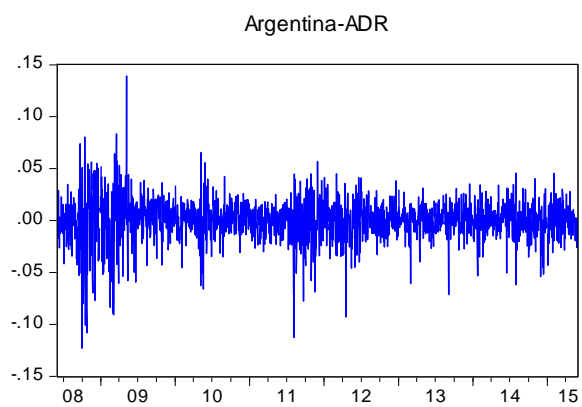


A figura 4 mostra o comportamento dos retornos diários das doze séries temporais durante o período de junho de 2008 a maio de 2015. Verifica-se que os gráficos dos retornos

apresentam uma oscilação em torno do valor zero. Também é possível observar a presença de agrupamentos de volatilidade, os chamados *clusters*, em alguns momentos, conforme fato estilizado das séries temporais financeiras descrito no item 4.1. Eles representam as incertezas presentes nos mercados que resultam em expressivas oscilações nos preços dos ativos e em seus retornos em um curto intervalo de tempo. O mais significativo e que esteve presente em todos os índices ocorreu no período entre o segundo semestre de 2008 e o primeiro semestre de 2009, quando a crise do *subprime* atingiu seu ápice. Há outro importante agrupamento presente no segundo semestre de 2011 na maioria dos índices. Este corresponde ao momento em que o problema da dívida em países da zona do Euro repercutiu nos mercados internacionais, tanto nos desenvolvidos como nos emergentes, no caso, nos da América Latina. Essa turbulência é considerada como um desdobramento da crise do *subprime* de 2008. Há também outros *clusters* de volatilidade que podem ser identificados em índices isolados, indicando algum evento mais específico que tenha afetado cada mercado de forma local.

Figura 4 – Gráficos do comportamento dos log-retornos diários





7.1.3 Teste de normalidade

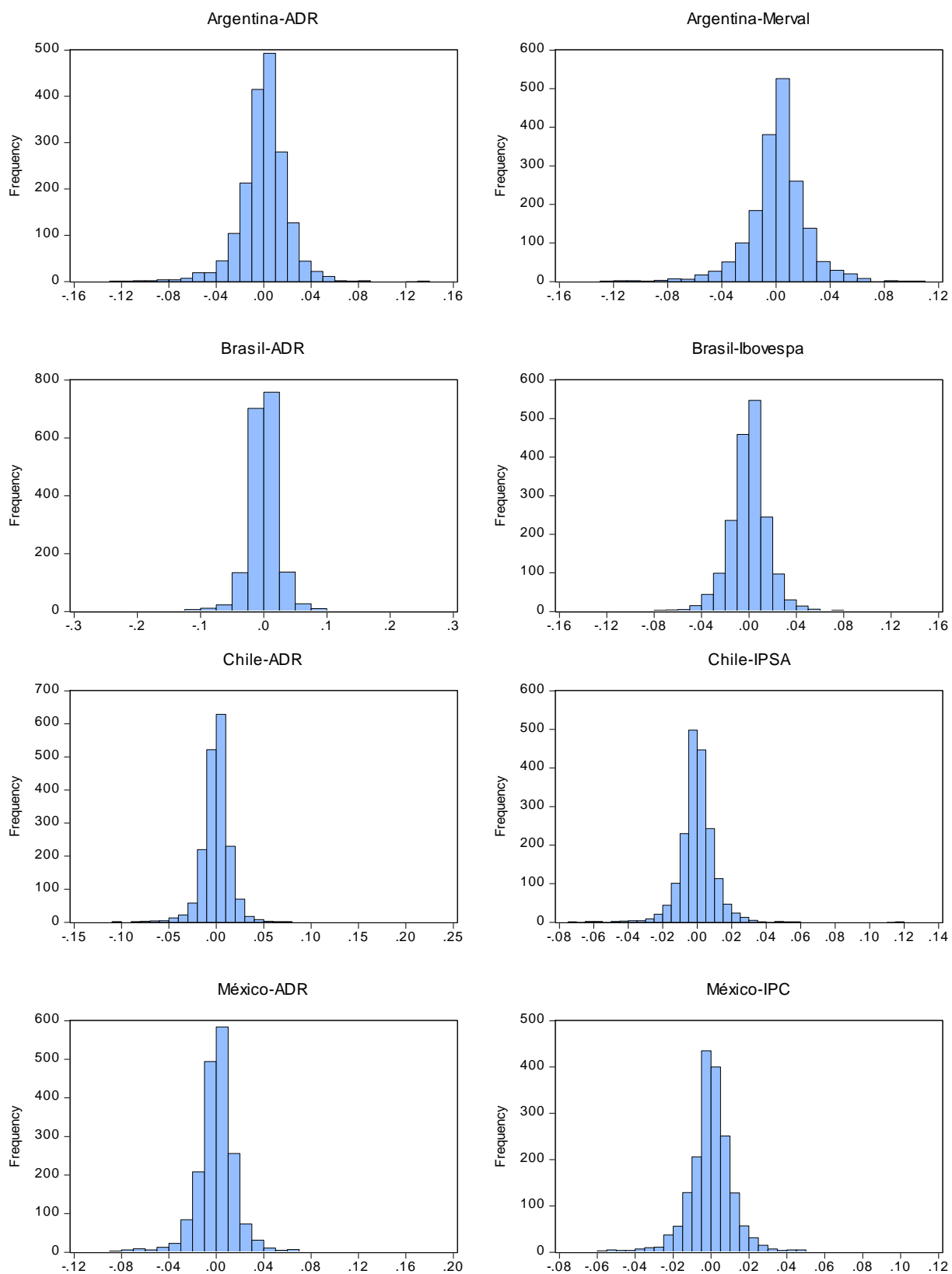
Foi aplicado o teste Jarque-Bera com o objetivo de verificar se as séries temporais dos retornos diários dos índices em análise seguiam uma distribuição normal. Ele faz essa investigação comparando os valores de curtose e assimetria das séries. Pode-se observar pela tabela 34 que nenhuma série temporal apresenta distribuição normal. Isso porque, considerando um nível de 5% de significância, todas elas apresentaram probabilidade menor do que esse valor, rejeitando-se, portanto, a hipótese nula de normalidade das séries. Este é um fato estilizado conhecido das séries de retornos financeiros, conforme discutido no item 4.1.

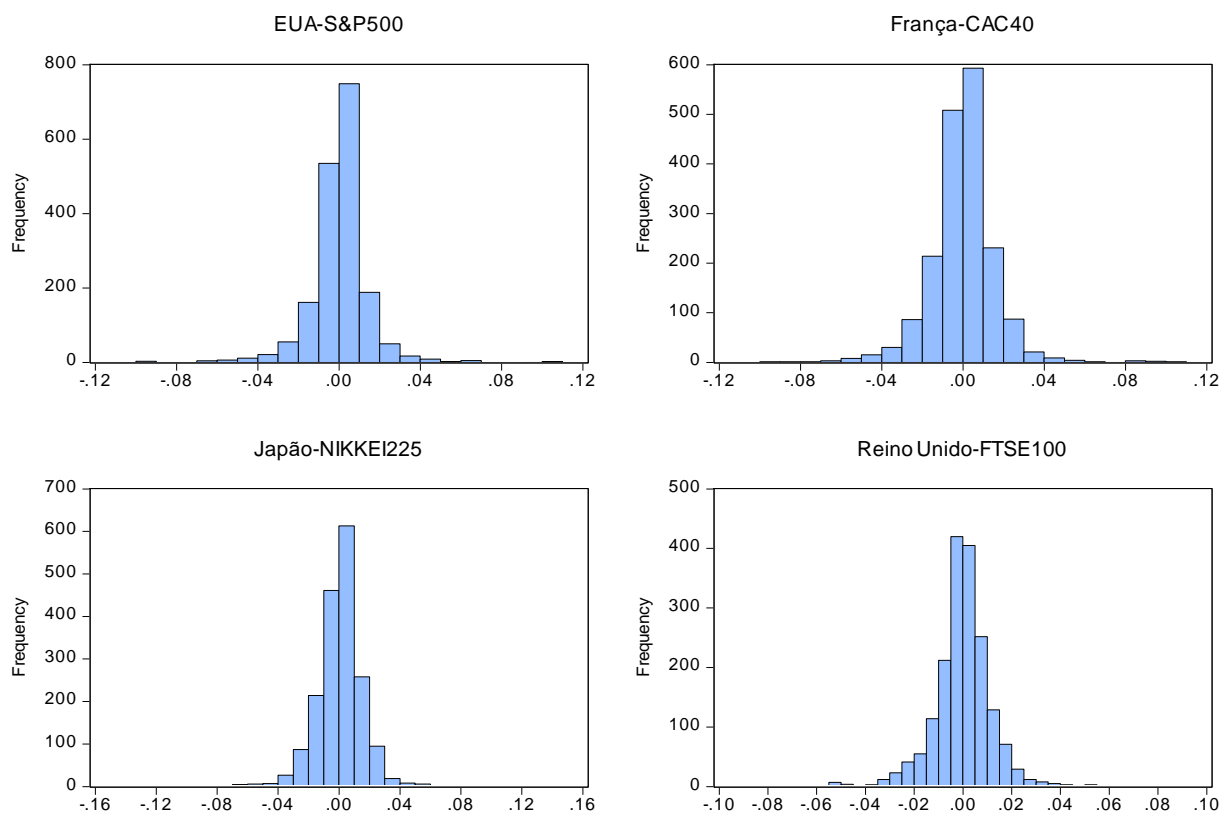
Tabela 34 – Teste de normalidade Jarque-Bera

	Assimetria	Curtose	Jarque-Bera	Probabilidade	Soma	Σ (Desvios) ²	Distribuição Normal
Argentina ADR	-0,618	8,179	2148,47	0,000	0,083	0,731	Não
Argentina Mercado	-0,586	7,247	1471,05	0,000	1,589	0,827	Não
Brasil ADR	-0,128	17,680	16338,12	0,000	-0,719	1,226	Não
Brasil mercado	0,082	10,610	4391,27	0,000	-0,319	0,593	Não
Chile ADR	1,405	34,025	73552,22	0,000	0,257	0,507	Não
Chile Mercado	0,199	17,378	15680,19	0,000	0,283	0,197	Não
México ADR	0,079	12,242	6475,92	0,000	0,168	0,554	Não
México Mercado	0,242	11,523	5523,92	0,000	0,335	0,298	Não
EUA Mercado	-0,339	13,343	8143,28	0,000	0,409	0,359	Não
França Mercado	0,118	8,986	2719,98	0,000	-0,001	0,456	Não
Japão Mercado	-0,590	12,386	6782,74	0,000	0,361	0,486	Não
Reino Unido Mercado	-0,111	11,788	5857,41	0,000	0,143	0,3013	Não

A figura 5 apresenta os histogramas dos retornos diários dos doze índices. Aparentemente, suas distribuições são próximas da normal, com valores de média próximos de zero, elevada concentração de retornos na região central, presença de alguns *outliers*, especialmente em alguns dos índices. Além disso, observa-se o excesso de curtose existente, caracterizando o comportamento leptocúrtico das mesmas. É possível observar também, pelos gráficos, a existência de assimetria, especialmente em algumas distribuições, conforme já analisado no item 7.1.2.

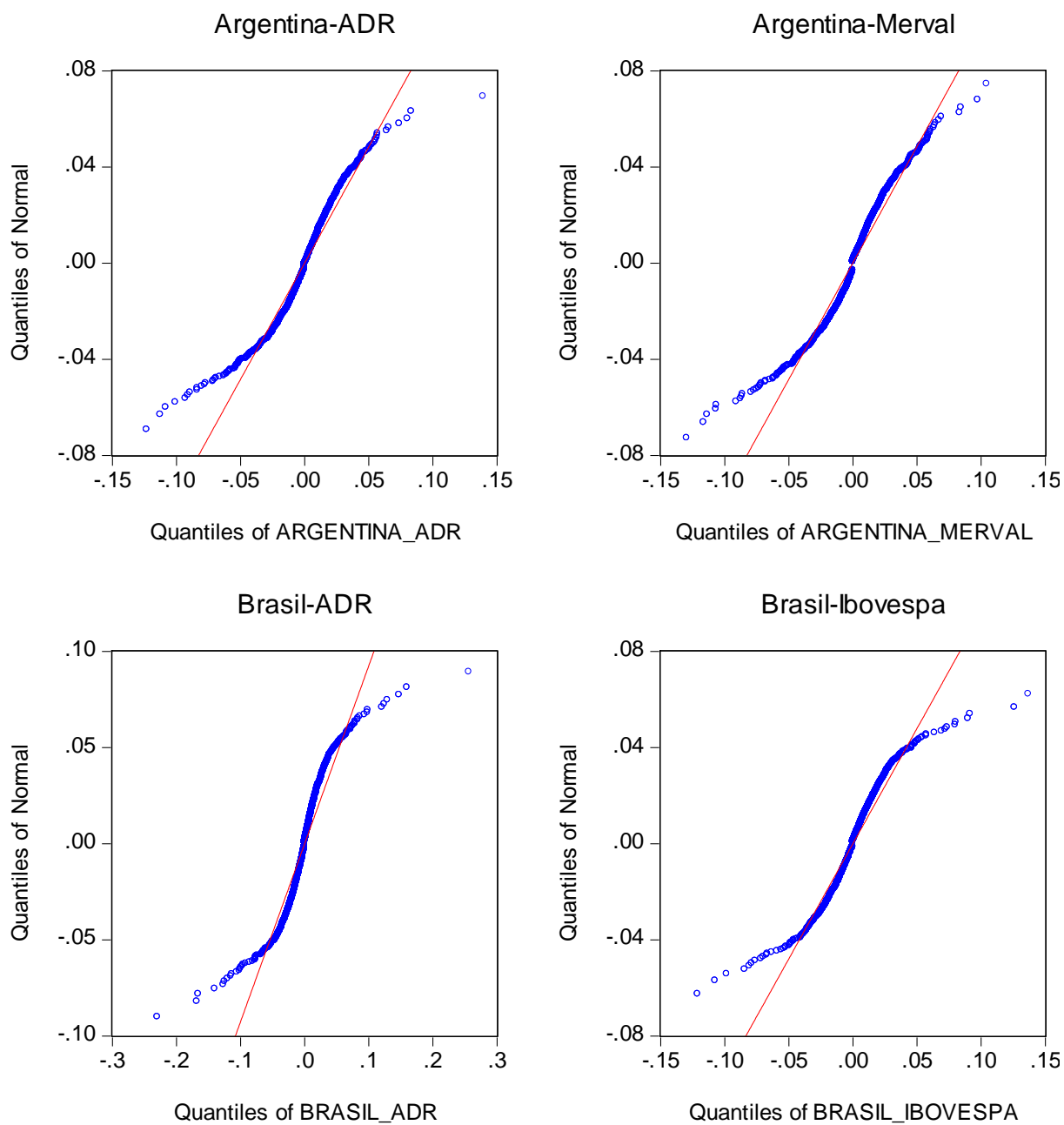
Figura 5 – Histogramas dos log-retornos diários

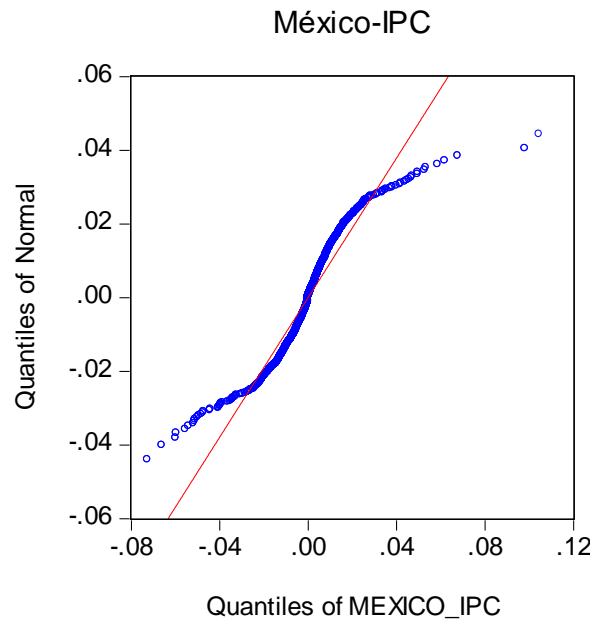
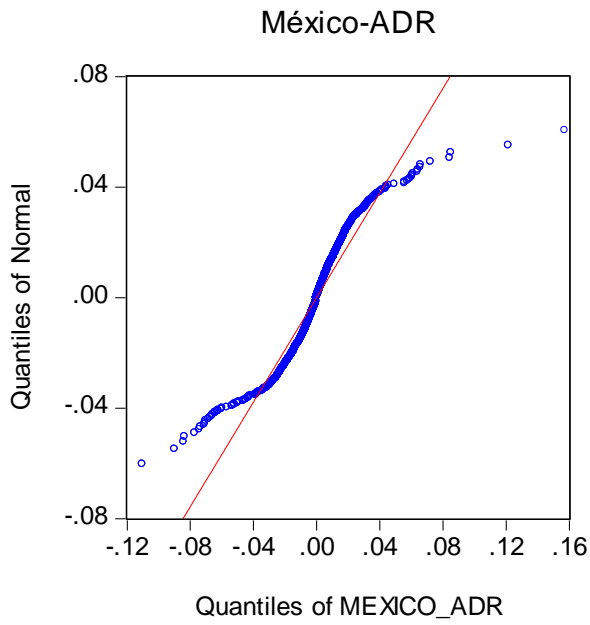
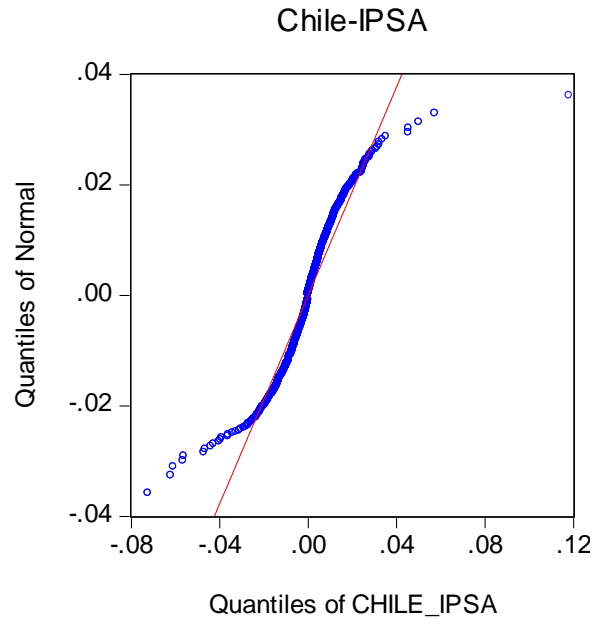
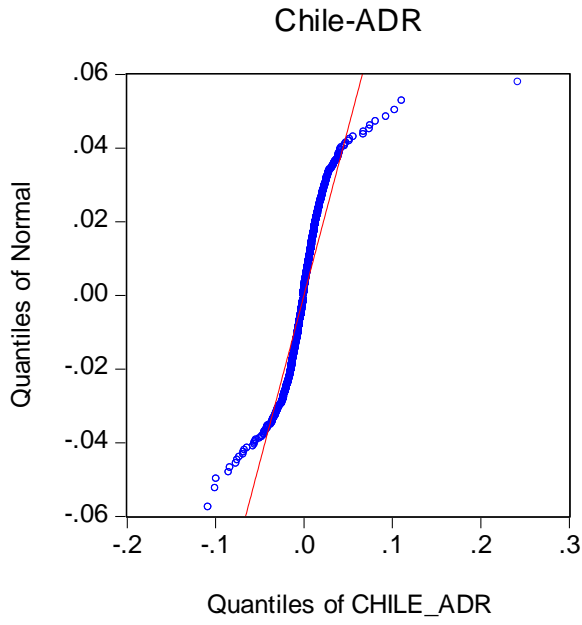


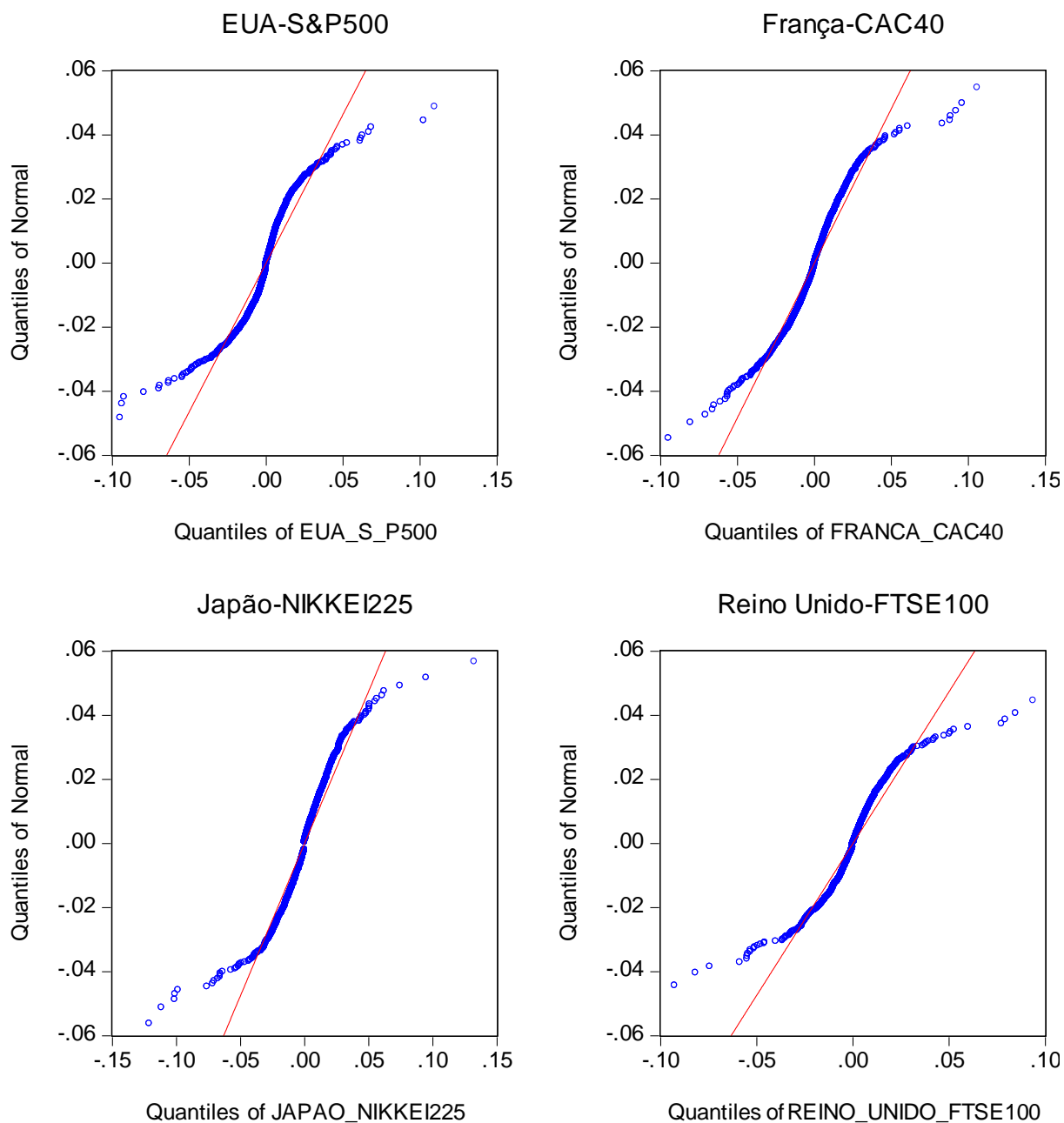


A figura 6 mostra os gráficos dos quantis da curva normal teórica contra os quantis da distribuição real de cada um dos índices em estudo. O perfeito alinhamento dos pontos caracteriza uma distribuição normal. Em todos os gráficos observa-se que a curva é côncava na parte inicial, cruza a linha reta na região central e torna-se convexa na parte final, caracterizando distribuições leptocúrticas, o que é comum para séries de retornos financeiros.

Figura 6 – Quantis da curva normal dos log-retornos dos índices







7.1.4 Teste de estacionariedade

Para verificar se as séries temporais dos retornos logarítmicos eram estacionárias, condição fundamental para aplicação dos testes econométricos utilizados neste estudo com o objetivo de modelar a volatilidade, foram empregados quatro testes de estacionariedade, chamados de testes de raiz unitária. São eles: teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), teste de Phillips-Perron (PP), teste de Elliott-Rothenberg-Stock (ERS) e teste de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). Os testes ADF e PP foram aplicados considerando três possibilidades para o processo regressivo: sem intercepto e sem tendência; com intercepto e

sem tendência; e com intercepto e com tendência. Os testes ERS e o KPSS foram aplicados considerando duas alternativas: com intercepto e sem tendência; e com intercepto e com tendência.

A hipótese nula dos testes ADF, PP e ERS é a de que a série temporal possui uma raiz unitária, sendo considerada, portanto, não estacionária. Assim, se a estatística teste obtida for menor que o valor crítico, considerando um nível de significância de 5%, rejeita-se H_0 e pode-se concluir que a série é estacionária, na modalidade fraca. Já o teste KPSS tem como hipótese nula a série ser estacionária. Neste caso, quando a estatística do teste é inferior ao valor crítico, a hipótese nula é aceita e a série é considerada estacionária.

Os valores das estatísticas de cada teste, considerando todas as alternativas para o processo regressivo das séries temporais dos doze índices encontram-se no apêndice Z deste estudo. A tabela 35 apresenta apenas os resultados finais dos testes. Pode-se observar que todas as séries históricas de retornos logarítmicos dos índices analisados foram consideradas estacionárias pelos quatro testes aplicados. Desta forma, não foi necessária a realização da diferenciação das mesmas. Por isso, os testes econométricos foram aplicados diretamente, nas chamadas séries integradas de ordem zero.

Tabela 35 – Testes de estacionariedade

		ADF	PP	ERS	KPSS
	H_0 - Hipótese nula	Série possui uma raiz unitária	Série possui uma raiz unitária	Série possui uma raiz unitária	Série é estacionária
Arg. ADR	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Arg. Mercado	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Brasil ADR	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Brasil Mercado	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Chile ADR	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Chile Mercado	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
México ADR	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
México Mercado	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim

continua

continuação

		ADF	PP	ERS	KPSS
	H ₀ - Hipótese nula	Série possui uma raiz unitária	Série possui uma raiz unitária	Série possui uma raiz unitária	Série é estacionária
EUA	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Aceita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Reino Unido	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Aceita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
França	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Aceita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Japão	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Aceita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim

7.1.5 Teste de linearidade

Foi aplicado o teste BDS para verificar a linearidade das séries temporais de retornos dos índices. De acordo com as probabilidades apresentadas na tabela 36, todas com valor menor que o nível de significância de 5% adotado, rejeita-se a hipótese nula de que os retornos têm comportamento i.i.d. (independente e identicamente distribuídos) em todas as doze séries históricas analisadas. Isso significa que há uma dependência temporal entre eles, ou seja, não possuem um comportamento aleatório. Assim, é possível ajustar um modelo no qual se consiga obter algum nível de previsibilidade de seus comportamentos, fato importante para a modelagem econométrica posterior. As tabelas completas, com os valores das estatísticas do teste para as dimensões de 2 a 8, os erros-padrão, as estatísticas z (referência) e as probabilidades associadas dos índices encontram-se no Apêndice AA.

Tabela 36 – Teste BDS de linearidade aplicado aos índices

Teste BDS		
Índice	Probabilidade Dimensões 2 a 8	Série i.i.d.
Argentina ADR	0,000000	Não
Argentina Mercado	0,000000	Não
Brasil ADR	0,000000	Não
Brasil Mercado	0,000000	Não
Chile ADR	0,000000	Não
Chile Mercado	0,000000	Não
México ADR	0,000000	Não
México Mercado	0,000000	Não
EUA	0,000000	Não
França	0,000000	Não
Reino Unido	0,000000	Não
Japão	0,000000	Não

7.2 MODELAGEM DA VOLATILIDADE – MODELOS ARCH UNIVARIADOS

Para comparar o comportamento da volatilidade dos índices dos mercados latino-americanos e dos países desenvolvidos e verificar a ocorrência do efeito de assimetria entre retornos e volatilidades, foram estimados três modelos da família ARCH (GARCH, TARCH e EGARCH) para cada série temporal de retornos dos doze índices em análise. Seu objetivo era modelar as volatilidades condicionais de cada uma delas.

Neste item são apresentados, primeiramente, os testes preliminares aplicados antes da modelagem da volatilidade (teste de autocorrelação serial Breusch-Godfrey, análise das Funções de Autocorrelação (FAC) e Autocorrelação Parcial (FACP) e teste de heterocedasticidade ARCH-LM). Em seguida, são apresentados os 36 modelos de volatilidade univariados estimados e ajustados – três para cada uma das doze séries temporais. Estes englobam tanto as equações de retornos (modelo ARMA), como as equações de variância (modelos da família ARCH – GARCH, TARCH e EGARCH), com seus respectivos coeficientes e estatísticas. Além disso, também constam os resultados dos testes de diagnóstico feitos para validar os modelos, que foram: análise do correlograma dos resíduos padronizados (teste Ljung-Box), teste de heterocedasticidade ARCH-LM dos quadrados dos resíduos e teste de normalidade de Jarque-Bera dos resíduos padronizados. Por fim, é feita

uma análise dos modelos estimados, comparando os grupos de índices em relação ao comportamento da volatilidade, com destaque para as assimetrias existentes.

7.2.1 Testes preliminares

Antes da estimação dos modelos de volatilidade ARMA-ARCH, foram aplicados três testes preliminares às séries temporais de retornos de cada um dos doze índices: o teste de autocorrelação serial de Breusch-Godfrey, a análise das Funções de Autocorrelação (FAC) e de Autocorrelação Parcial (FACP) e o teste de heterocedasticidade condicional (ARCH-LM). Seus resultados são apresentados a seguir.

7.2.1.1 Teste de Autocorrelação Serial de Breusch-Godfrey

O teste de autocorrelação serial de Breusch-Godfrey, também conhecido como teste LM (Multiplicador de Lagrange) foi aplicado a cada uma das séries de retornos financeiros com o objetivo de verificar se havia dependência linear presente nas mesmas e identificar a necessidade de estimação e utilização de modelos AR ou ARMA como equação de média para os modelos ARCH. Assim, as hipóteses a serem testadas são:

H_0 : Não há autocorrelação serial entre os resíduos até a defasagem especificada;

H_1 : Há autocorrelação serial entre os resíduos até a defasagem especificada.

Foram testadas as defasagens (*lags*) 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 e 20. Os resultados completos de cada uma delas encontram-se no apêndice BB. A tabela 37 apresenta um resumo dos mesmos, indicando em quais defasagens de cada série de retornos os valores das probabilidades de F e do Qui-Quadrado foram menores que o nível de significância de 5%, rejeitando a hipótese nula, e consequentemente indicando a presença de autocorrelação serial entre os resíduos da mesma. Observa-se que, com exceção do índice do Japão, todas as séries temporais apresentaram autocorrelação serial em pelo menos uma defasagem.

Assim, por haver autocorrelação serial nos termos de erro, foi necessário estimar modelos AR ou ARMA para todas as séries de retornos, com o objetivo de remover essa dependência linear existente nos dados. Esses modelos foram utilizados como equação de

média na estimação dos modelos ARCH. A única exceção foi a série de retornos do índice de mercado do Japão, que não apresentou autocorrelação serial nos resíduos e, portanto, não havia a necessidade de utilização de um modelo ARMA para a modelagem da variância.

Tabela 37 – Teste de Autocorrelação Serial de Breusch-Godfrey (LM) – Testes preliminares

Teste de Autocorrelação Serial de Breusch-Godfrey (LM)								
Autocorrelação serial presente nas defasagens								
Argentina ADR	1	2	20					
Argentina Mercado	1	3	4	5	10	15	20	
Brasil ADR	2	3	4	5	10	15	20	
Brasil Mercado	3	4	20					
Chile ADR	2	10	15	20				
Chile Mercado	1	2	3	4	5	10	15	20
México ADR	1	2	3	5	10	15	20	
México Mercado	1	2	3	4	5	10	15	20
EUA	1	2	3	4	5	10	15	20
França	2	3	4	5	10	15	20	
Reino Unido	2	3	4	5	10	15	20	
Japão	-							

7.2.1.2 Análise das Funções de Autocorrelação (FAC) e de Autocorrelação Parcial (FACP)

As funções de autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FACP) foram utilizadas para verificar se as séries temporais seguiam um processo AR (autorregressivo), MA (médias móveis) ou ARMA (autorregressivo de médias móveis). Além disso, seu objetivo era obter um indicativo dos números mais adequados para as defasagens p e q dos modelos. Para isso, o número máximo de defasagens testado para as doze séries temporais foi de 36. No apêndice DD são apresentados os correlogramas elaborados para cada série, incluindo as estatísticas Q e sua probabilidade associada em cada defasagem. Neles, os valores destacados em negrito nas colunas FAC indicam as defasagens significativas nos termos $MA(q)$ do processo $ARMA(p,q)$, e os valores destacados em negrito nas colunas FACP indicam as defasagens significativas nos termos $AR(p)$. A tabela 38 mostra quais defasagens foram consideradas significativas tanto para os termos AR como para os termos MA em cada série temporal. Elas

indicam uma sugestão de quais defasagens devem ser inseridas em cada modelo ARMA (p,q), descritos como:

$$x_t = \varphi_1 x_{t-1} + \varphi_2 x_{t-2} + \dots + \varphi_p x_{t-p} + e_t - \Theta_1 e_{t-1} + \Theta_2 e_{t-2} + \dots + \Theta_q e_{t-q}$$

onde:

$\varphi_p x_{t-p}$ são os termos AR(p);

$\Theta_q e_{t-q}$ são os termos MA(q).

Tabela 38 – Defasagens sugeridas para cada modelo ARMA(p,q) pelas Funções de Autocorrelação (FAC) e Autocorrelação Parcial (FACP) – Testes preliminares

Índice	Termos	Defasagens significativas
Argentina ADR	AR (FACP)	1 17 21
	MA (FAC)	1 17 21
Argentina Mercado	AR (FACP)	1 5 25 29 36
	MA (FAC)	1 5 25 29
Brasil ADR	AR (FACP)	2 6 13 16 18 23 26 27 32
	MA (FAC)	2 13 14 16 18 20 23 26 32
Brasil Mercado	AR (FACP)	3 17 18 27
	MA (FAC)	3 17 18 23 27 32 35
Chile ADR	AR (FACP)	6 8 13 15 16 18 19 24 27 32
	MA (FAC)	6 8 13 15 16 18 19 27 32
Chile Mercado	AR (FACP)	1 2 5 8 18 32
	MA (FAC)	1 3 8 18
México ADR	AR (FACP)	1 2 5 8 11 13 16 18 27 33
	MA (FAC)	1 2 8 11 13 18 27
México Mercado	AR (FACP)	1 3 16 18 27 32
	MA (FAC)	1 3 13 18 27 32
EUA	AR (FACP)	1 2 8 17 18
	MA (FAC)	1 2 5 8 15 17 18 35
França	AR (FACP)	2 3 4 5 16 17 25 30 34
	MA (FAC)	2 3 4 5 9 16 25 34 34
Reino Unido	AR (FACP)	2 3 4 5 23 25 31 34
	MA (FAC)	2 3 4 5 15 23 25 26 31 34 35 36
Japão	AR (FACP)	29
	MA (FAC)	29 35

Um dado que merece destaque é que o índice do Japão, apesar do teste de autocorrelação serial não ter indicado presença de autocorrelação serial até a defasagem 20, que foi a máxima testada, a análise da FAC e da FACP identificaram as defasagens 29 e 35 como significativas e potenciais para serem incluídas em um possível modelo ARMA.

No entanto, muito embora a FAC seja capaz de fornecer um indicativo do número de defasagens q dos termos $MA(q)$, e a FACP o número de defasagens p dos termos $AR(p)$, estas funções foram usadas apenas para obter uma referência inicial dos valores de p e q na modelagem de processos ARMA. Isso porque cada modelo $ARMA(p,q)$ estabelecido com base nas funções FAC e FACP precisa ser testado e ajustado.

7.2.1.3 Teste de Heterocedasticidade Condicional (ARCH-LM)

O teste de heterocedasticidade condicional ARCH-LM (Multiplicador de Lagrange) foi aplicado para detectar a presença da característica de heterocedasticidade condicional nas séries temporais, verificando assim, se essas poderiam ser modeladas por processos ARCH. Suas hipóteses são:

H_0 : Os resíduos não seguem um modelo ARCH(q);

H_1 : Os resíduos seguem um modelo ARCH(q).

Esse teste foi aplicado às defasagens 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 e 20. A tabela completa com todos os resultados, estatísticas e valores de probabilidade de cada uma delas para todas as séries temporais encontra-se no apêndice CC. A tabela 39 apresenta um resumo desses resultados. Para todas as séries de retornos dos índices, os valores da probabilidade Qui-Quadrado foram menores que o nível de significância de 5%, rejeitando-se, portanto, a hipótese nula em todas as defasagens. Isso significa que há presença de heterocedasticidade condicional em todas as séries temporais, permitindo, assim, a modelagem da volatilidade condicional por meio de modelos ARCH.

Tabela 39 – Teste de Heterocedasticidade Condicional (ARCH-LM) – Testes preliminares

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)								
	Efeito ARCH nas defasagens							
Argentina ADR	1	2	3	4	5	10	15	20
Argentina Mercado	1	2	3	4	5	10	15	20
Brasil ADR	1	2	3	4	5	10	15	20
Brasil Mercado	1	2	3	4	5	10	15	20
Chile ADR	1	2	3	4	5	10	15	20
Chile Mercado	1	2	3	4	5	10	15	20
México ADR	1	2	3	4	5	10	15	20
México Mercado	1	2	3	4	5	10	15	20
EUA	1	2	3	4	5	10	15	20
França	1	2	3	4	5	10	15	20
Reino Unido	1	2	3	4	5	10	15	20
Japão	1	2	3	4	5	10	15	20

7.2.2 Apresentação dos modelos ARMA-ARCH univariados

Foram estimados diversos modelos univariados dos tipos GARCH, TARCH e EGARCH para cada uma das doze séries temporais de retornos com o objetivo de modelar a variância condicional das mesmas. Conjuntamente, foram estimados modelos AR ou ARMA, utilizados como equação de média para a estimação das equações de variância, com o propósito de remover a autocorrelação serial dos dados antes da modelagem ARCH.

Para isso, foram testados diversos números de parâmetros para os termos tanto dos modelos ARMA como dos ARCH. Além disso, os modelos de variância foram estimados considerando-se três tipos diferentes de distribuição para os termos de erro: normal, *t-Student* e GED (*Generalized Error Distribution*). A escolha do melhor modelo em cada caso foi feita com base nos critérios de informação: AIC (*Akaike Information Criterion*), BIC (*Bayesian Information Criterion – Schwarz Criterion*) e HQC (*Hannan-Quinn Criterion*). Assim, para cada série de retornos, optou-se pelo modelo, dentre os considerados válidos pelos testes de diagnóstico, que apresentasse os menores valores de AIC, BIC e HQC, indicando um melhor ajuste do mesmo aos dados.

Nas tabelas do apêndice QQ são apresentados os três melhores modelos estimados – um GARCH, um TARCH e um EGARCH – para cada uma das doze séries temporais de retornos, com suas respectivas equações de retornos – modelos AR ou ARMA, em sua maioria – totalizando 36 modelos de variância. É importante destacar que todos os modelos apresentados, tanto os da família ARCH como os ARMA foram considerados válidos pelos testes de diagnóstico realizados. Em primeiro lugar, nenhum apresentou autocorrelação serial de seus resíduos, indicando que eram do tipo ruído branco. Isso porque, conforme mostram os correlogramas dos resíduos padronizados dos modelos ARMA estimados, apresentados em sua totalidade no apêndice EE, a probabilidade da estatística Q do teste Ljung-Box foi maior que o nível de significância de 5% para todas as 36 defasagens (*lags*) testadas em todos os modelos. Isso significa que todas as equações de retornos estimadas (modelos AR ou ARMA) cumpriram seu propósito, ou seja, foram capazes de remover a autocorrelação serial existente nos dados, indicando que seus resíduos poderiam ser utilizados para modelar a variância condicional das séries. Além disso, o teste de heterocedasticidade condicional ARCH-LM (Multiplicadores de Lagrange) aplicado aos quadrados dos resíduos dos modelos ARCH, cujos resultados foram apresentados no apêndice FF, indicaram que os modelos GARCH, TARCH e EGARCH estavam bem ajustados, pois não havia heterocedasticidade condicional remanescente (efeito ARCH) em seus resíduos. Essa conclusão foi baseada no fato de que a probabilidade Qui-Quadrado da estatística foi maior que o nível de significância de 5% em todas as defasagens testadas (1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 e 20) em todos os modelos, levando à aceitação da hipótese nula de ausência de heterocedasticidade condicional nos dados. Por fim, foi aplicado o teste de normalidade de Jarque-Bera aos resíduos padronizados dos modelos. Seus resultados, assim como os histogramas elaborados, apresentados no apêndice GG, indicaram os que resíduos de nenhuma série temporal seguiam uma distribuição normal, que seria o ideal, já que exibiam caudas pesadas. No entanto, esse resultado já era esperado, por ser um dos fatos estilizados das séries temporais financeiras de retornos, conforme indica Cont (2001), e não invalida os modelos nem suas análises.

Os coeficientes dos parâmetros das equações de retornos (modelos AR ou ARMA) foram estatisticamente significativos, ao nível de significância de 5%, em todos modelos apresentados. A constante foi inicialmente inserida em todos os modelos. No entanto, ela permaneceu somente naqueles em que foi considerada significativa, nos demais foi removida. Conforme mostra a tabela 40, em mais de 80% dos modelos a constante não foi incluída, ou seja, apareceu em apenas 7 das 36 equações de retornos estimadas dos modelos. Além disso,

nos casos em que foi incluída, foi positiva e próxima de zero, indicando sua pequena relevância nos mesmos.

Tabela 40 – Quantidade de equações de retornos com constante incluída no modelo

	Número	Porcentagem
Modelos com constante significativa	7	19,4%
Modelos sem constante significativa	29	80,6%
Total	36	100,0%

Pela tabela 41 pode-se observar que metade das equações de retornos foram estimadas por modelos ARMA e praticamente a outra metade por modelos AR. Isso porque em apenas um modelo (o GARCH do Japão) a equação foi composta somente pela constante, já que não havia necessidade de utilização de modelos ARMA para remover a autocorrelação serial, pois esta não estava presente na série, conforme observado nos testes preliminares. É importante destacar que todos os modelos AR foram do tipo AR(1), o que significa que a utilização de modelos autorregressivos com apenas uma defasagem (o dia anterior, já que os retornos são diários) foi suficiente para remover a autocorrelação serial de metade dos modelos estimados. Este é um fato comum em séries temporais financeiras.

Tabela 41 – Tipo de modelos das equações de retornos

Tipo de modelos	Número	Porcentagem
Nenhum	1	2,8%
AR	17	47,2%
ARMA	18	50,0%
Total	36	100,0%

Já entre os modelos ARMA ajustados para os dados, um terço foram do tipo ARMA(1,1), um terço do tipo AR(2)MA(2) e o restante de outros tipos, conforme mostra a tabela 42. Dentre os demais tipos estimados, foram utilizados no máximo quatro termos (dois termos AR e dois MA) e a defasagem máxima usada foi a oitava, sendo que os termos AR(1) e MA(1) estavam presentes em todos eles, indicando que os retornos mais próximos de dias anteriores foram os que mais afetaram o retorno atual.

Tabela 42 – Tipo de modelos ARMA das equações de retornos

Tipo de modelos ARMA	Número	Porcentagem
AR(1) MA(1)	6	33,3%
AR(2) MA(2)	7	38,9%
Outros	5	27,8%
Total	18	100,0%

A tabela 43 apresenta quais distribuições dos termos de erro foram utilizadas nos modelos ARCH estimados. De modo geral, pela própria característica de assimetria e não normalidade das séries financeiras, os modelos com distribuição GED foram os que apresentaram os melhores resultados em termos de minimizar os valores das estatísticas AIC, BIC e HQC, indicando um melhor ajuste aos dados. No entanto, para algumas séries não foi possível obter um modelo que fosse considerado válido por todos os testes de diagnóstico com essa distribuição. Desta forma, nos modelos finais, a distribuição GED foi utilizada em 52,8% dos mesmos, sendo que ela foi a mais presente nos modelos assimétricos TARCH e EGARCH. Para os modelos GARCH, a distribuição normal foi a que trouxe os melhores resultados, sendo que foi a adotada em 7 das 12 séries. No geral, a distribuição menos adotada foi a *t-Student*.

Tabela 43 – Tipo de distribuição de erros adotada nos modelos ARCH

Distribuição	GARCH	TARCH	EGARCH	Total	% Total
Normal	7	2	3	12	33,3%
t-Student	1	3	1	5	13,9%
GED	4	7	8	19	52,8%
Total	12	12	12	36	100,0%

A constante foi considerada significativa ao nível de 5% de significância e, portanto, incluída na equação de variância, em todos os 36 modelos ARCH estimados. Em relação aos demais parâmetros, das doze séries temporais, apenas três apresentaram modelos que não tiveram todos seus coeficientes significativos ao nível de 5%. Isso resultou em um total de cinco do total de trinta e seis modelos com essa característica, sendo que cada um deles apresentou apenas um dos coeficientes não significativo. Destes, foram dois do índice de ADRs do Brasil (o GARCH e o EGARCH), um do índice de ADRs do Chile (apenas o

EGARCH) e dois do índice de ADRs do México (o GARCH e o EGARCH), conforme mostra a tabela 44. Isso ocorreu, pois, para essas três séries, não foi possível obter um modelo dos tipos mencionados (GARCH ou EGARCH) que fossem considerados válidos, ou seja, capazes de cumprir todos os critérios dos testes de diagnóstico, e ao mesmo tempo apresentasse os coeficientes de todos os parâmetros estatisticamente significativos. A impossibilidade de remoção das variáveis específicas consideradas não significativas dos modelos é uma limitação do *software EViews* utilizado para as modelagens, por isso, as mesmas não foram removidas dos modelos finais. É importante ressaltar que os modelos TARCH das doze séries tiveram todos os coeficientes significativos. Assim, em todas as séries foi obtido pelo menos um modelo que atendesse a todos os critérios de diagnóstico.

Tabela 44 – Número de coeficientes não significativos nos modelos ARCH

Índice	Número de coeficientes não significativos - GARCH	Número de coeficientes não significativos - TARCH	Número de coeficientes não significativos - EGARCH	Total
Brasil ADR	1	0	1	2
Chile ADR	0	0	1	1
México ADR	1	0	1	2
Total	2	0	3	5

As tabelas relacionadas no apêndice QQ apresentam os 36 modelos em sua íntegra, indicando o método utilizado, a distribuição dos termos de erro, as equações de retornos e de variância, com seus respectivos parâmetros, coeficientes, erro-padrão, estatística-Z e probabilidade, bem como os valores do ajuste do modelo, incluindo os critérios de informação.

7.2.3 Análise dos modelos ARCH univariados

A tabela 45 apresenta um resumo dos coeficientes dos parâmetros dos três modelos (GARCH, TARCH e EGARCH) estimados para cada uma das doze séries temporais, bem como seus respectivos valores dos critérios de informação (AIC, BIC e HQC) e distribuição dos termos de erro adotada. Os coeficientes são pertencentes aos três modelos apresentados a seguir:

GARCH

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_n \varepsilon_{t-n}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \beta_n \sigma_{t-n}^2$$

TARCH

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_n \varepsilon_{t-n}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \beta_n \sigma_{t-n}^2 + \gamma_1 d_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \gamma_n d_{t-n} \varepsilon_{t-n}^2$$

EGARCH

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \alpha_1 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + \dots + \alpha_n \left| \frac{\varepsilon_{t-n}}{\sigma_{t-n}} \right| + \beta_1 \ln(\sigma_{t-1}^2) + \dots + \beta_n \ln(\sigma_{t-n}^2) + \gamma_1 \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} + \dots + \gamma_n \frac{\varepsilon_{t-n}}{\sigma_{t-n}}$$

Para cada série temporal de retornos foi escolhido, dentre os três modelos estimados, aquele que mais se ajustou aos dados. Essa escolha foi feita com base nos valores dos critérios de informação. Assim, para dado índice, foi escolhido o modelo cujos valores de AIC, BIC e HQC fossem os menores, comparativamente aos outros dois modelos. Os escolhidos estão destacados na última linha de cada índice da tabela 45.

Tabela 45 – Coeficientes dos modelos ARCH univariados

	Argentina ADR			Argentina Mercado			
	GARCH	TARCH	EGARCH	GARCH	TARCH	EGARCH	
ω	0,00000524	0,00000251	-0,043355	0,000000882	0,00000064	-0,052676	
α_1	0,06504	-0,03905	0,02739	0,06597	0,00759	0,15114	
α_2	0,04967	0,09313	-	0,05050	-	-0,11809	
α_3	-0,05855	-0,05141	-	-0,10618	-	-	
β_1	0,92950	0,96202	2,25491	0,84149	2,29119	2,18386	
β_2	-	-	-1,86717	1,28647	-1,81006	-1,63811	
β_3	-	-	0,60942	-1,01061	0,51001	0,45060	
β_4	-	-	-	-0,71766	-	-	
β_5	-	-	-	0,58815	-	-	
γ_1	-	0,12164	-0,08686	-	0,11230	-0,10303	
γ_2	-	-0,07370	0,06940	-	-0,11246	0,10006	
Distribuição	Normal	t-Student	GED	Distribuição	Normal	t-Student	GED
AIC	-5,22555	-5,27694	-5,29202	-5,07574	-5,07978	-5,06424	
BIC	-5,20738	-5,24969	-5,26476	-5,04243	-5,05556	-5,03699	
HQC	-5,21885	-5,26689	-5,28196	-5,06345	-5,07084	-5,05419	
Modelo escolhido	1.3 - EGARCH			Modelo escolhido	2.2 - TARCH		

Brasil ADR				Brasil Mercado			
	GARCH	TARCH	EGARCH		GARCH	TARCH	EGARCH
ω	0,000016	0,00000552	-0,271335	ω	0,00000888	0,00000517	-0,190054
α_1	0,01391	-0,05598	-0,04239	α_1	0,03412	-0,04317	0,12457
α_2	0,13484	0,06701	0,23266	α_2	0,09896	0,06232	-
α_3	0,11282	-	-	α_3	-	-	-
β_1	-0,61147	0,91774	0,53279	β_1	0,75475	0,90686	0,84098
β_2	0,72343	-	0,45155	β_2	-0,56497	-	0,52365
β_3	0,59345	-	-	β_3	0,64068	-	-0,79251
β_4	-	-	-	β_4	-	-	0,41684
γ_1	-	0,11246	-0,12342	γ_1	-	0,10550	-0,10139
Distribuição	GED	Normal	Normal	Distribuição	Normal	GED	t-Student
AIC	-5,09491	-5,09607	-5,09269	AIC	-5,56067	-5,60073	-5,59042
BIC	-5,06461	-5,07486	-5,06845	BIC	-5,53644	-5,57651	-5,56013
HQC	-5,08373	-5,08824	-5,08374	HQC	-5,55173	-5,59180	-5,57924
Modelo escolhido	3.2 - TARCH			Modelo escolhido	4.2 - TARCH		

Chile ADR				Chile Mercado			
	GARCH	TARCH	EGARCH		GARCH	TARCH	EGARCH
ω	0,00000367	0,00000437	-0,471546	ω	0,00000202	0,00000173	-0,388051
α_1	0,12432	0,05175	0,17924	α_1	0,11018	0,02390	0,17995
α_2	-	-	0,12675	α_2	-	-	-
β_1	0,85958	0,62107	0,73129	β_1	0,86965	0,89292	0,97343
β_2	-	-0,62037	-0,34844	β_2	-	-	-
β_3	-	0,80959	0,59027	β_3	-	-	-
γ_1	-	0,07467	-0,04691	γ_1	-	0,12965	-0,08807
γ_2	-	0,08293	-0,10491	γ_2	-	-	-
γ_3	-	0,07591	-	γ_3	-	-	-
Distribuição	Normal	GED	Normal	Distribuição	t-Student	Normal	GED
AIC	-5,96668	-6,00425	-5,98393	AIC	-6,75388	-6,74806	-6,77588
BIC	-5,95457	-5,97397	-5,94750	BIC	-6,73874	-6,73292	-6,75771
HQC	-5,96221	-5,99308	-5,97049	HQC	-6,74829	-6,74248	-6,76918
Modelo escolhido	5.2 - TARCH			Modelo escolhido	6.3 - EGARCH		

México ADR				México Mercado			
	GARCH	TARCH	EGARCH		GARCH	TARCH	EGARCH
ω	0,0000094	0,00000348	-0,707344	ω	0,00000108	0,00000107	-0,071401
α_1	0,02990	-0,07678	-0,03972	α_1	0,07739	-0,05849	0,04850
α_2	0,12927	0,09354	0,16471	α_2	-	0,04381	-
α_3	0,07367	-0,10062	0,24521	α_3	-	-	-
α_4	-	0,08253	-	α_4	-	-	-
β_1	-0,38259	1,72750	-0,33368	β_1	0,91553	0,93551	1,60589
β_2	0,44831	-1,27455	0,73687	β_2	-	-	-0,60968
β_3	0,65756	0,47862	0,54701	β_3	-	-	-
γ_1	-	0,10394	-0,13377	γ_1	-	0,13860	-0,16812
γ_2	-	-	-0,14506	γ_2	-	-	0,13474
Distribuição	Normal	GED	Normal	Distribuição	Normal	GED	GED
AIC	-5,74058	-5,80053	-5,75823	AIC	-6,34882	-6,42550	-6,41640
BIC	-5,70726	-5,75800	-5,72491	BIC	-6,33671	-6,40430	-6,39217
HQC	-5,72829	-5,78483	-5,74594	HQC	-6,34435	-6,41768	-6,40746
Modelo escolhido	7.2 - TARCH			Modelo escolhido	8.2 - TARCH		

EUA				França			
	GARCH	TARCH	EGARCH		GARCH	TARCH	EGARCH
ω	0,000000985	7,67E-08	-0,008639	ω	0,00000337	0,00000424	-0,028965
α_1	0,04736	-0,06401	-0,17041	α_1	0,09420	-0,05570	0,01784
α_2	-	-0,01484	0,45771	α_2	-	0,03542	-
α_3	-	0,07478	-0,28179	α_3	-	-	-
β_1	2,21624	0,80085	1,87511	β_1	0,89273	0,89024	1,60528
β_2	-2,52816	0,98357	-0,87556	β_2	-	-	-0,51699
β_3	2,41666	-0,79085	-	β_3	-	-	0,02980
β_4	-1,63053	-	-	β_4	-	-	-0,11983
β_5	0,47270	-	-	β_5	-	-	-
γ_1	-	0,19169	-0,29805	γ_1	-	0,22957	-0,34694
γ_2	-	0,15302	0,28918	γ_2	-	-	0,33269
γ_3	-	-0,19446	-	γ_3	-	-	-
γ_4	-	-0,13243	-	γ_4	-	-	-
Distribuição	GED	<i>t-Student</i>	GED	Distribuição	GED	GED	GED
AIC	-6,40993	-6,44151	-6,46860	AIC	-5,82417	-5,86586	-5,89282
BIC	-6,37965	-6,39912	-6,43529	BIC	-5,80297	-5,83859	-5,85647
HQC	-6,39876	-6,42587	-6,45631	HQC	-5,81635	-5,85580	-5,87941
Modelo escolhido	9.3 - EGARCH			Modelo escolhido	10.3 - EGARCH		

Reino Unido				Japão			
	GARCH	TARCH	EGARCH		GARCH	TARCH	EGARCH
ω	0,00000166	3,37E-08	-0,041947	ω	0,00000562	0,00000972	-0,089448
α_1	0,10038	-0,07073	0,02869	α_1	0,10618	-0,05991	0,04703
α_2	-	0,07165	-	α_2	-	0,09769	-
β_1	0,89037	1,81871	1,79176	β_1	0,87033	0,84297	1,69308
β_2	-	-0,82187	-0,79395	β_2	-	-	-0,69946
γ_1	-	0,25084	-0,25260	γ_1	-	0,15368	-0,20600
γ_2	-	-0,18176	0,24292	γ_2	-	-	0,18738
γ_3	-	-0,06525	-	γ_3	-	-	-
Distribuição	GED	GED	GED	Distribuição	Normal	GED	GED
AIC	-6,37917	-6,43115	-6,42589	AIC	-5,74467	-5,80479	-5,80711
BIC	-6,35796	-6,39783	-6,39862	BIC	-5,73257	-5,78056	-5,77986
HQC	-6,37134	-6,41886	-6,41583	HQC	-5,74021	-5,79585	-5,79705
Modelo escolhido	11.2 - TARCH			Modelo escolhido	12.3 - EGARCH		

A tabela 46 indica quais foram os tipos de modelos escolhidos para cada índice, bem como sua distribuição dos termos de erro. É importante destacar que, nos modelos escolhidos, todos os coeficientes dos parâmetros foram significativos ao nível de 5%.

Tabela 46 – Tipos de modelos ARCH escolhidos para cada série temporal e sua respectiva distribuição de erros

Índice	Modelo escolhido	Distribuição de erros
Argentina ADR	EGARCH	GED
Argentina Mercado	TARCH	t-Student
Brasil ADR	TARCH	Normal
Brasil Mercado	TARCH	GED
Chile ADR	TARCH	GED
Chile Mercado	EGARCH	GED
México ADR	TARCH	GED
México Mercado	TARCH	GED
EUA	EGARCH	GED
França	EGARCH	GED
Reino Unido	TARCH	GED
Japão	EGARCH	GED

Observa-se que os modelos TARARCH e EGARCH, capazes de captar os efeitos de impactos assimétricos nas séries, foram os escolhidos para todos os índices. Conforme mostra a tabela 47, 58,3% dos índices se ajustaram melhor por modelos TARARCH e 41,7% por modelos EGARCH. Esse resultado indica a presença de assimetrias em todas as séries de dados, o era esperado teoricamente, tanto nos países da América Latina como nos desenvolvidos, conforme discussão apresentada no item 4.2. Isso corrobora a importância de modelar esse efeito, já que diversos autores afirmam que as conclusões obtidas sobre os modelos de volatilidade em mercados financeiros podem ser errôneas quando as assimetrias não são modeladas, como sugerem Susmel e Engle (1994) e Bae e Karolyi (1994).

Este fenômeno é condizente com o resultado encontrado em outros estudos, como, por exemplo, o de Alberg, Shalit e Yosef (2008). Eles compararam o desempenho de previsão dos modelos GARCH, EGARCH, TARARCH e APARCH juntamente com diferentes funções densidades: distribuição normal, distribuição *t-Student* e distribuição assimétrica *t-Student* para dois índices da Bolsa de Valores de Israel (TASE – *Tel-Aviv Stock Exchange*), o TA100 e o TA25. Assim, eles caracterizaram cada modelo pela sua capacidade de prever e capturar fatos estilizados comuns sobre volatilidade condicional, como a persistência da volatilidade, comportamento de reversão à média e impactos assimétricos de inovações positivas e negativas nos retornos. Eles encontraram como resultado que os modelos assimétricos apresentavam desempenho superior para modelar séries de retornos financeiros em relação aos modelos ARCH simétricos, como o GARCH. Em especial, eles destacaram o modelo EGARCH como melhor preditor para as séries específicas analisadas. Em relação às distribuições dos termos de erro, eles indicaram as não normais como melhores preditoras da volatilidade. Esse resultado também está de acordo com o encontrado neste estudo, já que mais de 83% dos modelos escolhidos adotaram a distribuição GED e apenas um deles utilizou a normal, conforme apresenta a tabela 47. Esse fato pode ser justificado pela característica própria das séries temporais financeiras de não normalidade, já que suas distribuições apresentam excesso de curtose, caracterizando o comportamento leptocúrtico das mesmas.

Tabela 47 – Resumo dos tipos de modelos ARCH escolhidos para cada série temporal e suas respectivas distribuições de erros

Modelos escolhidos		
Tipo	Número	Porcentagem
EGARCH	5	41,7%
TARARCH	7	58,3%

Distribuição de erros dos modelos escolhidos		
Tipo	Número	Porcentagem
Normal	1	8,3%
t-Student	1	8,3%
GED	10	83,3%

Em relação aos coeficientes, nos modelos GARCH e TARARCH a constante ω , apesar de estatisticamente significativa a 5%, foi próxima de zero em todas as séries, indicando sua baixa relevância na previsão da volatilidade. Nos modelos EGARCH, ela resultou em números negativos, o que era esperado, já que ele trabalha com a previsão do logaritmo da variância.

A tabela 48 mostra um resumo dos valores dos coeficientes α e β , que se referem, respectivamente, aos termos de erro e de variância passados da equação de volatilidade dos modelos. Os coeficientes α mostram a intensidade da reação da volatilidade aos movimentos do mercado. Quando seus valores são altos, significa que as reações são intensas. Em mercados em que os valores de α são elevados e os de β são baixos, a volatilidade se altera de forma rápida e intensa, mas seus efeitos se dissipam rapidamente, tendendo voltar à média, fato estilizado conhecido com reversão à média. Por outro lado, mercados com valores baixos de α e altos de β são aqueles nos quais a volatilidade reage menos intensamente, mas seus efeitos são mais duradouros. É comum que as séries financeiras de retornos diários apresentem coeficientes α com valores abaixo de 0,2. Este foi o caso da maioria dos modelos estimados. Como exceção, pode-se destacar os modelos GARCH e EGARCH do índice de ADRs do México, o modelo GARCH do índice de ADRs do Brasil e o modelo EGARCH do índice de ADRs do Chile, que exibiram valores mais elevados, superiores a 0,2.

Dos países latino-americanos, o Brasil, o México e Chile foram os que apresentaram os maiores coeficientes α , indicando que suas volatilidades reagem mais intensa e rapidamente aos choques do mercado, de forma geral, sendo que esse efeito é mais pronunciado para seus índices de ADRs em relação aos de mercado. A Argentina é o país da América Latina onde esse efeito é menor. Dentre os desenvolvidos, o Japão é o que possui esse fenômeno de forma mais intensa, seguido do Reino Unido e França. Os Estados Unidos são o mercado onde isso ocorre de forma mais branda.

Ainda em relação aos coeficientes α , um fato que merece destaque é que, para os modelos TARARCH, os coeficientes dos índices de ADRs e de mercado do México, dos Estados Unidos e da França são negativos. Esse resultado sugere que a volatilidade desses três mercados sofre uma perturbação de sentido oposto (positivo/negativo) ao das inovações da

variância ocorridas nos períodos imediatamente passados, enquanto que para os demais cinco mercados – Brasil, Argentina, Chile, Reino Unido e Japão – a perturbação tem mesmo sinal.

Já os valores dos coeficientes β indicam a persistência dos choques na variância condicional, ou seja, se eles provocam um efeito que demora um longo período para se dissipar. É comum que as séries financeiras de retornos diários apresentem coeficientes acima de 0,8. Os resultados mostram que a maioria dos coeficientes dos modelos estimados atenderam a essa expectativa, com exceção dos modelos GARCH dos índices de ADRs do Brasil e do México, que apresentaram valores abaixo de 0,8. Assim, de acordo com os modelos GARCH estimados, os índices de ADRs do Brasil e do México apresentam valores elevados de α e baixos de β , comparativamente. Isso indica que, para esses índices, a volatilidade se altera de forma rápida e intensa, mas seus efeitos se dissipam rapidamente, sugerindo a existência do efeito de reversão à média nestes índices.

Tabela 48 – Coeficientes α e β dos modelos ARCH univariados

Índice	Coeficientes α (soma de todos)			Coeficientes β (soma de todos)		
	GARCH	TARCH	EGARCH	GARCH	TARCH	EGARCH
Argentina ADR	0,0562	0,0027	0,0274	0,9295	0,9620	0,9972
Brasil ADR	0,2616	0,0110	0,1903	0,7054	0,9177	0,9843
Chile ADR	0,1243	0,0517	0,3060	0,8596	0,8103	0,9731
México ADR	0,2328	-0,0013	0,3702	0,7233	0,9316	0,9502
Média índices ADRs	0,1687	0,0160	0,2235	0,8044	0,9054	0,9762
Argentina Mercado	0,0103	0,0076	0,0330	0,9878	0,9911	0,9963
Brasil Mercado	0,1331	0,0192	0,1246	0,8304	0,9069	0,9890
Chile Mercado	0,1102	0,0239	0,1800	0,8697	0,8929	0,9734
México Mercado	0,0774	-0,0147	0,0485	0,9155	0,9355	0,9962
Média América Latina	0,0827	0,0090	0,0965	0,9009	0,9316	0,9887
EUA	0,0474	-0,0041	0,0055	0,9469	0,9936	0,9996
França	0,0942	-0,0203	0,0178	0,8927	0,8902	0,9983
Reino Unido	0,1004	0,0009	0,0287	0,8904	0,9968	0,9978
Japão	0,1062	0,0378	0,0470	0,8703	0,8430	0,9936
Média Desenvolvidos	0,0870	0,0036	0,0248	0,9001	0,9309	0,9973

Nos modelos GARCH, a soma dos coeficientes α e β deve ser menor do que a unidade, se os processos dos retornos forem estacionários. Os modelos GARCH estimados para todos os mercados respeitaram esta condição, conforme mostra a tabela 49. No entanto,

observa-se que os valores da soma dos coeficientes α e β são elevados, muito próximos de um, especialmente para o índice de mercado da Argentina, do México, dos EUA e do Reino Unido, que ficaram na casa dos 0,99. Esta proximidade com a unidade pode indicar que as previsões de volatilidade dos mercados não seguem o padrão comum de reversão ao nível da volatilidade média de longo prazo. Este resultado sugere que modelos GARCH assimétricos devam ser usados. De fato, conforme já observado, os modelos assimétricos geraram melhores resultados, com melhor ajuste aos dados.

Tabela 49 – Soma dos coeficientes α e β dos modelos GARCH univariados

Índice	Soma coeficientes α e β	
	$\sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{i=1}^p \beta_i$	
	GARCH	<1
Argentina ADR	0,9857	Sim
Brasil ADR	0,9670	Sim
Chile ADR	0,9839	Sim
México ADR	0,9561	Sim
Argentina Mercado	0,9981	Sim
Brasil Mercado	0,9635	Sim
Chile Mercado	0,9798	Sim
México Mercado	0,9929	Sim
EUA	0,9943	Sim
França	0,9869	Sim
Reino Unido	0,9907	Sim
Japão	0,9765	Sim

Na tabela 50 são mostrados os coeficientes γ dos modelos TARCH e EGARCH, responsáveis por captar o efeito de assimetria nos agrupamentos de volatilidade dos mercados. Esse efeito significa que uma queda inesperada tende a aumentar a volatilidade mais do que uma alta inesperada de mesma magnitude. Os modelos GARCH convencionais (simétricos) não são capazes de diferenciar choques positivos de negativos, por isso a aplicação dos modelos assimétricos aqui adotados.

Nos modelos TARCH, se $\gamma \neq 0$, fica caracterizado o efeito assimétrico e se $\gamma > 0$ fica constatado o efeito alavancagem. Pode-se observar pela tabela que todos os índices apresentaram coeficiente γ positivo e significativo ao nível de 5% de significância, com exceção do índice de mercado da Argentina, que apesar de negativo foi praticamente zero.

Isso significa que, por este modelo, a assimetria estava presente em todos os mercados de capitais, tanto os latino-americanos como os desenvolvidos.

Da mesma forma, nos modelos EGARCH a presença do efeito de alavancagem também pode ser testada pela observação do coeficiente γ . Assim, se $\gamma = 0$, pode-se concluir que não há efeito de assimetrias na série temporal e se $\gamma \neq 0$, o impacto é assimétrico. Quando $\gamma < 0$, os choques negativos apresentam maior impacto na volatilidade futura do que os choques positivos de mesma magnitude, ou seja, identifica-se a presença do efeito alavancagem. Observa-se, pela tabela 50, que todos os índices apresentaram coeficiente γ negativo e estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância, ou seja, todos apresentaram assimetria.

Assim, pelos resultados dos dois modelos assimétricos TARCH e EGARCH, pode-se concluir que há indícios da existência de assimetria na volatilidade dos retornos tanto nos mercados de capitais latino-americanos como nos desenvolvidos, já que choques negativos de retornos causavam maior elevação na volatilidade do que choques positivos de mesma intensidade, conforme esperado teoricamente, já que este é um fato estilizado das séries de retornos financeiros, como discutido no item 4.2.

Dentre os índices de ADRs, os que apresentaram maior assimetria foram o do Chile, pelo modelo TARCH, e o do México, pelo EGARCH, sendo que os dois modelos apresentaram elevados valores do coeficiente γ em ambos os mercados. O índice de ADRs do Brasil também possui valor bastante representativo. Para os índices de mercado da América Latina, o Chile, o Brasil e o México também foram os com maior efeito assimetria. A exceção é a Argentina, que apresentou a menor intensidade desse efeito tanto para o seu índice de ADR como para o de mercado no período. Já dentre os desenvolvidos, a França e o Japão são os mercados onde os efeitos assimétricos na volatilidade são mais intensos, sendo que nos Estados Unidos e principalmente no Reino Unido esse fenômeno é mais brando.

Tabela 50 – Coeficientes γ dos modelos ARCH univariados

Coeficientes γ (soma de todos)		
Índice	TARCH	EGARCH
Argentina ADR	0,0479	-0,0175
Brasil ADR	0,1125	-0,1234
Chile ADR	0,2335	-0,1518
México ADR	0,1039	-0,2788
Média índices ADRs	0,1245	-0,1429

Índice	TARCH	EGARCH
Argentina Mercado	-0,0002	-0,0030
Brasil Mercado	0,1055	-0,1014
Chile Mercado	0,1296	-0,0881
México Mercado	0,1386	-0,0334
Média América Latina	0,0934	-0,0565
EUA	0,0178	-0,0089
França	0,2296	-0,0143
Reino Unido	0,0038	-0,0097
Japão	0,1537	-0,0186
Média Desenvolvidos	0,1012	-0,0129

Na tabela 51 encontra-se uma síntese dos coeficientes α , β e γ em conjunto para os três modelos estimados – GARCH, TARCH e EGARCH, onde são apresentados a média e seu desvio-padrão para os índices de ADRs, de mercado latino-americanos e desenvolvidos.

Ao analisar os três grupos de forma geral, os índices de ADRs da América Latina são os que apresentam, em média, os maiores coeficientes α , comparados aos índices de mercado da América Latina e dos desenvolvidos, pelos três modelos (GARCH, TARCH e EGARCH). Isso indica que a volatilidade dos índices de ADRs reage mais intensamente aos movimentos de mercado, comparados aos índices de mercado, tanto os da América Latina como os desenvolvidos. Por outro lado, os índices de mercado dos países desenvolvidos apresentaram os menores valores de coeficientes α , conforme era esperado. Como a volatilidade é considerada uma medida de risco, esse resultado corrobora a hipótese de que os índices acionários de países emergentes são mais arriscados, em termos de maiores alterações na volatilidade, do que de mercados desenvolvidos. No entanto, um dado interessante e contrário ao que seria esperado, segundo as hipóteses levantadas neste estudo, é o fato dos índices de ADRs apresentarem maior risco, já que sua volatilidade reage mais fortemente aos choques, do que os índices de mercado de seus países de origem, ambos emergentes da América Latina. Teoricamente era esperado que a volatilidade dos índices de ADRs se comportasse de forma mais similar aos índices dos países desenvolvidos, comparativamente aos índices de mercado da América Latina. Isso porque as companhias que o compõem possuem características que a tornam mais próximas dos desenvolvidos, além de terem seus papéis negociados nesses mercados. Uma das possíveis explicações é o menor número de empresas que compõem os índices de ADRs, tornando-o mais concentrados que os índices de mercado de forma geral.

Em relação aos coeficientes β , apesar dos valores terem sido altos para os três grupos, indicando que os choques na variância condicional são persistentes, os índices de ADRs são os que possuem os menores valores, em média, pelos três modelos (GARCH, TARARCH e EGARCH). Isso indica que esses índices apresentam menor efeito da persistência de volatilidade, comparado aos índices de mercado, ou seja, os efeitos provocados pelos movimentos de mercado em sua variância condicional demoram menos tempo para se dissipar. Já os índices de mercado da América Latina e dos desenvolvidos apresentam esse efeito de persistência da volatilidade mais pronunciado e não possuem diferenças significativas entre si, pois seus valores de média são bastante próximos. Pelos modelos GARCH e TARARCH, os índices de mercado da América Latina apresentam valores maiores de β . Já pelo modelo EGARCH, os coeficientes dos índices dos desenvolvidos são mais elevados, em média.

Assim, pode-se dizer que os índices de ADRs possuem, ao mesmo tempo, os valores mais elevados de α e mais baixos de β , comparados aos demais, pelos três modelos estimados (GARCH, TARARCH e EGARCH). Isso indica que sua volatilidade reage mais rápida e intensamente aos choques de mercado, mas o efeito de persistência da volatilidade é menor, ou seja, seus efeitos se dissipam mais rapidamente, sugerindo uma maior presença do fenômeno de reversão à média. Isso porque a volatilidade passada tem menor poder preditivo na volatilidade presente dos mercados.

Outro fato que merece destaque é que, pelos dois modelos, a intensidade da assimetria é maior nos índices de ADRs do que nos índices de mercado, tanto para os latino-americanos como para os desenvolvidos, já que a média dos coeficientes γ destes, em módulo, foi superior aos dos outros dois grupos. Além disso, de forma geral, os índices de mercado da América Latina apresentaram maior intensidade de assimetria do que os desenvolvidos. Isso porque a média de seus coeficientes do modelo EGARCH foram maiores, em módulo, comparados aos desenvolvidos e, apesar de pelo modelo TARARCH a média ter sido levemente menor, se for excluído o índice da Argentina, que foi praticamente zero e pode estar distorcendo a média, seu valor também se torna maior. Isso mostra novamente um comportamento da volatilidade dos índices de ADRs mais distante do apresentado pelos desenvolvidos do que em relação ao da América Latina de forma geral.

Tabela 51 – Coeficientes dos grupos de índices – modelos ARCH univariados

Coeficientes	Modelo	Índices de ADRs		Índices Mercado - América Latina		Índices Mercados Desenvolvidos	
		Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
α	GARCH	0,1687	0,0955	0,0827	0,0534	0,0870	0,0269
	TARCH	0,0160	0,0244	0,0090	0,0172	0,0036	0,0245
	EGARCH	0,2235	0,1504	0,0965	0,0685	0,0248	0,0176
β	GARCH	0,8044	0,1081	0,9009	0,0676	0,9001	0,0328
	TARCH	0,9054	0,0661	0,9316	0,0435	0,9309	0,0767
	EGARCH	0,9762	0,0199	0,9887	0,0108	0,9973	0,0026
γ	TARCH	0,1245	0,0781	0,0934	0,0639	0,1012	0,1090
	EGARCH	-0,1429	0,1075	-0,0565	0,0462	-0,0129	0,0045

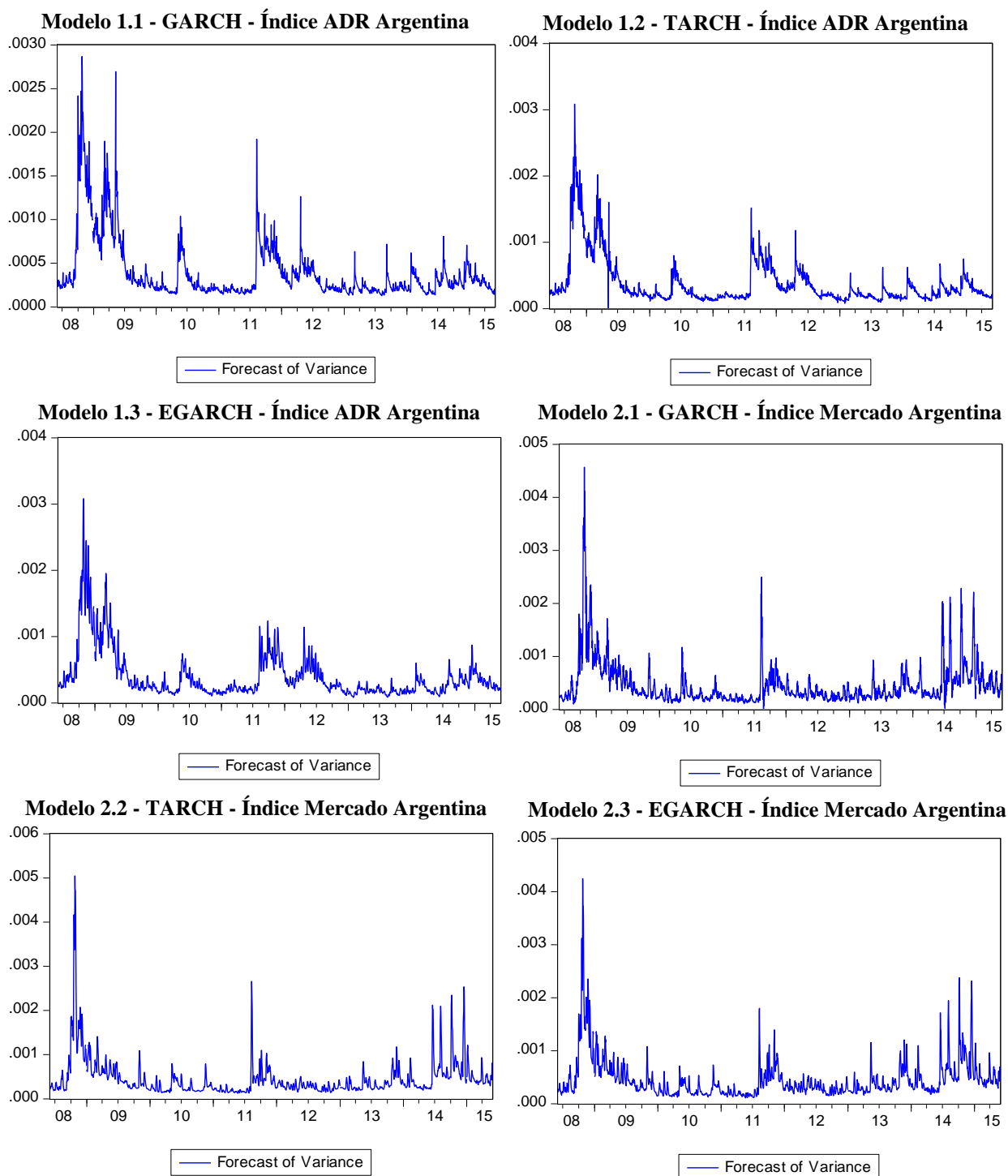
Desta forma, em resumo, os mercados latino-americanos analisados apresentaram comportamento semelhante aos dos desenvolvidos no tocante à presença de persistência de efeitos de choques sobre a volatilidade, à presença de assimetria de volatilidade e na reação mais lenta da volatilidade às variações de mercado. No entanto, houve claras diferenças entre esses grupos de países. De forma geral, os mercados da América latina mostraram que sua volatilidade reage mais rápida e intensamente aos choques de mercado, indicando maior risco de seus ativos, sendo que o efeito de persistência da volatilidade é praticamente o mesmo dos desenvolvidos. Além disso, o fenômeno de assimetria é maior nesse grupo de países, indicando que neles um choque negativo nos retornos provoca um maior aumento na volatilidade do que um choque positivo de mesma magnitude.

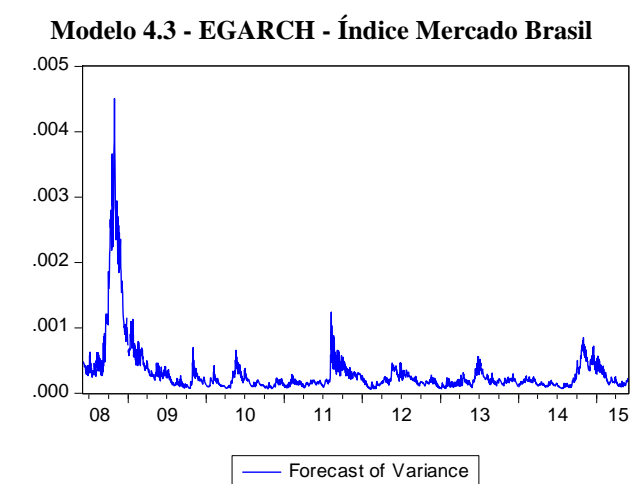
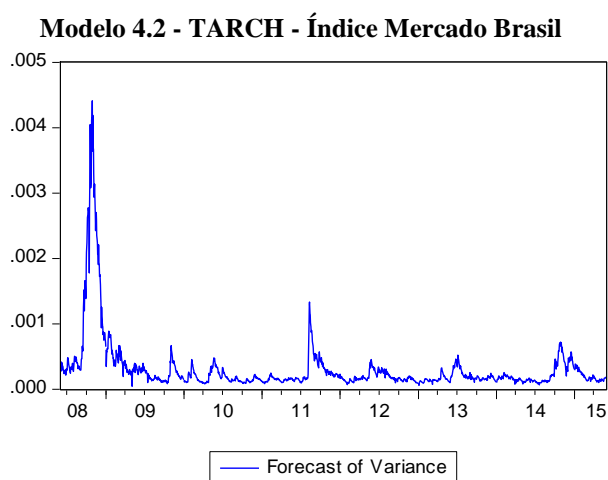
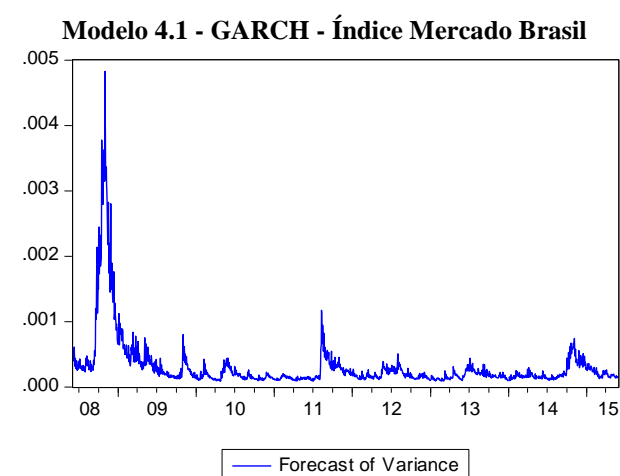
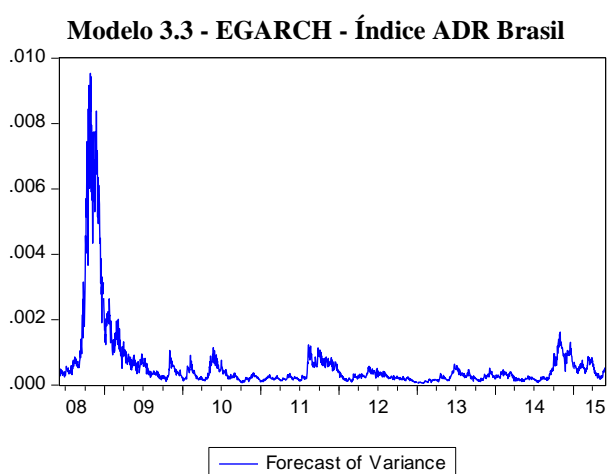
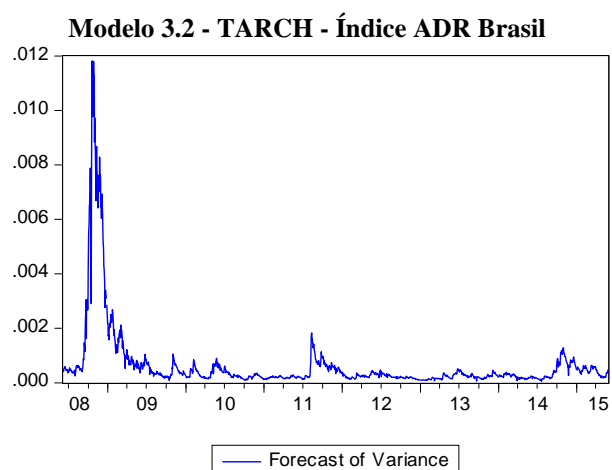
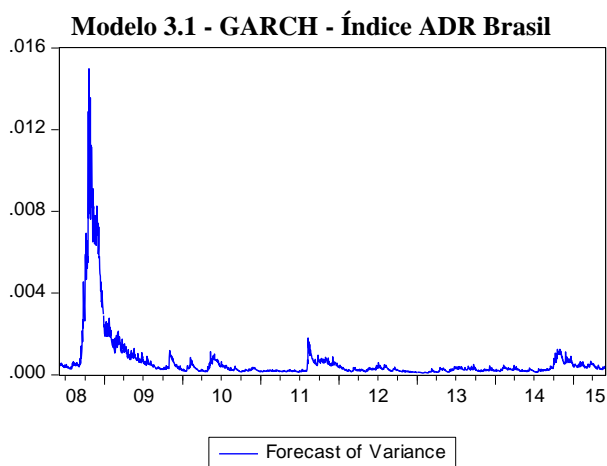
Por outro lado, os índices de ADRs, de forma contrária à hipótese levantada neste estudo, não apresentaram comportamento de retornos e de volatilidade mais similar aos desenvolvidos comparado ao mercado latino-americano como um todo. Isso porque eles apresentaram reações mais rápidas às variações de mercado e menor persistência aos choques de volatilidade, ou seja, seus efeitos se dissipam mais rapidamente, apresentando assim maior efeito de reversão à média; e, principalmente, maior assimetria, comparado aos índices de mercado, tanto dos desenvolvidos como os da América Latina.

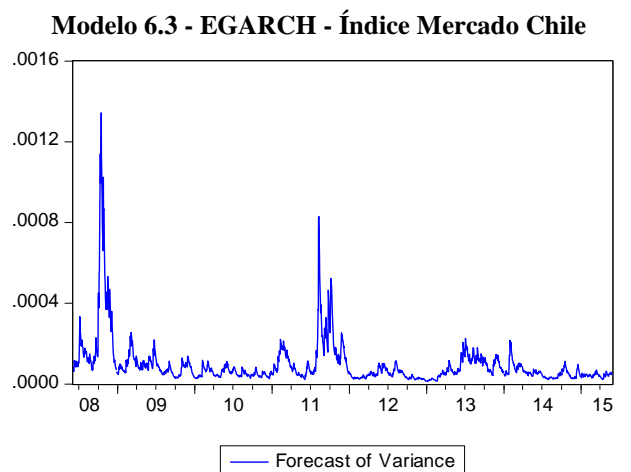
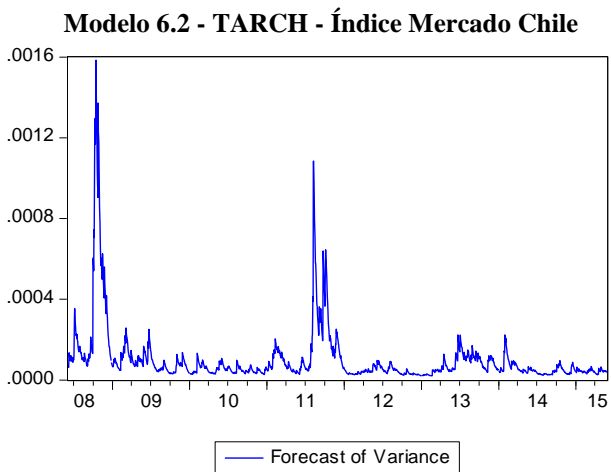
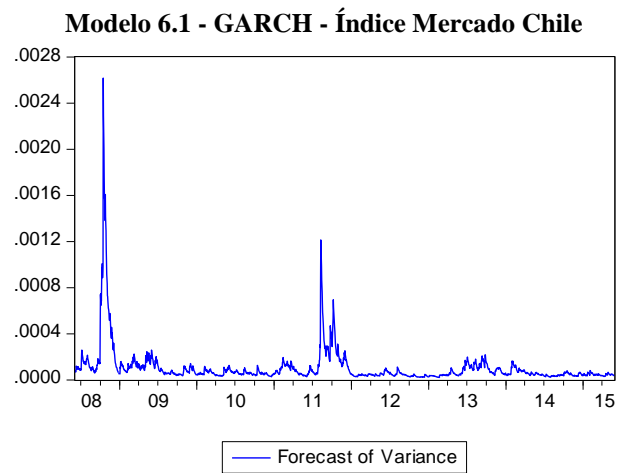
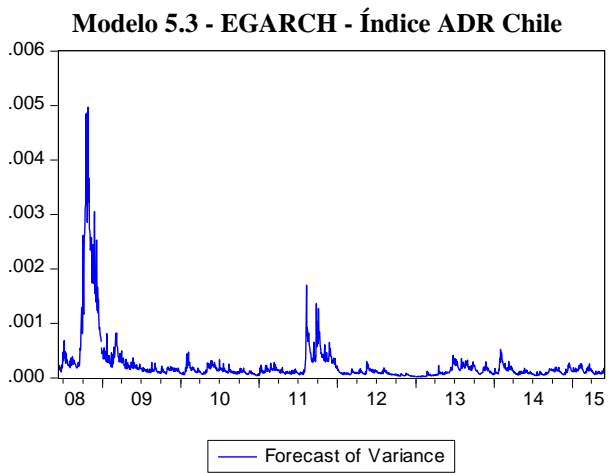
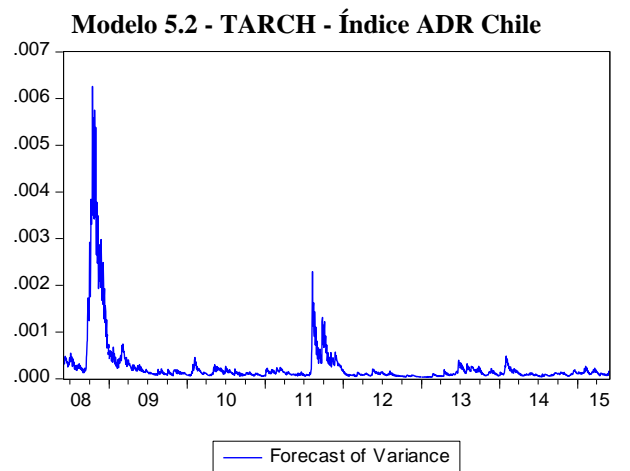
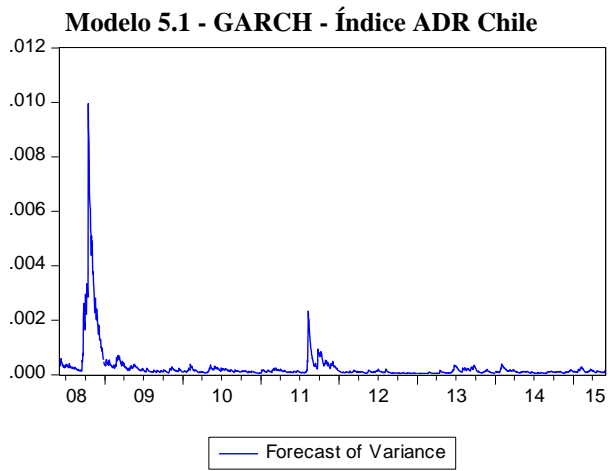
No apêndice HH encontram-se os gráficos com a previsão dos retornos para o período de análise dos modelos ARMA-ARCH univariados, enquanto na figura 7 pode-se observar os gráficos da previsão da variância condicional por esses modelos. Nota-se a presença de conglomerados de volatilidade em todos os índices, sendo que entre meados de 2008 e início de 2009, ápice da crise do *subprime*, foi o período mais crítico em termos de elevada volatilidade em todos os mercados. Em 2011, no período auge da crise da dívida da Zona do

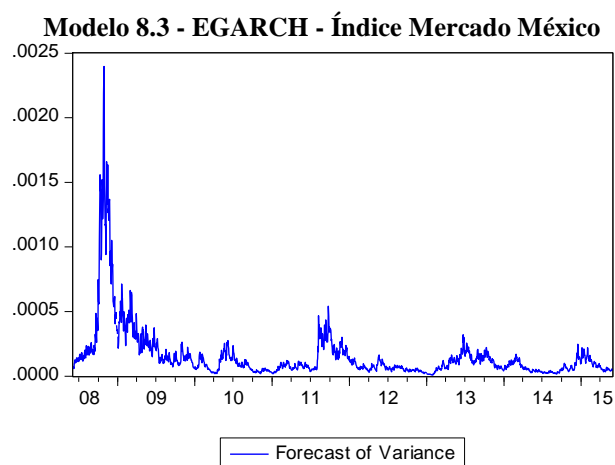
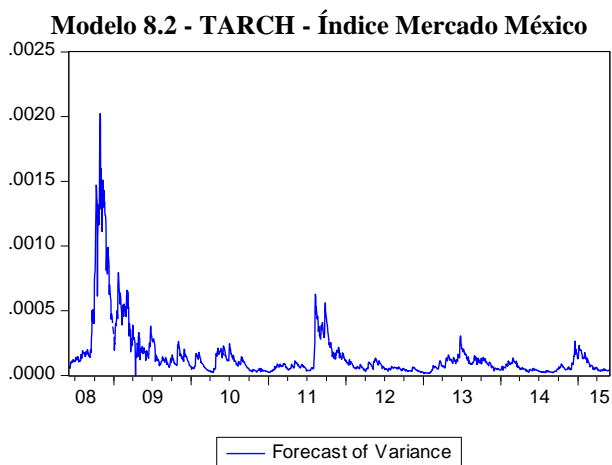
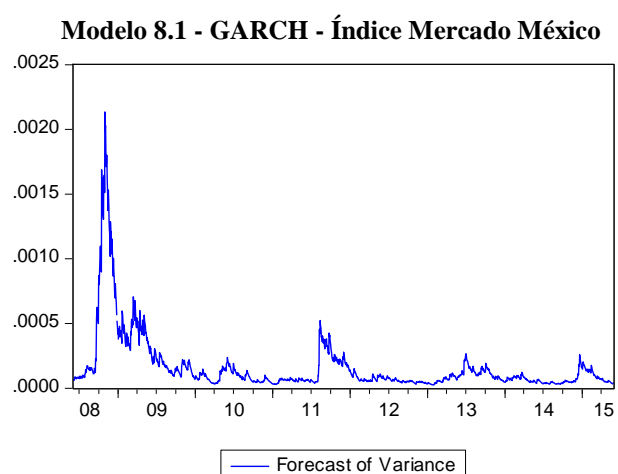
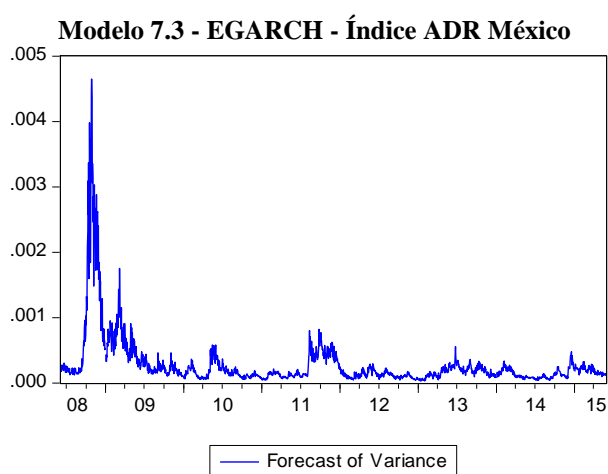
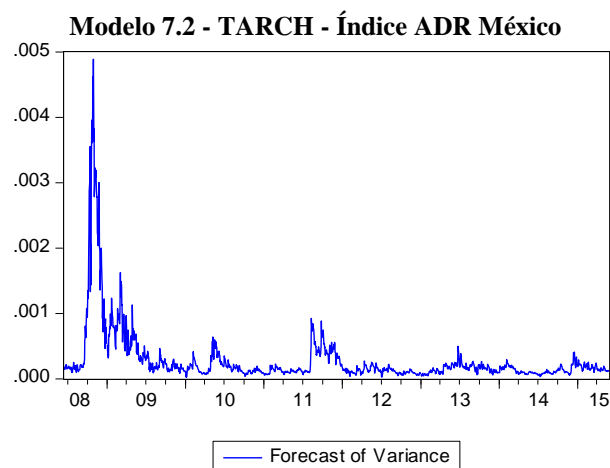
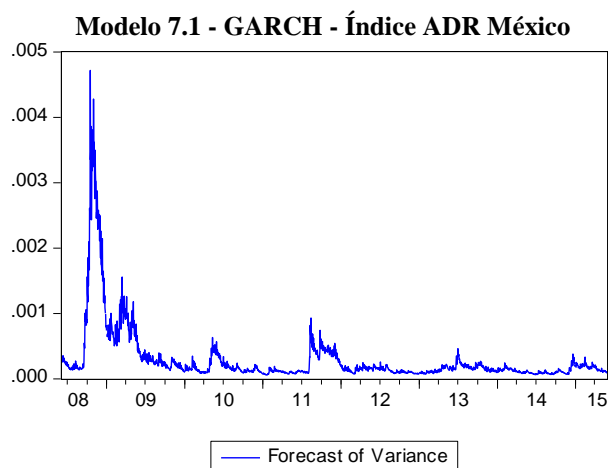
Euro também apareceram esses *clusters* de forma generalizada, apesar de menos intensos do que em 2008. Além disso, cada série temporal exibiu alguns conglomerados específicos.

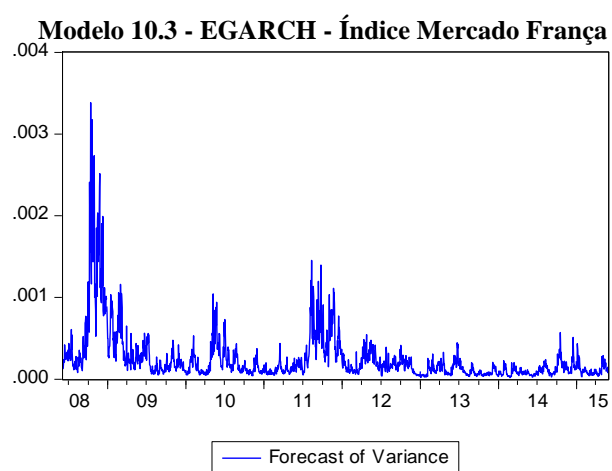
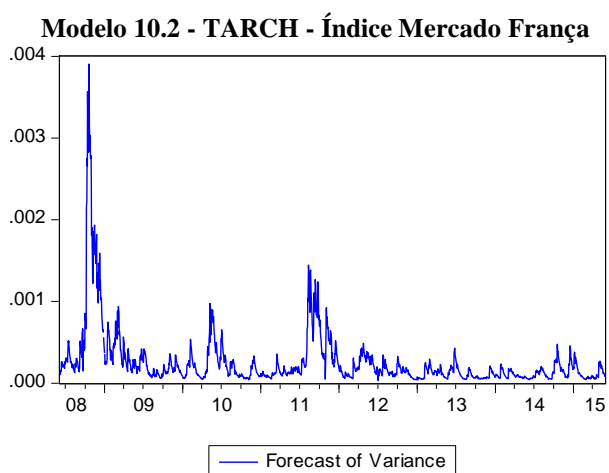
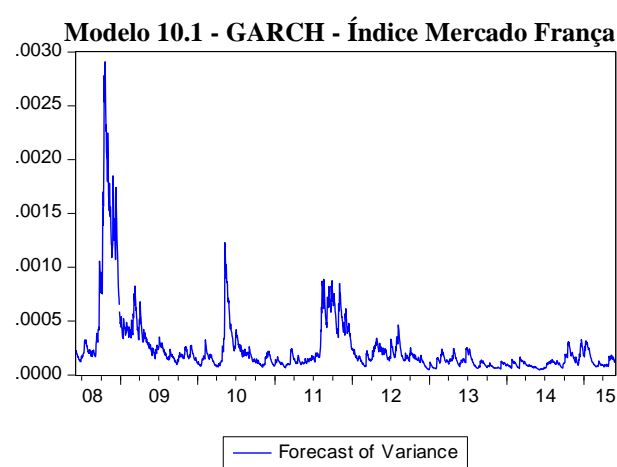
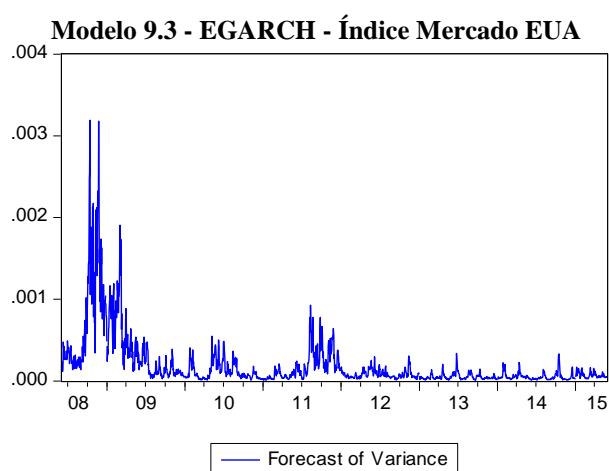
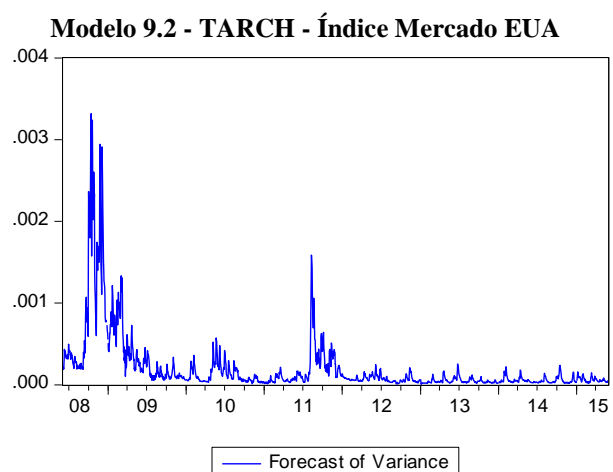
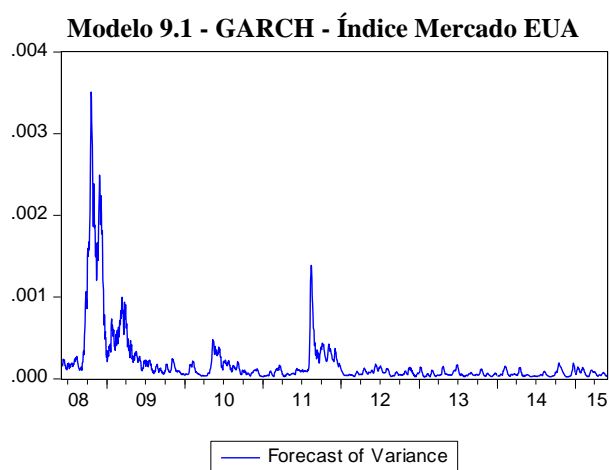
Figura 7 – Gráficos da previsão da variância condicional pelos modelos ARCH univariados

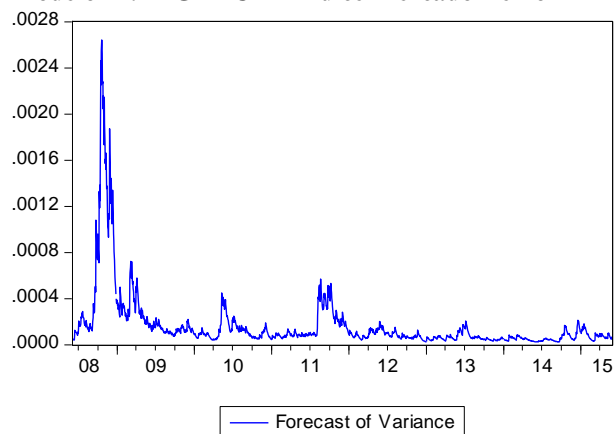
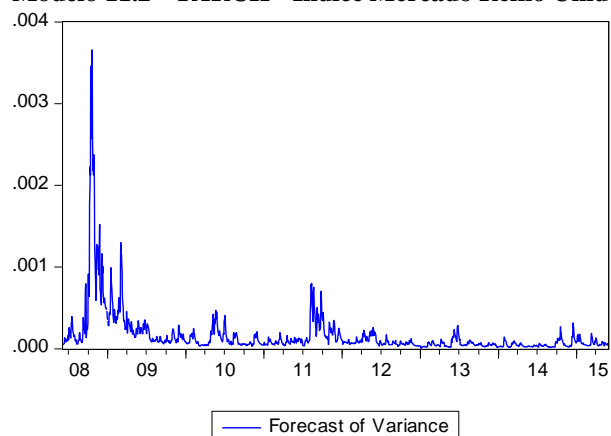
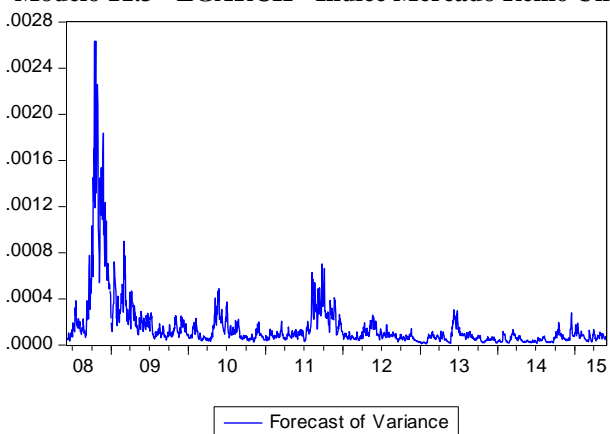
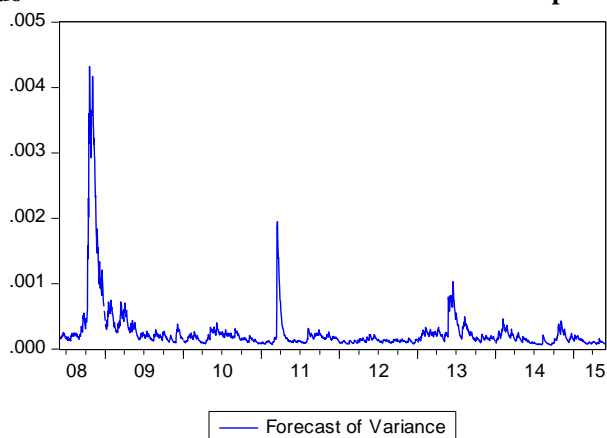
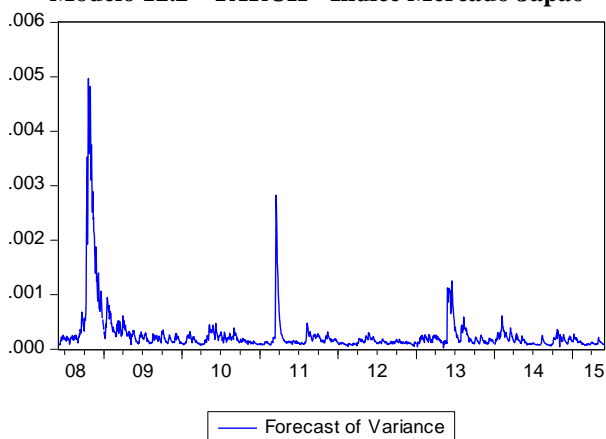
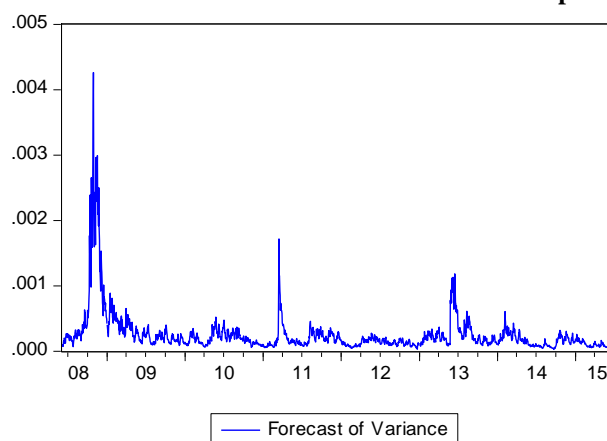










Modelo 11.1 - GARCH - Índice Mercado Reino**Modelo 11.2 - TARCH - Índice Mercado Reino Unido****Modelo 11.3 - EGARCH - Índice Mercado Reino Unido****Modelo 12.1 - GARCH - Índice Mercado Japão****Modelo 12.2 - TARCH - Índice Mercado Japão****Modelo 12.3 - EGARCH - Índice Mercado Japão**

7.3 INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS MERCADOS DE CAPITAIS – TÉCNICAS MULTIVARIADAS

Com o objetivo de investigar o fenômeno da interdependência entre os mercados de capitais dos países da América Latina e dos desenvolvidos, foi adotada uma abordagem multivariada do comportamento das séries. Para isso, foram estimados modelos VAR-GARCH multivariados assimétricos, que incluem a identificação das possíveis assimetrias existentes nos transbordamentos (*spillovers*) de retornos e de volatilidade entre os mercados.

Primeiramente, foram aplicadas as técnicas bivariadas de análise de correlação e Causalidade de Granger a cada par de índices, para identificar quais séries são inter-relacionadas, como observação preliminar de seu comportamento conjunto. A detecção e mensuração do fenômeno da interdependência propriamente dito, foco deste estudo, foram obtidas pelos modelos VAR (Autorregressão Vetorial) e GARCH multivariados, cujos resultados principais são apresentados neste item juntamente com seus respectivos testes prévios e de diagnóstico. A análise do VAR foi feita pelo processo de decomposição de variâncias (VDC – *Variance Decomposition*) e pela observação das funções de resposta a impulsos (IRF – *Impulse Response Function*).

7.3.1 Análise da correlação entre as séries de retornos

Foi feita uma análise da correlação simples entre os retornos dos índices de forma a verificar o grau de relacionamento linear entre cada par de variáveis. Optou-se por apresentar nessa seção apenas a matriz de correlação, e não a de covariância, de modo a facilitar a análise por causa da escala presente de -1 a +1.

A tabela 52 mostra a matriz de correlação entre os retornos diários dos índices de ADRs e dos índices acionários de mercado da América Latina. Todas as correlações foram positivas e estatisticamente significativas ao nível de 5% de significância. De modo geral, os coeficientes podem ser considerados elevados, especialmente entre os índices de ADRs, sendo todos próximos de 0,7.

Tabela 52 – Matriz de correlação entre os log-retornos dos índices de ADRs e dos índices de mercado da América Latina

	Argentina ADR	Argentina mercado	Brasil ADR	Brasil mercado	Chile mercado	Chile ADR	México ADR	México mercado
Argentina ADR	1,000							
Argentina mercado	0,707*	1,000						
Brasil ADR	0,720*	0,579*	1,000					
Brasil mercado	0,643*	0,576*	0,845*	1,000				
Chile mercado	0,514*	0,461*	0,575*	0,583*	1,000			
Chile ADR	0,658*	0,510*	0,799*	0,686*	0,734*	1,000		
México ADR	0,699*	0,544*	0,817*	0,724*	0,570*	0,766*	1,000	
México mercado	0,612*	0,534*	0,708*	0,703*	0,582*	0,668*	0,849*	1,000

* Correlação estatisticamente significativa ao nível de significância de 5%.

A tabela 53 apresenta as correlações especificamente entre cada índice de ADR e o índice acionário de mercado de seu respectivo país. Merece destaque o fato de que todos tiveram correlação positiva maior que 0,7, sendo que a média dos quatro países foi de 0,784. O México foi o país com maior correlação entre o índice de ADR e seu índice acionário de mercado (0,849), seguido do Brasil (0,845), Chile (0,734) e por último a Argentina (0,707). Isso é relevante, pois indica que há uma elevada associação no comportamento dos índices em termos de retornos, que também pode influenciar sua volatilidade. Uma das explicações plausíveis é a presença de empresas comuns nos índices, como visto no item anterior, além de estarem sob influência direta dos mesmos mercados.

Tabela 53 – Resumo das correlações entre os índices de ADRs e os de mercado da América Latina

Grau de correlação - índice de ADR x de mercado	
Argentina	0,707*
Brasil	0,845*
Chile	0,734*
México	0,849*

* Correlação estatisticamente significativa ao nível de significância de 5%.

Nas tabelas 54 e 55 são apresentadas as matrizes de correlação entre os retornos diários dos índices de ADRs da América Latina e dos índices de mercado dos países desenvolvidos, e de todos os índices de mercado, respectivamente. Observa-se que todas as correlações foram positivas e estatisticamente significativas ao nível de 5% de significância.

Tabela 54 – Matriz de correlação entre os log-retornos dos índices de ADRs da América Latina e dos índices de mercado dos países desenvolvidos

	Argentina ADR	Brasil ADR	Chile ADR	EUA mercado	França mercado	Japão mercado	México ADR	Reino Unido mercado
Argentina ADR	1,000							
Brasil ADR	0,720*	1,000						
Chile ADR	0,658*	0,799*	1,000					
EUA mercado	0,730*	0,815*	0,767*	1,000				
França mercado	0,593*	0,559*	0,574*	0,628*	1,000			
Japão mercado	0,174*	0,127*	0,138*	0,120*	0,301*	1,000		
México ADR	0,699*	0,817*	0,766*	0,849*	0,614*	0,158	1,000	
Reino Unido mercado	0,588*	0,569*	0,586*	0,610*	0,907*	0,327*	0,604*	1,000

* Correlação estatisticamente significativa ao nível de significância de 5%.

Tabela 55 – Matriz de correlação entre os log-retornos dos índices de mercado da América Latina e dos países desenvolvidos

	Argentina mercado	Brasil mercado	Chile mercado	México mercado	EUA mercado	França mercado	Japão mercado	Reino Unido mercado
Argentina mercado	1,000							
Brasil mercado	0,576*	1,000						
Chile mercado	0,461*	0,583*	1,000					
México mercado	0,534*	0,703*	0,582*	1,000				
EUA mercado	0,558*	0,689*	0,546*	0,730*	1,000			
França mercado	0,488*	0,565*	0,550*	0,589*	0,628*	1,000		
Japão mercado	0,176*	0,165*	0,235*	0,203*	0,120*	0,301*	1,000	
Reino Unido mercado	0,489*	0,570*	0,561*	0,585*	0,610*	0,907*	0,327*	1,000

* Correlação estatisticamente significativa ao nível de significância de 5%.

Na tabela 56 é apresentada uma síntese das principais correlações entre os índices de ADRs da América Latina e os desenvolvidos, bem como dos índices de mercado dos oito países. Pode-se observar que, de forma geral, as correlações entre os índices de ADRs e os índices dos desenvolvidos são mais elevadas do que as dos índices de mercado da América Latina e dos desenvolvidos. Este resultado era esperado, segundo a hipótese levantada neste estudo de que as empresas com ADRs apresentam maior correlação com os mercados desenvolvidos, comparado com as demais da América Latina de forma geral.

As correlações mais fortes ocorreram entre o índice dos EUA e os demais, tanto os de ADRs como os de mercado da América Latina. Isso pode ser explicado principalmente, pelo tamanho, importância e capacidade de influência do mercado acionário norte-americano em relação aos demais ao redor do mundo. No entanto, essas correlações são mais elevadas entre

os índices de ADRs e o índice dos EUA, sendo que elas variam entre 0,730 (Argentina) a 0,849 (México). Além da explicação já citada sobre a importância do mercado acionário dos Estados Unidos, o fato desses títulos (ADRs) serem emitidos e negociados especificamente neste mercado, sob suas principais normas e regras, em moeda norte-americana é outro fator que explicaria esse fenômeno.

O México é o país com maior correlação com os Estados Unidos, tanto para o índice de ADRs como para seu índice acionário de mercado. Este fato se deve, principalmente, pela proximidade dos países e a grande influência exercida pela economia e mercado dos EUA em relação ao México.

Depois dos EUA, o Reino Unido e a França são os mercados com as maiores correlações com os países da América Latina, sendo que elas ficaram na faixa de 0,5 a 0,6, aproximadamente. Por fim, o Japão apresenta baixas correlações com todos os mercados da América Latina, tanto para os índices de ADRs, cuja média das correlações foi de 0,149, como para os índices de mercado, que teve valor médio de 0,194. Este é um indício da baixa influência deste país em relação à região latino-americana no tocante aos mercados de capitais acionários.

Tabela 56 – Resumo das correlações entre os índices de ADRs e de mercado da América Latina em relação aos desenvolvidos

Índice de ADRs / desenvolvidos	EUA	Reino Unido	França	Japão	Média Geral	Média Geral sem Japão
Argentina	0,730*	0,588*	0,593*	0,174*	0,521	0,637
Brasil	0,815*	0,569*	0,559*	0,127*	0,518	0,648
Chile	0,767*	0,586*	0,574*	0,138*	0,516	0,642
México	0,849*	0,604*	0,614*	0,158*	0,556	0,689
Média	0,790	0,587	0,585	0,149	0,528	0,654

* Correlação estatisticamente significativa ao nível de significância de 5%.

Índices de mercado	EUA	Reino Unido	França	Japão	Média Geral	Média Geral sem Japão
Argentina	0,558*	0,489*	0,488*	0,176*	0,428	0,512
Brasil	0,689*	0,570*	0,565*	0,165*	0,497	0,608
Chile	0,546*	0,561*	0,550*	0,235*	0,473	0,552
México	0,730*	0,585*	0,589*	0,203*	0,527	0,635
Média	0,631	0,551	0,548	0,194	0,481	0,577

* Correlação estatisticamente significativa ao nível de significância de 5%.

Ao comparar os índices de mercado dos países latino-americanos com os dos desenvolvidos, cujas correlações podem ser observadas na tabela 57, nota-se que, apesar das médias gerais das mesmas serem praticamente iguais para os dois grupos, há uma diferença visível. O Japão possui baixa correlação tanto com os países da América Latina como para os desenvolvidos, especialmente os Estados Unidos. Assim, se esse mercado for retirado da análise, é possível observar que as correlações entre os países desenvolvidos são maiores, atingindo o valor de 0,715, em média, do que as correlações entre os países latino-americanos e os desenvolvidos, que chega a uma média de 0,577, nas mesmas condições. Esse resultado é esperado teoricamente, conforme as hipóteses apresentadas, sendo que esse fato é o que configura um dos principais benefícios de investir em países emergentes, como os da América Latina, pela diversificação internacional de carteiras com ativos de baixa correlação entre si.

Tabela 57 – Resumo das correlações entre os índices dos desenvolvidos

Índice de desenvolvidos/ desenvolvidos	EUA	Reino Unido	França	Japão	Média Geral	Média Geral sem Japão
EUA	-	0,610	0,628	0,120	0,453	0,619
Reino Unido	0,610	-	0,907	0,327	0,615	0,759
França	0,628	0,907	-	0,301	0,612	0,768
Japão	0,120	0,327	0,301	-	0,250	-
Média	0,453	0,615	0,612	0,250	0,482	0,715

7.3.2 Testes de defasagens para os modelos VAR e Causalidade de Granger

Para determinar o número de defasagens mais adequado para cada modelo VAR e para os testes de Causalidade de Granger foram aplicados os testes AIC (*Akaike Information Criterion*), BIC ou SC (*Bayesian Information Criterion* ou *Schwarz Criterion*) e HQ (*Hannan-Quinn Information Criterion*), cujos resultados foram apresentados na tabela 58.

O número de defasagens recomendado por esses critérios de informação é aquele que minimiza o valor de sua estatística. Observa-se que para os dois modelos VAR (o primeiro entre os índices de ADRs e os desenvolvidos; e o segundo entre os oito índices de mercado), as estatísticas AIC, BIC e HQ indicaram diferentes defasagens, destacadas na tabela, sendo elas três, uma e duas, respectivamente.

Segundo Gujarati (2006), um maior número de defasagens implica em maior perda de graus de liberdade. Por outro lado, um número pequeno de defasagens pode causar prejuízo

na capacidade de explicação do modelo VAR. Porém, em geral, conforme destaca Stock e Watson (2004), modelos com menor número de defasagens frequentemente são mais consistentes. Nos casos de resultados não conclusivos sobre o número de defasagens, obtidos por diferentes testes, a estatística BIC tende a oferecer uma indicação mais parcimoniosa. Lütkepohl (1985) demonstrou que o teste BIC, também conhecido por teste SC (*Schwarz Criterion*), apresenta melhor desempenho na especificação do número de defasagens dos modelos VAR, seguido pelo teste HQ (*Hannan-Quinn Information Criterion*). O teste AIC (*Akaike Information Criterion*) apesar de ser amplamente utilizado, tende a superestimar o número de defasagens. Por isso, neste estudo, adotou-se o valor indicado pelo teste BIC, que foi uma defasagem para os dois modelos.

Tabela 58 – Testes de defasagens para os modelos VAR

Modelo VAR I - Índices ADRs América Latina x Desenvolvidos				Modelo VAR II - Índices Mercado América Latina x Desenvolvidos			
Defasagem	Testes			Defasagem	Testes		
	AIC	SC	HQ		AIC	SC	HQ
0	-49,56072	-49,53628	-49,5517	0	-49,78574	-49,7613	-49,77671
1	-50,32189	-50,10197*	-50,24071	1	-50,54481	-50,32488*	-50,46362
2	-50,42577	-50,01036	-50,27243*	2	-50,61707	-50,20166	-50,46372*
3	-50,43053*	-49,81964	-50,20502	3	-50,65145*	-50,04056	-50,42594
4	-50,40324	-49,59686	-50,10557	4	-50,63098	-49,8246	-50,3333
5	-50,42507	-49,4232	-50,05523	5	-50,62533	-49,62346	-50,25549
6	-50,40778	-49,21043	-49,96578	6	-50,60257	-49,40522	-50,16057
7	-50,4065	-49,01366	-49,89233	7	-50,61167	-49,21883	-50,0975
8	-50,41417	-48,82584	-49,82784	8	-50,59721	-49,00889	-50,01088
9	-50,39367	-48,60987	-49,73518	9	-50,58623	-48,80242	-49,92774
10	-50,36737	-48,38807	-49,63671	10	-50,565	-48,58571	-49,83435
11	-50,35928	-48,1845	-49,55646	11	-50,54902	-48,37424	-49,7462
12	-50,35364	-47,98338	-49,47866	12	-50,54224	-48,17197	-49,66726
13	-50,34737	-47,78161	-49,40022	13	-50,52767	-47,96192	-49,58053
14	-50,33499	-47,57376	-49,31569	14	-50,51129	-47,75005	-49,49198
15	-50,32948	-47,37275	-49,23801	15	-50,50963	-47,55291	-49,41816
16	-50,30012	-47,14791	-49,13649	16	-50,47923	-47,32702	-49,3156
17	-50,30055	-46,95286	-49,06476	17	-50,47409	-47,1264	-49,23829
18	-50,29742	-46,75424	-48,98946	18	-50,45123	-46,90805	-49,14327
19	-50,27949	-46,54083	-48,89937	19	-50,44551	-46,70684	-49,06538
20	-50,26191	-46,32776	-48,80962	20	-50,42253	-46,48838	-48,97024

* Defasagem indicada por cada teste

* Defasagem indicada por cada teste

7.3.3 Teste de Causalidade de Granger

O teste de causalidade de Granger, proposto por Granger (1969), busca identificar se os valores defasados de uma série temporal são preditores significativos de outra série, e se a relação inversa também ocorre de maneira significativa, sendo assim, um teste bivariado. Isso significa que a questão se “ x causa y ” busca verificar quanto o valor corrente de y pode ser explicado pelos valores passados de x . Assim, ele considera que a informação relevante para a predição das mesmas são apenas seus valores defasados.

Neste estudo, eles foram aplicados para todas as combinações possíveis entre os doze índices de mercado, sempre dois a dois, para verificar se há inter-relação entre eles e sua direção, considerando apenas a primeira defasagem. A existência do efeito de causalidade Granger entre duas séries temporais é um indicativo de que um modelo de autorregressão vetorial (VAR) pode ser desenvolvido entre essas séries.

Nas tabelas 59 e 60 são apresentados os resultados do teste para o primeiro e o segundo grupos de índices: os de ADRs em relação aos desenvolvidos, e os oito de mercado, respectivamente. Se o valor da estatística F for superior ao seu valor crítico, a hipótese nula deve ser rejeitada. Isto significa que, ao nível de 5% de significância estatística, todos os valores destacados em negrito na tabela revelam hipóteses que foram rejeitadas, indicando os mercados que possuem influência sobre os outros.

Tabela 59 – Teste de Causalidade de Granger – Índices de ADRs x Desenvolvidos

Teste de Causalidade de Granger - Índices de ADRs x Desenvolvidos							
Número de observações: 1818 - Defasagem: 1							
Hipótese Nula	Estat. F	Probab.	Decisão	Hipótese Nula	Estat. F	Probab.	Decisão
Arg. ADR não causa EUA	0,887	0,346	Aceita H_0	México ADR não causa Japão	684,086	0,000	Rejeita H_0
EUA não causa Arg. ADR	3,267	0,071	Aceita H_0	Japão não causa México ADR	2,878	0,090	Aceita H_0
Brasil ADR não causa EUA	5,989	0,015	Rejeita H_0	Arg. ADR não causa Reino Unido	64,479	0,000	Rejeita H_0
EUA não causa Brasil ADR	17,884	0,000	Rejeita H_0	Reino Unido não causa Arg. ADR	0,609	0,435	Aceita H_0
Chile ADR não causa EUA	3,679	0,055	Aceita H_0	Brasil ADR não causa Reino Unido	175,273	0,000	Rejeita H_0
EUA não causa Chile ADR	6,377	0,012	Rejeita H_0	Reino Unido não causa Brasil ADR	2,641	0,104	Aceita H_0

continua

continuação

Hipótese Nula	Estat. F	Probab.	Decisão	Hipótese Nula	Estat. F	Probab.	Decisão
México ADR não causa EUA	38,397	0,000	Rejeita H₀	Chile ADR não causa Reino Unido	103,371	0,000	Rejeita H₀
EUA não causa México ADR	51,045	0,000	Rejeita H₀	Reino Unido não causa Chile ADR	12,664	0,000	Rejeita H₀
Arg. ADR não causa França	68,531	0,000	Rejeita H₀	México ADR não causa Reino Unido	224,275	0,000	Rejeita H₀
França não causa Arg. ADR	1,910	0,167	Aceita H ₀	Reino Unido não causa México ADR	22,526	0,000	Rejeita H₀
Brasil ADR não causa França	147,478	0,000	Rejeita H₀	Brasil ADR não causa Arg. ADR	1,345	0,246	Aceita H ₀
França não causa Brasil ADR	3,279	0,070	Aceita H ₀	Arg. ADR não causa Brasil ADR	0,627	0,429	Aceita H ₀
Chile ADR não causa França	89,641	0,000	Rejeita H₀	Chile ADR não causa Arg. ADR	0,086	0,769	Aceita H ₀
França não causa Chile ADR	14,648	0,000	Rejeita H₀	Arg. ADR não causa Chile ADR	0,020	0,889	Aceita H ₀
México ADR não causa França	197,910	0,000	Rejeita H₀	México ADR não causa Arg. ADR	7,114	0,008	Rejeita H₀
França não causa México ADR	27,460	0,000	Rejeita H₀	Arg. ADR não causa México ADR	7,324	0,007	Rejeita H₀
Arg. ADR não causa Japão	424,242	0,000	Rejeita H₀	Chile ADR não causa Brasil ADR	1,806	0,179	Aceita H ₀
Japão não causa Arg. ADR	0,002	0,960	Aceita H ₀	Brasil ADR não causa Chile ADR	1,373	0,241	Aceita H ₀
Brasil ADR não causa Japão	593,157	0,000	Rejeita H₀	México ADR não causa Brasil ADR	5,113	0,024	Rejeita H₀
Japão não causa Brasil ADR	8,916	0,003	Rejeita H₀	Brasil ADR não causa México ADR	5,106	0,024	Rejeita H₀
Chile ADR não causa Japão	445,325	0,000	Rejeita H₀	México ADR não causa Chile ADR	10,617	0,001	Rejeita H₀
Japão não causa Chile ADR	7,042	0,008	Rejeita H₀	Chile ADR não causa México ADR	15,535	0,000	Rejeita H₀

Tabela 60 – Teste de Causalidade de Granger – Índices de mercado América Latina x Desenvolvidos

Teste de Causalidade de Granger - Índices de Mercado América Latina x Desenvolvidos							
Número de observações: 1818 - Defasagem: 1							
Hipótese Nula	Estat. F	Probab.	Decisão	Hipótese Nula	Estat. F	Probab.	Decisão
Chile mercado não causa Reino Unido	19,653	0,000	Rejeita H₀	México mercado não causa França	109,667	0,000	Rejeita H₀
Reino Unido não causa Chile mercado	3,045	0,081	Aceita H ₀	França não causa México mercado	8,057	0,005	Rejeita H₀
Brasil mercado não causa Reino Unido	83,835	0,000	Rejeita H₀	Chile mercado não causa EUA	0,309	0,578	Aceita H ₀
Reino Unido não causa Brasil mercado	0,961	0,327	Aceita H ₀	EUA não causa Chile mercado	11,581	0,001	Rejeita H₀
Arg. mercado não causa Reino Unido	14,369	0,000	Rejeita H₀	Brasil mercado não causa EUA	0,308	0,579	Aceita H ₀
Reino Unido não causa Arg. mercado	2,721	0,099	Aceita H ₀	EUA não causa Brasil mercado	5,468	0,020	Rejeita H₀
México mercado não causa Reino Unido	130,389	0,000	Rejeita H₀	Arg. mercado não causa EUA	4,959	0,026	Rejeita H₀
Reino Unido não causa México mercado	6,049	0,014	Rejeita H₀	EUA não causa Arg. mercado	10,887	0,001	Rejeita H₀
Chile mercado não causa Japão	300,099	0,000	Rejeita H₀	México mercado não causa EUA	5,951	0,015	Rejeita H₀
Japão não causa Chile mercado	7,087	0,008	Rejeita H₀	EUA não causa México mercado	0,007	0,936	Aceita H ₀
Brasil mercado não causa Japão	463,246	0,000	Rejeita H₀	Brasil mercado não causa Arg. mercado	6,440	0,011	Rejeita H₀
Japão não causa Brasil mercado	0,369	0,544	Aceita H ₀	Arg. mercado não causa Brasil mercado	0,449	0,503	Aceita H ₀
Arg. mercado não causa Japão	251,752	0,000	Rejeita H₀	Chile mercado não causa Arg. mercado	2,949	0,086	Aceita H ₀
Japão não causa Arg. mercado	1,747	0,186	Aceita H ₀	Arg. mercado não causa Chile mercado	1,212	0,271	Aceita H ₀
México mercado não causa Japão	532,982	0,000	Rejeita H₀	México mercado não causa Arg. mercado	22,540	0,000	Rejeita H₀
Japão não causa México mercado	1,744	0,187	Aceita H ₀	Arg. mercado não causa México mercado	1,179	0,278	Aceita H ₀
Chile mercado não causa França	14,757	0,000	Rejeita H₀	Chile mercado não causa Brasil mercado	1,998	0,158	Aceita H ₀

Nas tabelas 61 e 62 é apresentado um resumo desses modelos. Os índices de ADRs são influenciados pelos desenvolvidos, com exceção da Argentina, que não recebe influência de mercado algum. O país mais influente são os Estados Unidos, como era de se esperar, já que ele influencia a previsibilidade do comportamento dos três índices de ADRs – Brasil, Chile e México. Já a França e o Reino Unido influenciam apenas os índices de ADRs do Chile e do México, enquanto o Japão contribui significativamente para melhorar a previsibilidade do Brasil e do Chile. Assim, o índice de ADRs que recebe mais influência dos desenvolvidos é o do Chile, que é impactado pelos movimentos dos mercados acionários dos Estados Unidos, França, Reino Unido e Japão. O México também é influenciado por eles, com exceção do Japão. O Brasil é impactado apenas pelos mercados dos Estados Unidos e do Japão, enquanto a Argentina não recebe influência deles.

Por outro lado, de acordo com os resultados dos testes, os valores defasados dos índices de ADRs também são preditores significativos dos mercados desenvolvidos. A França, o Reino Unido e o Japão são influenciados pelos quatro índices de ADRs – Brasil, Argentina, Chile e México. Os Estados Unidos são os que recebem menos influência, sendo que são impactos apenas pelos índices do México e do Brasil, que representam os países com mercados de capitais maiores e mais desenvolvidos dentre os latino-americanos. Assim, os índices de ADRs do Brasil e do México são os mais influentes deste grupo de países.

Dentre os índices de ADRs, o do México é o que possui relação mais próxima com os demais, já que ele é capaz de influenciar a previsão dos valores de todos os demais índices de ADRs – Brasil, Argentina e Chile – e também ser influenciado por eles. Já os índices de ADRs do Brasil, da Argentina e do Chile só recebem influência do México e impactam também apenas este.

Tabela 61 – Resumo teste de Causalidade de Granger – Índices de ADRs x Desenvolvidos

Resumo ADRs x Desenvolvidos						
		Causa (Granger)	É causado (Granger)			
		Causa (Granger)	É causado (Granger)	Causa (Granger)	É causado (Granger)	
América Latina (ADRs) em relação aos desenvolvidos	Argentina ADR	França	-	EUA	Brasil ADR	
		Reino Unido	-		Chile ADR	México ADR
		Japão	-		México ADR	-
	Brasil ADR	EUA	EUA	França	Chile ADR	Argentina ADR
		França	Japão		México ADR	Brasil ADR
		Reino Unido	-		-	Chile ADR
		Japão	-		-	México ADR
	Chile ADR	França	EUA	Reino Unido	Chile ADR	Argentina ADR
		Reino Unido	França		México ADR	Brasil ADR
		Japão	Reino Unido		-	Chile ADR
		-	Japão		-	México ADR
	México ADR	EUA	EUA	Japão	Brasil ADR	Argentina ADR
França		França	Chile ADR		Brasil ADR	
Reino Unido		Reino Unido	-		Chile ADR	
Japão		-	-		México ADR	

Tabela 62 – Resumo teste de Causalidade de Granger – Índices de mercado América Latina x Desenvolvidos

Resumo Índices de mercado América Latina x Desenvolvidos						
		Causa (Granger)	É causado (Granger)			
		Causa (Granger)	É causado (Granger)	Causa (Granger)	É causado (Granger)	
América Latina (mercado) em relação aos desenvolvidos	Argentina mercado	EUA	EUA	EUA	Argentina mercado	
		França	-		Brasil mercado	México mercado
		Reino Unido	-		Chile mercado	-
	Brasil mercado	Japão	-	França	Chile mercado	Argentina mercado
		França	EUA		México mercado	Brasil mercado
		Reino Unido	-		-	Chile mercado
		Japão	-		-	México mercado
	Chile mercado	França	EUA	Reino Unido	México mercado	Argentina mercado
		Reino Unido	França		-	Brasil mercado
		Japão	Japão		-	Chile mercado
	México mercado	EUA	França	Japão	-	México mercado
		França	Reino Unido		Chile mercado	Argentina mercado
Reino Unido		-	-		Brasil mercado	
Japão		-	-		Chile mercado	
					México mercado	

Comparando os índices de mercado da América Latina com os dos desenvolvidos, observa-se que da mesma maneira que para os índices de ADRs, os Estados Unidos possuem o mercado de capitais mais influente, já que foi capaz de impactar os índices acionários da Argentina, do Chile e do Brasil. Um dado curioso, contrário do esperado, é que ele não apresentou influência significativa, por este teste, no mercado mexicano. Já a França foi capaz de influenciar o Chile e o México, o Reino Unido impactou apenas o México, enquanto o Japão somente o Chile. Assim, o mercado chileno é o que recebe influência de mais países desenvolvidos, já que é impactado por Estados Unidos, França e Japão. O do México é influenciado pela França e Reino Unido. Já o Brasil e a Argentina só recebem influência dos Estados Unidos. Estes podem ser então considerados os mercados da América Latina mais propensos a sofrerem as consequências de crises nos países desenvolvidos.

Assim como os índices de ADRs, os índices de mercado latino-americanos também são capazes de influenciar os países desenvolvidos. Os mercados mais influentes são o mexicano e o argentino, que apresentaram impacto significativo em todos os mercados desenvolvidos analisados – Estados Unidos, França, Reino Unido e Japão. O Brasil e o Chile influenciaram França, Reino Unido e Japão. Desta forma, a França, o Reino Unido e o Japão receberam influência dos quatro mercados latino-americanos. Já os Estados Unidos foram os menos influenciados, já que foram impactados apenas por Argentina e México.

Dentre os índices de mercado latino-americanos, o do México foi o mais influente, sendo capaz de impactar todos os demais – Brasil, Argentina e Chile. O índice brasileiro também influenciou o índice da Argentina. Os outros não apresentaram relação significativa entre si.

A tabela 63 mostra os resultados do teste de Causalidade de Granger entre os índices dos quatro mercados desenvolvidos, enquanto uma síntese dos mesmos é apresentada na tabela 64.

Tabela 63 – Teste de Causalidade de Granger – Índices de mercado dos desenvolvidos

Teste de Causalidade de Granger - Desenvolvidos x Desenvolvidos							
Número de observações: 1818 - Defasagem: 1							
Hipótese Nula	Estat. F	Probab.	Decisão	Hipótese Nula	Estat. F	Probab.	Decisão
França não causa EUA	0,050	0,822	Aceita H_0	Japão não causa França	1,264	0,261	Aceita H_0
EUA não causa França	204,702	0,000	Rejeita H_0	França não causa Japão	498,728	0,000	Rejeita H_0
Japão não causa EUA	0,581	0,446	Aceita H_0	Reino Unido não causa França	3,496	0,062	Aceita H_0
EUA não causa Japão	828,212	0,000	Rejeita H_0	França não causa Reino Unido	1,885	0,170	Aceita H_0
Reino Unido não causa EUA	1,101	0,294	Aceita H_0	Reino Unido não causa Japão	509,744	0,000	Rejeita H_0
EUA não causa Reino Unido	236,335	0,000	Rejeita H_0	Japão não causa Reino Unido	4,938	0,026	Rejeita H_0

Os Estados Unidos possuem o mercado de capitais mais influente dentre os desenvolvidos, já que foi capaz de impactar os três demais mercados – França, Reino Unido e Japão. No entanto, não foi influenciado por nenhum dos países desenvolvidos. A França e o Reino Unido apresentaram influência sobre o Japão apenas e este foi capaz de impactar o mercado do Reino Unido. Assim, o país que mais recebeu influência foi o Japão, que foi impactado pelos outros três – Estados Unidos, França e Reino Unido. O Reino Unido foi influenciado pelos Estados Unidos, e o Japão e a França apenas pelos Estados Unidos.

Tabela 64 – Resumo teste de Causalidade de Granger – Índices de mercado dos desenvolvidos

Resumo - Desenvolvidos x desenvolvidos		
	Causa (Granger)	É causado (Granger)
Desenvolvidos em relação aos demais desenvolvidos		França
	EUA	Reino Unido
		Japão
	França	Japão
		-
	Reino Unido	Japão
		-
	Japão	Reino Unido
		-
		Reino Unido

Por fim, na tabela 65 são mostrados os resultados dos testes entre os índices de ADRs e os de mercado da América Latina. Era esperado que houvesse uma relação entre eles, pois

além de sofrerem influência dos mesmos mercados, seus índices apresentam empresas em comum na sua composição. Na tabela 66 é apresentada uma síntese dos mesmos.

Tabela 65 – Teste de Causalidade de Granger – Índices de ADRs x índices de mercado da América Latina

Teste de Causalidade de Granger - Índices de ADRs x índices mercado América Latina							
Número de observações: 1818							
Defasagem: 1							
Hipótese Nula	Estat. F	Probab.	Decisão	Hipótese Nula	Estat. F	Probab.	Decisão
Argentina mercado não causa Arg. ADR	0,014	0,906	Aceita H_0	Chile mercado não causa Brasil ADR	5,586	0,018	Rejeita H_0
Argentina ADR não causa Argentina Mercado	13,101	0	Rejeita H_0	Brasil ADR não causa Chile mercado	25,93	0	Rejeita H_0
Brasil mercado não causa Argentina ADR	0,027	0,869	Aceita H_0	México mercado não causa Brasil ADR	0,022	0,882	Aceita H_0
Argentina ADR não causa Brasil mercado	7,7	0,006	Rejeita H_0	Brasil ADR não causa México mercado	8,647	0,003	Rejeita H_0
Chile mercado não causa Argentina ADR	1,137	0,286	Aceita H_0	Chile ADR não causa Brasil mercado	12,604	0	Rejeita H_0
Argentina ADR não causa Chile mercado	12,914	0	Rejeita H_0	Brasil mercado não causa Chile ADR	0,325	0,569	Aceita H_0
México mercado não causa Argentina ADR	1,334	0,248	Aceita H_0	México ADR não causa Brasil mercado	45,137	0	Rejeita H_0
Argentina ADR não causa México mercado	3,057	0,081	Aceita H_0	Brasil mercado não causa México ADR	16,484	0	Rejeita H_0
Brasil ADR não causa Argentina mercado	22,862	0	Rejeita H_0	Chile mercado não causa Chile ADR	0,921	0,337	Aceita H_0
Argentina mercado não causa Brasil ADR	6,453	0,011	Rejeita H_0	Chile ADR não causa Chile mercado	26,261	0	Rejeita H_0
Chile ADR não causa Argentina mercado	18,317	0	Rejeita H_0	México mercado não causa Chile ADR	0,38	0,538	Aceita H_0
Argentina mercado não causa Chile ADR	3,204	0,074	Aceita H_0	Chile ADR não causa México mercado	0,52	0,471	Aceita H_0
México ADR não causa Argentina mercado	37,529	0	Rejeita H_0	México ADR não causa Chile mercado	29,87	0	Rejeita H_0
Argentina mercado não causa México ADR	9,783	0,002	Rejeita H_0	Chile mercado não causa México ADR	14,89	0	Rejeita H_0
Brasil mercado não causa Brasil ADR	1,328	0,249	Aceita H_0	México mercado não causa México ADR	1,186	0,276	Aceita H_0
Brasil ADR não causa Brasil mercado	38,84	0	Rejeita H_0	México ADR não causa México mercado	39,368	0	Rejeita H_0

Observa-se que, de forma geral, os índices de ADRs apresentam mais influência sobre os do mercado latino-americanos do que o inverso. Os índices de mercado mais influentes são o do Chile e da Argentina, que foram capazes de influenciar os índices de ADRs do Brasil e do México. Já o índice de mercado brasileiro impactou apenas o índice de ADRs mexicano. Assim, o índice de ADRs do México foi o que mais recebeu influência, sendo que sofreu impacto dos três índices de mercado – Argentina, Brasil e Chile. O índice de ADRs brasileiro também foi influenciado pelos índices de mercado da Argentina e do Chile. Por outro lado, os índices de ADRs da Argentina e do Chile não sofreram influência dos índices de mercado latino-americanos.

Já os valores passados dos índices de ADRs forem preditores significativos da maioria dos índices de mercado latino-americanos. Os índices de ADRs do Brasil e do México influenciaram os quatro mercados da América Latina em análise – Argentina, Brasil, Chile e México – enquanto os da Argentina e Chile impactaram a previsibilidade dos retornos de três deles – Argentina, Brasil e Chile. Assim, o índice de mercado mexicano foi que o recebeu menos influência dos índices de ADRs, sendo que foi impactado apenas pelo do Brasil e do México. Em compensação, os índices de mercado da Argentina, Brasil e Chile foram influenciados por todos os índices de ADRs da amostra.

Tabela 66 – Resumo teste de Causalidade de Granger – Índices de ADRs x índices de mercado da América Latina

Resumo índices de ADRs x índices mercado América Latina					
	Causa (Granger)	É causado (Granger)		Causa (Granger)	É causado (Granger)
Argentina mercado	Brasil ADR	Argentina ADR	Argentina ADR	Argentina mercado	-
	México ADR	Brasil ADR		Brasil mercado	-
	-	Chile ADR		Chile mercado	-
	-	México ADR		Argentina mercado	Argentina mercado
Brasil mercado	México ADR	Argentina ADR	Brasil ADR	Brasil mercado	Chile mercado
	-	Brasil ADR		Chile mercado	-
	-	Chile ADR		México mercado	-
	-	México ADR		Argentina mercado	-
Chile mercado	Brasil ADR	Argentina ADR	Chile ADR	Brasil mercado	-
	México ADR	Brasil ADR		Chile mercado	-
	-	Chile ADR		Argentina mercado	Argentina mercado
	-	México ADR		Brasil mercado	Brasil mercado
México mercado	-	Brasil ADR	México ADR	Chile mercado	Chile mercado
	-	México ADR		México mercado	-

7.3.4 Apresentação dos modelos VAR

Foram estimados dois modelos vetoriais autorregressivos (VAR) multivariados, ambos englobando oito variáveis – séries temporais de retornos financeiros, sendo eles:

- Modelo VAR I: composto pelas quatro séries de retornos dos índices de ADRs da América Latina e pelas quatro dos índices de ações dos mercados desenvolvidos;

- Modelo VAR II: composto pelas oito séries temporais dos retornos dos índices acionários de mercado de cada país em análise.

Como foi adotada a defasagem unitária, o modelo é dado por:

$$Y_t = C + AY_{t-1} + \varepsilon_t$$

onde:

Y_t é um vetor coluna 8x1 de taxas de retorno dos oito mercados acionários;

C é o componente determinístico expresso por uma constante;

A é uma matriz 8x1 de coeficientes;

Y_{t-1} é uma matriz 8x8 de retornos defasados no tempo;

ε_t é o chamado vetor inovação, que é 8x1.

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

As tabelas 67 e 68 mostram os valores das constantes do vetor C e os valores dos coeficientes da matriz A para os modelos VAR I e VAR II, respectivamente. Cada coluna da tabela corresponde a uma equação do VAR. Para cada variável, a primeira linha corresponde ao valor do coeficiente, a segunda do erro-padrão (entre parênteses) e a terceira da estatística t (entre colchetes). Foram considerados significativos os coeficientes cujo valor da estatística t fosse maior que 1,96 ou menor que -1,96, tomando como base o nível de significância de 5%. Estes foram destacados em negrito e com um asterisco na tabela. No apêndice II está apresentada uma tabela completa dos dois modelos VAR, incluindo o valor dos coeficientes, seu erro-padrão, estatística t, probabilidade e dados gerais de cada equação do VAR.

Tabela 67 – Modelo VAR I estimado – Índices de ADRs x Desenvolvidos

VAR I - Índices de ADRs América Latina x Desenvolvidos								
	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
Arg. ADR (-1)	0,066123 (0,03705) [1,78483]	0,031704 (0,04772) [0,66439]	0,040377 (0,03062) [1,31882]	0,018823 (0,03202) [0,58780]	-0,005362 (0,02581) [-0,20774]	-0,01752 (0,02782) [-0,62974]	-0,034942 (0,02226) [-1,57000]	-0,016774 (0,02472) [-0,67865]
Brasil ADR (-1)	0,044142 (0,03776) [1,16910]	0,0115 (0,04863) [0,23647]	0,02193 (0,0312) [0,70283]	0,03548 (0,03264) [1,08715]	-0,002567 (0,02631) [-0,09759]	0,043484 (0,02835) [1,53358]	0,043648 (0,02268) [1,92430]	0,056616* (0,02519) [2,24752]
Chile ADR (-1)	-0,056364 (0,05065) [-1,11280]	-0,054038 (0,06524) [-0,82827]	-0,04913 (0,04186) [-1,17374]	-0,067845 (0,04378) [-1,54963]	-0,004612 (0,03529) [-0,13070]	-0,047612 (0,03804) [-1,25170]	-0,042155 (0,03043) [-1,38535]	-0,076486* (0,03379) [-2,26338]
México ADR (-1)	0,286821* (0,057) [5,03158]	0,426819* (0,07342) [5,81308]	0,296135* (0,04711) [6,28626]	0,342516* (0,04927) [6,95145]	0,228356* (0,03972) [5,74957]	0,189059* (0,04281) [4,41636]	0,164594* (0,03425) [4,80634]	0,110096* (0,03803) [2,89488]
EUA (-1)	-0,3299169* (0,0729) [-4,52534]	-0,581778* (0,0939) [-6,19546]	-0,329962* (0,06025) [-5,47673]	-0,350153* (0,06302) [-5,55656]	-0,330715* (0,0508) [-6,51073]	0,272164* (0,05475) [4,97111]	0,26526* (0,0438) [6,05655]	0,394423* (0,04864) [8,10911]
França (-1)	-0,09221 (0,07242) [-1,27335]	-0,036867 (0,09327) [-0,39525]	-0,093765 (0,05984) [-1,56681]	-0,096799 (0,06259) [-1,54645]	-0,0753 (0,05046) [-1,49242]	-0,309409* (0,05438) [-5,68949]	-0,220354* (0,0435) [-5,06517]	0,05599 (0,04831) [1,15888]
Reino Unido (-1)	0,049884 (0,08901) [0,56045]	0,02637 (0,11465) [0,23001]	-0,040713 (0,07356) [-0,55350]	-0,016492 (0,07693) [-0,21437]	0,087358 (0,06201) [1,40866]	-0,00763 (0,06684) [-0,11415]	-0,063598 (0,05347) [-1,18939]	0,207635* (0,05938) [3,49654]
Japão (-1)	-0,001485 (0,03039) [-0,04886]	-0,126534* (0,03915) [-3,23203]	-0,052886* (0,02512) [-2,10546]	-0,024594 (0,02627) [-0,93613]	-0,02923 (0,02118) [-1,38024]	-0,001335 (0,02283) [-0,05848]	-0,012947 (0,01826) [-0,70907]	-0,146911* (0,02028) [-7,24464]
C	0,000107 (0,00047) [0,22846]	-0,000266 (0,0006) [-0,44258]	0,000219 (0,00039) [0,56863]	0,000176 (0,0004) [0,43660]	0,000284 (0,00033) [0,87237]	-0,0000429 (0,00035) [-0,12258]	0,0000417 (0,00028) [0,14874]	0,000138 (0,00031) [0,44456]
R ²	0,023915	0,034311	0,039987	0,038516	0,035395	0,116655	0,144743	0,346819
R ² Ajustado	0,019599	0,03004	0,035742	0,034264	0,031129	0,112748	0,14096	0,34393
Σε ²	0,71331	1,18343	0,48715	0,532941	0,346277	0,402283	0,257436	0,317507
Equação erro-pad.	0,019857	0,025577	0,01641	0,017164	0,013835	0,014912	0,011929	0,013248
Estatística F	5,540316	8,034168	9,418759	9,058248	8,297402	29,86208	38,26912	120,0653
Log-Probabilidade	4549,958	4089,771	4896,6	4814,937	5206,872	5070,598	5476,362	5285,717
Akaike AIC	-4,995553	-4,489297	-5,376898	-5,287059	-5,718231	-5,568314	-6,0147	-5,804969
Schwarz SC	-4,968298	-4,462042	-5,349643	-5,259804	-5,690976	-5,541059	-5,987445	-5,777715
Média dep.	0,0000397	-0,000392	0,000144	0,0000992	0,000231	8,04E-06	8,29E-05	0,000194
Desv-pad. dep.	0,020055	0,02597	0,016711	0,017466	0,014056	0,015832	0,012871	0,016356
Covariância residual determinante (dof adj.)				1,87E-32	Covariância residual determinante			1,80E-32
Log-Probabilidade		45807,49	Critério Schwarz		-50,09603	Critério de informação Akaike		-50,31407

* Coeficiente estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância.

Tabela 68 – Modelo VAR II estimado – Índices de mercado da Am. Latina x Desenvolvidos

VAR II - Índices de mercado América Latina x Desenvolvidos								
	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
Arg. Merc. (-1)	-0,013585 (0,03026) [-0,44894]	-0,041038 (0,02571) [-1,59643]	0,00252 (0,01455) [0,17321]	-0,006953 (0,01817) [-0,38254]	-0,048803* (0,01987) [-2,45651]	-0,038371 (0,02137) [-1,79596]	-0,042981* (0,01709) [-2,51518]	-0,003242 (0,01892) [-0,17138]
Brasil Merc. (-1)	-0,008513 (0,04417) [-0,19270]	-0,094959* (0,03753) [-2,53035]	0,004031 (0,02124) [0,18981]	-0,020191 (0,02653) [-0,76097]	-0,028145 (0,029) [-0,97042]	0,020262 (0,03119) [0,64962]	0,030515 (0,02495) [1,22319]	0,042673 (0,02762) [1,54523]
Chile Merc. (-1)	-0,025855 (0,06458) [-0,40032]	0,03584 (0,05487) [0,65323]	0,152142* (0,03105) [4,90043]	-0,003336 (0,03879) [-0,08601]	-0,039016 (0,0424) [-0,92013]	-0,052168 (0,0456) [-1,14401]	-0,024554 (0,03647) [-0,67320]	0,044628 (0,04038) [1,10533]
México Merc. (-1)	0,214885* (0,06446) [3,33346]	0,152762* (0,05476) [2,78951]	0,038203 (0,03099) [1,23280]	0,133543* (0,03872) [3,44907]	0,136237* (0,04232) [3,21898]	0,144823* (0,04552) [3,18185]	0,132643* (0,0364) [3,64357]	0,09925* (0,0403) [2,46281]
EUA (-1)	0,053789 (0,05936) [0,90608]	0,055051 (0,05043) [1,09160]	0,08736* (0,02854) [3,06125]	0,042323 (0,03566) [1,18699]	-0,140163* (0,03898) [-3,59619]	0,404302* (0,04192) [9,64567]	0,359881* (0,03353) [10,7347]	0,411974* (0,03711) [11,1009]
França (-1)	-0,035433 (0,07698) [-0,46027]	-0,082848 (0,0654) [-1,26681]	-0,076849* (0,03701) [-2,07663]	-0,069901 (0,04624) [-1,51176]	-0,062605 (0,05054) [-1,23866]	-0,307915* (0,05435) [-5,66491]	-0,223513* (0,04347) [-5,14123]	0,044655 (0,04813) [0,92788]
Reino Unido (-1)	-0,004671 (0,09491) [-0,04921]	0,084087 (0,08063) [1,04285]	-0,006978 (0,04563) [-0,15294]	0,005213 (0,05701) [0,09145]	0,120529 (0,06232) [1,93419]	0,008868 (0,06702) [0,13232]	-0,057604 (0,0536) [-1,07468]	0,183349* (0,05934) [3,09004]
Japão (-1)	0,032887 (0,03267) [1,00656]	-0,02445 (0,02776) [-0,88087]	-0,027379 (0,01571) [-1,74318]	-0,010245 (0,01962) [-0,52204]	-0,024515 (0,02145) [-1,14281]	0,000422 (0,02307) [0,01831]	-0,013294 (0,01845) [-0,72048]	-0,15298* (0,02043) [-7,48965]
C	0,000833 (0,0005) [1,67072]	-0,000197 (0,00042) [-0,46527]	0,000111 (0,00024) [0,46478]	0,000162 (0,0003) [0,54000]	0,000277 (0,00033) [0,84815]	-0,0000627 (0,00035) [-0,17806]	0,0000332 (0,00028) [0,11791]	0,0000994 (0,00031) [0,31900]
R ²	0,016402	0,010163	0,047089	0,013571	0,023571	0,109815	0,138404	0,346209
R ² Ajustado	0,012052	0,005785	0,042874	0,009208	0,019253	0,105878	0,134593	0,343318
Σε ²	0,813176	0,586868	0,187916	0,29336	0,350521	0,405398	0,259344	0,317803
Eq. erro-pad.	0,021202	0,018012	0,010192	0,012734	0,01392	0,01497	0,011973	0,013254
Estatística F	3,770636	2,321614	11,17406	3,110848	5,458631	27,89521	36,32387	119,7427
Log-Probab.	4430,851	4727,319	5762,493	5357,617	5195,797	5063,586	5469,65	5284,87
Akaike AIC	-4,864522	-5,19067	-6,329475	-5,884067	-5,706048	-5,560601	-6,007316	-5,804037
Schwarz SC	-4,837268	-5,163415	-6,30222	-5,856813	-5,678793	-5,533346	-5,980061	-5,776782
Média dependente	0,000876	-0,00017	0,000156	0,00019	0,000231	8,04E-06	8,29E-05	0,000194
Desv-pad. dep.	0,021331	0,018064	0,010418	0,012794	0,014056	0,015832	0,012871	0,016356
Covariância residual determinante (dof adj.)				1,46E-32	Covariância residual determinante			1,40E-32
Log-Probabilidade		46032,25	Critério Schwarz		-50,3433	Critério de informação Akaike		-50,56133

* Coeficiente estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância.

Para cada modelo VAR, podem ser escritas oito equações, a partir dos coeficientes estimados. Esse sistema de equações é apresentado nas tabelas 69 e 70 para os modelos VAR I e VAR II, respectivamente, sendo que os coeficientes destacados em negrito são os que foram considerados estatisticamente significativos ao nível de 5% de significância. Observa-se que, em todas as equações, a constante teve um valor próximo de zero e nenhuma foi significativa estatisticamente.

Novamente, os Estados Unidos se mostrou o mercado mais influente em relação aos demais. Os números revelam que as variações ocorridas neste país, em t-1, provocam efeitos, em t, tanto nos índices de ADRs como nos mercados desenvolvidos, já que todos apresentaram coeficiente estatisticamente significativo para a variável EUA (-1) e o valor de seu coeficiente foi o maior, em módulo, em todas as equações. Por exemplo, uma variação positiva de um ponto percentual no mercado norte-americano em t-1 provoca uma variação negativa de, aproximadamente, 0,330% no índice de ADRs da Argentina em t. É importante notar que variações no mercado dos EUA provocam reações contrárias no período seguinte de todos os índices ADRs, pelo sinal negativo de seus coeficientes, bem como no seu próprio mercado. Assim, se o índice de mercado dos EUA sofreu uma queda em um determinado dia, é esperado que ocorra uma alta no dia seguinte no seu próprio índice bem como nos índices de ADRs dos quatro mercados latino-americanos. Uma possível explicação é o elevado grau de correlação que os índices de ADRs possuem com o mercado norte-americano. Dentre eles, o índice de ADRs do Brasil é o mais sensível, sendo que uma alta de 1% no mercado norte-americano provoca uma queda de 0,582% nesse índice. Por outro lado, as variações ocorridas no mercado dos Estados Unidos em t-1 causam reações de mesmo sinal nos outros países desenvolvidos analisados – França, Reino Unido e Japão. Sendo que este último é o mais sensível, já que uma alta de 1% no mercado dos EUA em t-1 provoca uma alta de 0,394% no mercado japonês em t.

Dentre os demais índices, merece destaque o índice de ADRs do México. Seu coeficiente foi estatisticamente significativo e positivo para todos os mercados. Isso indica que variações no índice de ADRs mexicano em t-1 provocam reações de mesmo sinal tanto nos índices de ADRs dos quatro países latino-americanos como nos mercados desenvolvidos. Novamente, o índice de ADRs brasileiro se mostrou o mais sensível a essas variações, sendo que, por exemplo, se ocorrer uma alta de 1% no índice de ADRs do México em t-1 é esperado que ele também suba 0,427% em t. O menos sensível, apesar de ainda ter sido significativo, foi o mercado japonês. Uma elevação de 1% no índice de ADRs mexicano provoca uma alta de apenas 0,110% no índice do Japão no dia seguinte.

Dentre os demais desenvolvidos, o índice da França foi capaz de influenciar apenas seu próprio índice e o do Reino Unido. Já o Reino Unido teve influência somente sobre o Japão. Este último causou impacto tanto no seu próprio índice, como nos índices de ADRs do Brasil e do Chile. De maneira inversa, os índices de ADRs do Brasil e do Chile também foram capazes de influenciar os retornos futuros do Japão.

Tabela 69 – Equações do modelo VAR I estimado – Índices de ADRs x Desenvolvidos

$$\text{Argentina ADR} = 0,066*\text{Argentina ADR}(-1) + 0,044*\text{Brasil ADR}(-1) - 0,056*\text{ChileADR}(-1) + \mathbf{0,287*\text{MéxicoADR}(-1)}$$

$$- \mathbf{0,330*EUA(-1)} - 0,092*\text{França}(-1) + 0,050*\text{Reino Unido}(-1) - 0,001*\text{JAPAO}(-1) + 0,0001$$

$$\text{Brasil ADR} = 0,032*\text{Argentina ADR}(-1) + 0,012*\text{Brasil ADR}(-1) - 0,054*\text{Chile ADR}(-1) + \mathbf{0,427*\text{México ADR}(-1)}$$

$$- \mathbf{0,582*EUA(-1)} - 0,037*\text{França}(-1) + 0,026*\text{Reino Unido}(-1) - \mathbf{0,127*Japão(-1)} - 0,0003$$

$$\text{Chile ADR} = 0,040*\text{Argentina ADR}(-1) + 0,022*\text{Brasil ADR}(-1) - 0,049*\text{Chile ADR}(-1) + \mathbf{0,296*\text{México ADR}(-1)}$$

$$- \mathbf{0,330*EUA(-1)} - 0,093*\text{França}(-1) - 0,041*\text{Reino Unido}(-1) - \mathbf{0,053*Japão(-1)} + 0,0002$$

$$\text{México ADR} = 0,019*\text{Argentina ADR}(-1) + 0,035*\text{Brasil ADR}(-1) - 0,068*\text{Chile ADR}(-1) + \mathbf{0,343*\text{México ADR}(-1)}$$

$$- \mathbf{0,350*EUA(-1)} - 0,097*\text{França}(-1) - 0,016*\text{Reino Unido}(-1) - 0,025*\text{Japão}(-1) + 0,0002$$

$$\text{EUA} = -0,005*\text{Argentina ADR}(-1) - 0,003*\text{Brasil ADR}(-1) - 0,005*\text{Chile ADR}(-1) + \mathbf{0,228*\text{México ADR}(-1)}$$

$$- \mathbf{0,331*EUA(-1)} - 0,075*\text{França}(-1) + 0,087*\text{Reino Unido}(-1) - 0,029*\text{Japão}(-1) + 0,0003$$

$$\text{França} = -0,018*\text{Argentina ADR}(-1) + 0,043*\text{Brasil ADR}(-1) - 0,048*\text{Chile ADR}(-1) + \mathbf{0,189*\text{México ADR}(-1)}$$

$$+ \mathbf{0,272*EUA(-1)} - \mathbf{0,309*França(-1)} - 0,008*\text{Reino Unido}(-1) - 0,001*\text{Japão}(-1) - 4,295E-05$$

$$\text{Reino Unido} = -0,035*\text{Argentina ADR}(-1) + 0,044*\text{Brasil ADR}(-1) - 0,042*\text{Chile ADR}(-1) + \mathbf{0,165*\text{México ADR}(-1)}$$

$$+ \mathbf{0,265*EUA(-1)} - \mathbf{0,220*França(-1)} - 0,064*\text{Reino Unido}(-1) - 0,013*\text{Japão}(-1) + 4,169E-05$$

$$\text{Japão} = -0,017*\text{Argentina ADR}(-1) + \mathbf{0,057*Brasil ADR}(-1) - \mathbf{0,076*Chile ADR}(-1) + \mathbf{0,110*\text{MéxicoADR}(-1)}$$

$$+ \mathbf{0,394*EUA(-1)} + 0,056*\text{França}(-1) + \mathbf{0,208*Reino Unido(-1)} - \mathbf{0,147*Japão(-1)} + 0,0001$$

De acordo com o que era esperado teoricamente pelas hipóteses levantadas, os índices de ADRs apresentaram relações mais próximas com os países desenvolvidos, especialmente com os Estados Unidos, do que os índices de mercado latino-americanos, de forma geral. Diferentemente do ocorrido nos índices de ADRs, observa-se na tabela 70 que alterações nos Estados Unidos causam variações no dia seguinte apenas no índice de mercado do Chile e nos quatro desenvolvidos em análise. Além disso, o índice de ADRs chileno é mais sensível a variações no mercado norte-americano do que seu respectivo índice de mercado, já que enquanto o primeiro varia 0,330% o segundo apresenta uma variação de apenas 0,087% em reação a uma mudança de 1% nos Estados Unidos. Outro fato relevante é o sinal da reação. O

índice de ADRs do Chile reage no dia seguinte de maneira contrária ao movimento ocorrido nos EUA, enquanto o índice de mercado desse mesmo país reage de maneira positiva, ou seja, uma alta em um gera uma alta no outro e uma queda provoca uma queda.

Além disso, é possível notar que para os índices de mercado latino-americanos os retornos passados de seu próprio índice são significativos para três dos quatro mercados analisados. Assim, para o Brasil, o Chile e o México variações em seu próprio índice provocam reações em seus retornos do dia seguinte. A Argentina é a exceção.

O índice de mercado mexicano, da mesma maneira que o índice de ADRs do México, apresentou influência em praticamente todos os mercados, tanto os desenvolvidos como os latino-americanos, com exceção do Chile. No entanto, os índices de ADRs foram mais sensíveis ao índice mexicano do que os índices de mercado, apesar de todos eles terem apresentado sinal positivo para o coeficiente nos dois grupos, indicando que as reações tinham o mesmo sinal do que a variação inicial.

Também merece destaque a pequena influência que os mercados desenvolvidos apresentam nos índices de mercado latino-americanos. Isso porque, apenas o mercado chileno é influenciado por eles, no caso pelos Estados Unidos e pela França, sendo que sua influência foi menor do que o índice de seu próprio mercado. Os demais da América Latina só foram impactados pelos próprios índices latino-americanos, especialmente o do México.

Já os retornos dos mercados desenvolvidos apresentaram maior interdependência entre si, sendo que os retornos passados dos Estados Unidos influenciaram os quatro índices desse grupo, seguindo da França e do Reino Unido.

Tabela 70 – Equações do modelo VAR II estimado – Índices de mercado da América Latina x Desenvolvidos

$$\text{Argentina merc.} = -0,014 * \text{Argentina merc.}(-1) - 0,009 * \text{Brasil merc.}(-1) - 0,026 * \text{Chile merc.}(-1) + \mathbf{0,215 * \text{México merc.}(-1)} + 0,054 * \text{EUA}(-1) - 0,035 * \text{França}(-1) - 0,005 * \text{Reino Unido}(-1) + 0,033 * \text{Japão}(-1) + 0,0008$$

$$\text{Brasil merc.} = -0,041 * \text{Argentina merc.}(-1) - \mathbf{0,095 * \text{Brasil merc.}(-1)} + 0,036 * \text{Chile merc.}(-1) + \mathbf{0,153 * \text{México merc.}(-1)} + 0,055 * \text{EUA}(-1) - 0,083 * \text{França}(-1) + 0,084 * \text{Reino Unido}(-1) - 0,024 * \text{Japão}(-1) - 0,0002$$

$$\text{Chile merc.} = 0,003 * \text{Argentina merc.}(-1) + 0,004 * \text{Brasil merc.}(-1) + \mathbf{0,152 * \text{Chile merc.}(-1)} + 0,038 * \text{México merc.}(-1) + \mathbf{0,087 * \text{EUA}(-1)} - \mathbf{0,077 * \text{França}(-1)} - 0,007 * \text{Reino Unido}(-1) - 0,027 * \text{Japão}(-1) + 0,0001$$

$$\text{México merc.} = -0,007 * \text{Argentina merc.}(-1) - 0,020 * \text{Brasil merc.}(-1) - 0,003 * \text{Chile merc.}(-1) + \mathbf{0,134 * \text{México merc.}(-1)} + 0,042 * \text{EUA}(-1) - 0,070 * \text{França}(-1) + 0,005 * \text{Reino Unido}(-1) - 0,010 * \text{Japão}(-1) + 0,0002$$

$$\text{EUA} = -0,049 * \text{Argentina merc.(-1)} - 0,028 * \text{Brasil merc.(-1)} - 0,039 * \text{Chile merc.(-1)} + 0,136 * \text{México merc.(-1)} - 0,140 * \text{EUA(-1)} - 0,063 * \text{França(-1)} + 0,121 * \text{Reino Unido(-1)} - 0,025 * \text{Japão(-1)} + 0,0003$$

$$\text{França} = -0,038 * \text{Argentina merc.(-1)} + 0,020 * \text{Brasil merc.(-1)} - 0,052 * \text{Chile merc.(-1)} + 0,145 * \text{México merc.(-1)} + 0,404 * \text{EUA(-1)} - 0,308 * \text{França(-1)} + 0,009 * \text{Reino Unido(-1)} + 0,0004 * \text{Japão(-1)} - 6,265E-05$$

$$\text{Reino Unido} = -0,043 * \text{Argentina merc.(-1)} + 0,031 * \text{Brasil merc.(-1)} - 0,025 * \text{Chile merc.(-1)} + 0,133 * \text{México merc.(-1)} + 0,360 * \text{EUA(-1)} - 0,224 * \text{França(-1)} - 0,058 * \text{Reino Unido(-1)} - 0,013 * \text{Japão(-1)} + 3,318E-05$$

$$\text{Japão} = -0,003 * \text{Argentina merc.(-1)} + 0,043 * \text{Brasil merc.(-1)} + 0,045 * \text{Chile merc.(-1)} + 0,099 * \text{México merc.(-1)} + 0,412 * \text{EUA(-1)} + 0,045 * \text{França(-1)} + 0,183 * \text{Reino Unido(-1)} - 0,153 * \text{Japão(-1)} + 9,938E-05$$

As tabelas 71 e 72 mostram um resumo dos modelos VAR I e VAR II estimados, respectivamente, indicando quais mercados influenciam e são influenciados pelos demais.

Tabela 71 – Resumo do modelo VAR I estimado

VAR I - Índices de ADRs América Latina x Desenvolvidos					
ADRs x Desenvolvidos			Desenvolvidos x ADRs		
É influenciado por			É influenciado por		
	Desenvolvidos	América Latina		Desenvolvidos	América Latina
Arg. ADR	EUA(-1)	México ADR(-1)	EUA	EUA(-1)	México ADR(-1)
Brasil ADR	EUA(-1) Japão(-1)	México ADR(-1) -	França	EUA(-1) França(-1)	México ADR(-1) -
Chile ADR	EUA(-1) Japão(-1)	México ADR(-1) -	Reino Unido	EUA(-1) França(-1)	México ADR(-1) -
México ADR	EUA(-1)	México ADR(-1)	Japão	EUA(-1) Reino Unido(-1) Japão(-1)	Brasil ADR(-1) Chile ADR(-1) México ADR(-1)
Influencia			Influencia		
	Desenvolvidos	América Latina		Desenvolvidos	América Latina
Arg. ADR (-1)	-	-	EUA (-1)	EUA	Arg. ADR
Brasil ADR (-1)	Japão	-		França	Brasil ADR
Chile ADR (-1)	Japão	-		Reino Unido	Chile ADR
México ADR (-1)	EUA	Arg. ADR	França (-1)	Japão	México ADR
	França	Brasil ADR		França	
	Reino Unido	Chile ADR	Reino Unido		
	Japão	México ADR	Reino Unido (-1)	Japão	-
			Japão (-1)	Japão	Brasil ADR Chile ADR

Em relação aos índices de ADRs, observa-se que o da Argentina e o mexicano são influenciados pelo mercado dos Estados Unidos e pelo índice de ADRs do México. O brasileiro e o chileno recebem impactos também do mexicano e do norte-americano, além do Japão. Dentre os desenvolvidos, os EUA são influenciados apenas pelos retornos passados de seu próprio índice e do índice de ADRs do México. Já a França e o Reino Unido são influenciados também pelos retornos passados da França, além dos Estados Unidos e México. Por fim, o mercado japonês é o que recebe influência do maior número de países: EUA, Reino Unido e Japão, dos desenvolvidos; e Brasil, Chile e México, dos índices de ADRs.

Tabela 72 – Resumo do modelo VAR II estimado

VAR II - Índices de mercado América Latina x Desenvolvidos					
América Latina x Desenvolvidos			Desenvolvidos x América Latina		
É influenciado por			É influenciado por		
	Desenvolvidos	América Latina		Desenvolvidos	América Latina
Arg. merc.	-	México merc.(-1)	EUA	EUA(-1)	Argentina merc.(-1)
Brasil merc.	-	Brasil merc.(-1)		-	-
	-	México merc.(-1)	França	EUA(-1)	México merc.(-1)
Chile merc.	EUA(-1)	Chile merc.(-1)		França(-1)	-
	França(-1)	-	Reino Unido	EUA(-1)	Argentina merc.(-1)
México merc.	-	México merc.(-1)		França(-1)	México merc.(-1)
			Japão	EUA(-1)	México merc.(-1)
		Reino Unido(-1)		-	-
			Japão(-1)	-	-
Influencia					
	Desenvolvidos	América Latina		Desenvolvidos	América Latina
Argentina merc.(-1)	EUA	-	EUA (-1)	EUA	Chile merc.
	Reino Unido	-		França	-
Brasil merc.(-1)	-	Brasil merc.	Reino Unido	-	-
Chile merc.(-1)	-	Chile merc.	Japão	-	-
México merc.(-1)	EUA	Argentina merc.	França (-1)	França	Chile merc.
	França	Brasil merc.		Reino Unido	-
	Reino Unido	México merc.	Reino Unido (-1)	Japão	-
	Japão	-		Japão (-1)	Japão

Por outro lado, considerando apenas os índices de mercado dos oito países, a Argentina é influenciada apenas pelo México. O Brasil também recebe influência do mercado mexicano, além dos retornos passados de seu próprio índice. O Chile recebe impacto tanto de seu próprio mercado como dos Estados Unidos e da França. Já o México é influenciado

apenas pelos retornos passados de seu próprio índice. Dos desenvolvidos, os Estados Unidos são impactados pelo seu próprio mercado, bem como pela Argentina e pelo México. A França pelos Estados Unidos e México também, além de seu próprio índice. O Reino Unido recebe influência dos Estados Unidos, da França e dos mercados argentino e mexicano. Por fim, o mercado japonês é influenciado pelos retornos passados de seu próprio índice bem como dos Estados Unidos, Reino Unido e México.

7.3.5 Condição de Estabilidade do VAR

Na tabela 73 pode-se observar os resultados da checagem da condição de estabilidade dos modelos VAR I e VAR II por meio da análise de suas raízes. Como todas as raízes encontram-se dentro do círculo unitário, ou seja, seus valores são menores do que a unidade, os modelos VAR estimados são considerados estáveis, satisfazendo essa condição. Assim, podem ser analisadas as funções de resposta a impulso e a decomposição da variância dos mesmos.

Tabela 73 – Checagem da condição de estabilidade dos modelos VAR I e II

Checagem da Condição de Estabilidade do VAR			
Raízes de Característica Polinomial			
Modelo VAR I		Modelo VAR II	
Variáveis endógenas: Argentina ADR, Brasil ADR, Chile ADR, México ADR, EUA, França, Reino Unido e Japão		Variáveis endógenas: Argentina merc., Brasil merc., Chile merc., México merc., EUA, França, Reino Unido e Japão	
Variáveis exógenas: Constante		Variáveis exógenas: Constante	
Defasagem especificada: 1		Defasagem especificada: 1	
Raiz	Módulo	Raiz	Módulo
-0,409634	0,409634	-0,395604	0,395604
-0,037838 - 0,180948i	0,184862	-0,025055 - 0,157159i	0,159144
-0,037838 + 0,180948i	0,184862	-0,025055 + 0,157159i	0,159144
0,135327	0,135327	0,15821	0,15821
-0,086168 - 0,020124i	0,088487	-0,148219	0,148219
-0,086168 + 0,020124i	0,088487	0,095451	0,095451
0,039504	0,039504	-0,070624 - 0,016237i	0,072466
0,003191	0,003191	-0,070624 + 0,016237i	0,072466

7.3.6 Funções de Resposta a Impulso

As Funções de Resposta a Impulso (IRF – *Impulse Response Function*) indicam como um choque (inovação, impulso) em um mercado poderá gerar efeitos em outros mercados. As tabelas 74 e 75 mostram os principais resultados obtidos para as IRFs dos modelos VAR I e VAR II, respectivamente. As tabelas completas com todos os valores de impulsos até o período 10 de cada mercado, bem como seus gráficos ilustrando seu comportamento, encontram-se nos apêndices JJ e KK, respectivamente. Nesses gráficos, o eixo horizontal mostra uma escala temporal em dias. O eixo vertical mostra a variação em unidades de desvio-padrão do retorno do mercado impactado, ou seja, a resposta do mercado a um impulso com a dimensão de um desvio-padrão no mercado de origem. Em cada gráfico, quando as linhas pontilhadas, grafadas acima e abaixo da curva da IRF, envolvem o eixo da origem horizontal, a resposta ao impulso é estatisticamente desprezível.

A tabela 74 exhibe a magnitude de cada resposta a impulso em unidades de desvio-padrão dos retornos dos índices de ADRs e dos mercados desenvolvidos. Nela, foram apresentados apenas os valores maiores que 0,5%, considerados mais significativos. Nota-se que, apesar de terem sido testados 10 períodos, apenas o dia anterior teve impacto relevante para estes mercados, com exceção do Japão que apresentou resposta relevante a um impulso nos Estados Unidos na defasagem dois, ou seja, dois dias após o choque ter ocorrido e não no dia seguinte como os demais.

Em relação aos índices de ADRs, todos eles apresentam respostas significativas a impulsos ocorridos no dia anterior de seu próprio índice bem como do mercado dos Estados Unidos. Por exemplo, o da Argentina apresenta uma resposta de cerca de 1,25% do desvio-padrão do retorno no dia seguinte à sua origem a impulsos provenientes de seu próprio índice e de 1,45% a impulsos provenientes dos Estados Unidos. Da mesma maneira, os desenvolvidos também respondem significativamente a choques ocorridos no dia anterior tanto de seu próprio índice como no mercado norte-americano. Já os EUA reagem somente a variações em seu próprio mercado com uma variação de 1,384%, enquanto a França responde também a choques ocorridos no Reino Unido, além do próprio índice francês e do norte-americano.

Na tabela 75 podem ser observadas as IFRs mais significativas entre os oito índices de mercado dos países em análise. Os mercados que causaram impacto uns sobre os outros foram exatamente os mesmos que para os índices de ADRs, ou seja, os retornos dos latino-americanos responderam significativamente apenas a impulsos ocorridos no dia anterior em

seu próprio mercado e também no dos Estados Unidos. A única diferença foi sua intensidade. Para os índices de ADRs as respostas a impulsos ocorridos nos Estados Unidos foram maiores do que a inovações ocorridas nos retornos dos índices de seus próprios mercados. Já os índices de mercado da América Latina apresentaram reações mais intensas a impulsos ocorridos em seus próprios mercados do que aos ocorridos nos EUA.

Tabela 74 – Funções de Resposta a Impulso – Principais resultados do modelo VAR I

Período	Resposta da Argentina ADR a um impulso na Argentina ADR	Resposta da Argentina ADR a um impulso nos EUA	Resposta do Brasil ADR a um impulso no Brasil ADR	Resposta do Brasil ADR a um impulso nos EUA
1	1,248%	1,455%	1,474%	2,073%
Período	Resposta do Chile ADR a um impulso no Chile ADR	Resposta do Chile ADR a um impulso nos EUA	Resposta do México ADR a um impulso no México ADR	Resposta do México ADR a um impulso nos EUA
1	0,916%	1,254%	0,821%	1,457%
Período	Resposta dos EUA a um impulso nos EUA	Resposta da França a um impulso na França	Resposta da França a um impulso nos EUA	Resposta da França a um impulso no Reino Unido
1	1,384%	0,646%	1,030%	0,846%
Período	Resposta do Reino Unido a um impulso no Reino Unido	Resposta do Reino Unido a um impulso nos EUA	Resposta do Japão a um impulso no Japão	
1	0,854%	0,819%	1,295%	
Período	Resposta do Japão a um impulso nos EUA			
2	0,890%			

Tabela 75 – Funções de Resposta a Impulso – Principais resultados do modelo VAR II

Período	Resposta da Argentina merc. a um impulso na Argentina merc.	Resposta da Argentina merc. a um impulso nos EUA	Resposta do Brasil merc. a um impulso no Brasil merc.	Resposta do Brasil merc. a um impulso nos EUA
1	1,636%	1,219%	1,260%	1,253%
Período	Resposta do Chile merc. a um impulso no Chile merc.	Resposta do Chile merc. a um impulso nos EUA	Resposta do México merc. a um impulso no México merc.	Resposta do México merc. a um impulso nos EUA
1	0,758%	0,595%	0,780%	0,948%
Período	Resposta dos EUA a um impulso nos EUA	Resposta da França a um impulso na França	Resposta da França a um impulso nos EUA	Resposta da França a um impulso no Reino Unido
1	1,392%	0,646%	1,039%	0,846%
Período	Resposta do Reino Unido a um impulso no Reino Unido	Resposta do Reino Unido a um impulso nos EUA	Resposta do Japão a um impulso no Japão	
1	0,853%	0,826%	1,294%	
Período	Resposta do Japão a um impulso nos EUA			
2	0,897%			

7.3.7 Decomposição da Variância

A Decomposição da Variância (VDC – *Variance Decomposition*) é outra técnica que foi utilizada para analisar os modelos VAR estimados. Ela mostra as proporções da variância dos erros de previsão de cada série temporal de retornos decorrentes de choques de uma unidade de desvio-padrão nas demais variáveis do sistema, ou seja, nos outros índices.

A análise foi feita considerando dez períodos para os dois modelos VAR, sendo que os resultados completos encontram-se no apêndice LL. As tabelas 76 e 77 mostram apenas a média, para os dez períodos, dos valores das decomposições de cada índice dos modelos VAR I e VAR II, respectivamente, de maneira a facilitar a análise.

Novamente, o mercado dos Estados Unidos se mostrou o mais influente, tanto para os índices de ADRs como para os de mercado. No entanto, sua influência é maior para os índices de ADRs do que para o mercado latino-americano de forma geral, representado pelos índices acionários desses países. Enquanto inovações ocorridas nos Estados Unidos são responsáveis por, em média, 60,93% da explicação da variância dos índices de ADRs, esse valor para índices de mercado da América Latina é de apenas 42,89%, que ainda é uma proporção bastante significativa. Em ambos os grupos, o México é o país que apresenta maior proporção de sua variância atribuída a efeitos no mercado norte-americano, sendo que para o índice de ADRs esse montante é de 69,83% e para o seu índice de mercado de 55,13%. Por outro lado, o país da América Latina com menor influência dos EUA é a Argentina, para a qual 52,54% da variância de seu índice de ADRs e 33,42% do seu índice de mercado podem ser atribuídas a choques ocorridos no mercado norte-americano.

Em relação aos desenvolvidos, inovações nos Estados Unidos foram responsáveis por, em média, por 41,89% da explicação da variância dos mercados da França, Reino Unido e Japão pelo primeiro modelo VAR e 42,56% pelo segundo. Destes países, o Reino Unido foi o que apresentou relação mais próxima com o mercado norte-americano, já que este respondeu por 47,8% de sua variância no VAR I e 48,53% no VAR II. O Japão, em contrapartida, foi o mercado no qual a participação dos Estados Unidos foi a menor, sendo que apenas 30,11% de sua variância era explicada por inovações naquele mercado pelo VAR I e 30,68% pelo VAR II. Por fim, praticamente a totalidade da explicação da variância dos erros dos EUA se dá por perturbações no seu próprio mercado, sendo que em média era responsável por 97,96% da mesma para o primeiro modelo VAR e 99% para o segundo. De todas as demais variáveis, o índice de ADRs do México foi o que apresentou maior poder de explicação da variância dos EUA. Em média, ele foi responsável por 1,56% da mesma.

Assim como no caso dos Estados Unidos, em todos os países grande parte da variância dos índices pode ser explicada por inovações em seu próprio mercado. Por exemplo, para o índice de ADRs da Argentina, 38,8% da variância, em média, é atribuída a variações em seu próprio índice. Para o índice de ADRs do Brasil esse valor foi de 32,5%, enquanto que para o do Chile foi de 30,1% e para o do México de 24,3%. Nos índices de mercado dos países latino-americanos esse fenômeno é ainda mais intenso, já que para a Argentina esse montante chega a 58,6% do total, enquanto no Chile ele é de 54,2%, no Brasil de 48,7%, e no México é um pouco menor com 37,6%, em média. Esse efeito também é observado nos mercados desenvolvidos, dos quais na França 18,3% da variância pode ser explicada por choques no próprio índice francês, no Reino Unido 47,7% por inovações em seu mercado e no Japão essa característica é ainda mais pronunciada, chegando ao montante de 66,5% do total.

Conforme era esperado, de forma geral, os países latino-americanos apresentaram maior influência nos mercados da própria região da América Latina do que nos desenvolvidos. Além disso, os mercados desenvolvidos também apresentaram maior influência entre si do que com os países latino-americanos. A exceção para essa última afirmação foi a relação entre os Estados Unidos e os índices de ADRs, que apresentaram uma relação muito próxima de retornos, e os mercados dos Estados Unidos e México, que, apesar deste ser um mercado emergente da América Latina possui elevada correlação com o mercado norte-americano, até mesmo pela sua proximidade geográfica e forte interdependência existente.

Dos latino-americanos, o Brasil foi o país que mais exerceu influência sobre os demais da região. Para os índices de ADRs, inovações em seu mercado foram responsáveis por uma média de 5,7% da variância dos demais – Argentina, Chile e México. Considerando os índices de mercado, esse valor foi de 5%. O segundo mais influente foi o México, sendo que, em média, 1,82% da variância dos outros países – Argentina, Brasil e Chile – foi atribuída a variações em seu índice de ADRs e 0,91% para os índices de mercado. Além disso, dentre os da América Latina, o México foi o país que mais influenciou os desenvolvidos, apesar de ser pequena sua participação em relação aos demais – 1,03% para o modelo VAR I e 0,42% para o VAR II.

No grupo dos desenvolvidos, excluindo os Estados Unidos, o Reino Unido foi o mercado que mais influenciou os demais. Em média, suas variações foram responsáveis por 1,48% da variância dos índices de ADRs e 2,4% da variância dos índices de mercado latino-americanos. Além disso, apresentou significativa influência no mercado francês, sendo que em torno de 48% de sua variância pode ser atribuída a inovações ocorridas no Reino Unido.

Assim, em média, no índice de ADRs da Argentina 52,54% da variância pode ser explicada por inovações no mercado dos Estados Unidos, 38,82% pelo seu próprio índice, 4,29% por perturbações no índice de ADRs do Brasil e 2,47% pelo Reino Unido. No índice de ADRs do Brasil, 64,4% da variância pode ser atribuída a variações nos EUA, 32,52% em seu próprio mercado e 1,59% pelo índice de ADRs do México. Para o índice de ADRs do Chile, esses valores são de 56,96% pelos Estados Unidos, 30,10% ao seu próprio mercado, 8,01% pelo índice de ADRs do Brasil e 2,50% pelo do México. Por fim, 69,83% da variância do índice de ADRs do México pode ser atribuída aos Estados Unidos, 24,31% ao seu próprio índice e 4,79% ao índice de ADRs brasileiro.

Tabela 76 – Decomposição da Variância – VAR I – Média de 10 períodos

Decomposição da Variância - VAR I - Média de 10 períodos									
	Argentina ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão	Total
Argentina ADR	38,8226	4,2896	0,1293	1,3775	52,5381	0,1946	2,4674	0,1811	100,0000
Brasil ADR	0,0242	32,5190	0,0326	1,5901	64,4054	0,0705	1,0387	0,3196	100,0000
Chile ADR	0,0888	8,0142	30,0974	2,4955	56,9633	0,1028	1,8122	0,4257	100,0000
México ADR	0,0209	4,7887	0,1137	24,3139	69,8325	0,1242	0,6101	0,1959	100,0000
EUA	0,0032	0,2436	0,0050	1,5792	97,9622	0,0767	0,1080	0,0220	100,0000
França	0,0190	0,3836	0,0723	0,8865	47,7566	18,2773	31,3698	1,2349	100,0000
Reino Unido	0,1054	0,4451	0,0907	1,0055	47,7990	1,1485	47,7851	1,6207	100,0000
Japão	0,0189	0,3076	0,1710	0,6681	30,1070	0,1760	1,9873	66,5642	100,0000

Considerando apenas os oito índices de mercado, em média, 58,65% da variância da Argentina pode ser atribuída a inovações em seu próprio mercado, 33,42% nos Estados Unidos, 4,80% no Brasil e 1,84% no Reino Unido. Para o Brasil, esses valores são de 48,67% em seu próprio índice, 48,02% nos EUA e 2,55% no Reino Unido. No Chile esses números são de 54,17% para o próprio mercado chileno, 35% para os Estados Unidos, 4,62% para o Brasil e 4% para o Reino Unido. Já no México as proporções são de 55,13% para os Estados Unidos, 37,61% para o próprio mercado mexicano e 5,60% para o brasileiro.

A variância da França pode ser atribuída, em média, a variações em basicamente três mercados: 48,47% dos EUA, 31,35% do Reino Unido e 18,25% de seu próprio mercado. A do Reino Unido pode ser dividida em: 48,53% aos Estados Unidos, 47,7% ao próprio Reino Unido, 1,61 ao Japão e 1,15% à França. Por fim, 66,42% da variância do mercado japonês pode ser explicada por seu próprio mercado, enquanto os EUA respondem por 30,68% da mesma e o Reino Unido por 1,94%.

Tabela 77 – Decomposição da Variância – VAR II – Média de 10 períodos

Decomposição da Variância - VAR II - Média de 10 períodos									
	Arg. merc.	Brasil merc.	Chile merc.	México merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão	Total
Argentina mercado	58,6523	4,7985	0,2660	0,8148	33,4173	0,0942	1,8379	0,1190	100,0000
Brasil mercado	0,1238	48,6695	0,0143	0,3873	48,0179	0,1117	2,5514	0,1242	100,0000
Chile mercado	0,0023	4,6217	54,1671	1,5203	34,9979	0,2963	3,9974	0,3970	100,0000
México mercado	0,0073	5,6001	0,0006	37,6126	55,1345	0,1840	1,2140	0,2468	100,0000
EUA	0,2916	0,0307	0,0552	0,4216	99,0042	0,0767	0,0977	0,0224	100,0000
França	0,1513	0,0831	0,0697	0,3864	48,4749	18,2492	31,3478	1,2377	100,0000
Reino Unido	0,2796	0,1920	0,0301	0,5090	48,5267	1,1463	47,7032	1,6132	100,0000
Japão	0,0817	0,2899	0,0495	0,3594	30,6786	0,1781	1,9403	66,4225	100,0000

7.3.8 Teste de Heterocedasticidade dos Resíduos dos Modelos VAR

O teste White foi aplicado para detectar a presença de heterocedasticidade condicional nas séries de resíduos dos modelos VAR estimados. O fato dos resíduos serem heterocedásticos indica que a variância das séries poderá ser modelada por um processo ARCH. Assim, as hipóteses do teste são:

H_0 : Os resíduos não seguem um modelo ARCH;

H_1 : Os resíduos seguem um modelo ARCH.

Na tabela 78 é apresentado um resumo dos resultados deste teste para os dois modelos VAR, sendo que as tabelas completas encontram-se no apêndice MM. Pode-se observar que a hipótese nula foi rejeitada tanto no VAR I como no VAR II, já que os valores de probabilidade do Qui-quadrado foram menores que o nível de significância de 5% em ambos. Assim, é possível concluir que há heterocedasticidade condicional nos resíduos e, portanto, pode-se estimar um modelo GARCH multivariado a partir dos resíduos de cada VAR.

Tabela 78 – Teste White de Heterocedasticidade dos Resíduos dos modelos VAR I e II

Teste White de Heterocedasticidade dos Resíduos (inclui termos cruzados)		
Teste conjunto VAR I:		
Qui-quadrado	Graus de liberdade	Probabilidade
11320,75	1584	0,0000
Teste conjunto VAR II:		
Qui-quadrado	Graus de liberdade	Probabilidade
11251,87	1584	0,0000

7.3.9 Modelagem Multivariada da Variância Condicional

Para investigar o fenômeno da interdependência entre os mercados de capitais da América Latina, em especial das empresas que possuem ADRs negociados em bolsa de valores, e os mercados de capitais de países desenvolvidos foi adotada uma modelagem multivariada da variância condicional das séries temporais de retornos dos índices. Para isso, optou-se por um modelo VAR-GARCH multivariado assimétrico, que permite identificar a influência de cada mercado sobre os demais, captando os efeitos de transbordamentos (*spillovers*) tanto de retornos como de volatilidade condicional entre as variáveis, no caso, os índices de diferentes mercados, bem como de suas possíveis assimetrias existentes. Assim, foram estimados dois modelos VAR-MGARCH (*Multivariate GARCH*) assimétricos:

Modelo VAR-MGARCH I: engloba os quatro índices de ADRs da América Latina e os quatro índices acionários de mercado dos países desenvolvidos.

Modelo VAR-MGARCH II: engloba os oito índices acionários de mercado incluídos na amostra, quatro dos países latino-americanos e quatro dos desenvolvidos.

Nesses modelos, o VAR foi usado como equação de média, no caso um sistema de equações, enquanto o GARCH como equação de variância, também um sistema de equações, por se tratarem de modelos multivariados, que englobaram oito variáveis cada. Neles, os resíduos de cada VAR foram utilizados para estimar os GARCH, removendo assim uma possível dependência linear presente nas séries. Foram adotados modelos VAR(1), ou seja, com uma defasagem dos retornos passados das variáveis endógenas. Em relação à ordem dos termos autorregressivos dos modelos MGARCH, optou-se pela primeira defasagem tanto para os termos ARCH, como para os GARCH e TARCH (assimétricos). Assim, o modelo final aplicado poderia ser descrito como VAR(1)-MGARCH(1,1,1), com representação Diagonal

VECH, proposta por Bollerslev, Engle e Wooldridge (1988). Os resultados completos para os modelos VAR-GARCH I e II estão dispostos, respectivamente, nos apêndices NN e OO.

A equação do retorno médio condicional pode ser descrita por:

$$Y_t = \alpha + \Sigma_t \delta + \varepsilon_t$$

onde,

Y_t = vetor [n x 1] de retornos;

α = vetor [n x 1] de médias (constantes);

δ = vetor [n x 1] de coeficientes;

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

As tabelas 79 e 80 exibem os coeficientes obtidos para essas equações de média dos modelos VAR-GARCH I e II, respectivamente. Os números expressam efeitos dos retornos em t-1, em um dado mercado, sobre os retornos em t nos demais. Aqueles estatisticamente significativos ao nível de 5% de significância estão destacados em negrito na tabela. As oito equações resultantes de cada modelo, com seus respectivos coeficientes substituídos, estão nos apêndices NN e OO. Como exemplo, é apresentada abaixo a equação obtida para os retornos condicionais do índice de ADRs da Argentina, na qual apenas os coeficientes dos Estados Unidos e do México foram considerados estatisticamente significativos:

$$Y_t \text{ Argentina ADR} = 0,000691 + 0,051692 * \text{Argentina ADR} (-1) + 0,053989 * \text{Brasil ADR} (-1) \\ - 0,070329 * \text{Chile ADR} (-1) + \mathbf{0,250092} * \text{México ADR} (-1) - \mathbf{0,358931} * \text{EUA} (-1) \\ + 0,000978 * \text{França} (-1) + 0,076876 * \text{Reino Unido} (-1) + 0,026296 * \text{Japão} (-1) + \varepsilon_t$$

Tabela 79 – Coeficientes estimados para a equação do retorno médio condicional – Modelo I

	Argentina ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
Argentina ADR (-1)	0,051692	0,056847	0,019160	0,016993	-0,001478	0,006107	-0,001476	0,033277
Brasil ADR (-1)	0,053989	-0,006208	0,031888	0,009309	-0,004672	0,050042*	0,038485*	0,002474
Chile ADR (-1)	-0,070329	-0,058909	0,059926	-0,060118	-0,045753	-0,028256	-0,027544	-0,045244
México ADR (-1)	0,250092*	0,271038*	0,140756*	0,288234*	0,175937*	0,137812*	0,103216*	0,019321
EUA (-1)	-0,358931*	-0,45086*	-0,259133*	-0,309593*	-0,243848*	0,170091*	0,192577*	0,431164*
França (-1)	0,000978	0,045312	-0,050198	-0,031963	-0,030726	-0,223941*	-0,133581*	0,132195*
Reino Unido (-1)	0,076876	0,069655	0,041824	0,014999	0,103139*	0,001279	-0,065969	0,087634
Japão (-1)	0,026296	-0,014078	0,004564	0,011939	0,012220	0,015513	0,007898	-0,129084*
Constante	0,000691	0,000448	0,000676*	0,000709*	0,000768*	0,000194	0,000235	0,000304

* Coeficientes significativos ao nível de 5% de significância.

Tabela 80 – Coeficientes estimados para a equação do retorno médio condicional –Modelo II

	Argentina mercado	Brasil mercado	Chile mercado	México mercado	EUA	França	Reino Unido	Japão
Arg. merc. (-1)	0,020310	-0,020665	0,011431	0,004413	-0,020427	-0,017101	-0,018781	0,027072
Brasil merc. (-1)	0,017689	-0,100426*	0,016638	-0,011605	0,003523	0,021679	0,030060	0,001818
Chile merc. (-1)	0,002360	0,032155	0,152492*	-0,013422	-0,041975	-0,046078	-0,016898	0,021577
México merc. (-1)	0,193148*	0,139319*	0,039879	0,122005*	0,125813*	0,144736*	0,099292*	0,052890
EUA (-1)	0,041093	0,053885	0,070925*	0,051267	-0,088512*	0,361995*	0,330331*	0,424733*
França (-1)	-0,057053	-0,051416	-0,088397*	-0,055548	-0,070762*	-0,285959*	-0,176473*	0,072239
Reino Unido (-1)	-0,006419	0,087212	0,012174	-0,007755	0,109026*	0,016701	-0,068210	0,141759*
Japão (-1)	0,047864	-0,032076	-0,011925	-0,002267	0,000072	0,003135	-0,007826	-0,140288*
Constante	0,001037*	0,000385	0,000298	0,000521*	0,000737*	0,000266	0,000199	0,000351

* Coeficientes significativos ao nível de 5% de significância.

Nitidamente, o mercado norte-americano é o que exerce maior influência sobre todos os demais. Há transbordamentos (*spillover*) de retornos sobre os quatro mercados desenvolvidos, sendo que o sobre o Japão é o mais expressivo deles (43,1% no modelo I e 42,5% no modelo II). Os transbordamentos sobre os outros dois mercados, apesar de menores, também são significativos para o Reino Unido (19,26% no modelo I e 33,0% no modelo II) e para França (17,01% e 36,2% nos modelos I e II, respectivamente). É possível notar, assim, que os transbordamentos de retornos dos Estados Unidos para os demais desenvolvidos são mais intensos no modelo que considera apenas índices de mercado (VAR-GARCH II) do que o que engloba os índices de ADRs (VAR-GARCH I).

Também há transbordamentos de retornos dos Estados Unidos para os mercados latino-americanos. No entanto, ao comparar os dois modelos VAR-MGARCH, observa-se que estes estão mais presentes e com maior intensidade nos índices de ADRs em relação aos índices de mercado da América Latina, corroborando as hipóteses teóricas levantadas neste estudo. Isso porque ocorrem transbordamentos de retornos dos EUA para todos os índices de ADRs, já que os coeficientes para retornos defasados dessa variável foram estatisticamente significativos em todas essas equações de média. Dentre eles, o maior é para o índice de ADRs brasileiro, com -45,1%, seguido da Argentina (-35,9%), México (-31,0%) e Chile (-25,9%). Além disso, é importante notar que o sinal dos coeficientes para esses índices é negativo, o que significa que variações no mercado dos EUA provocam reações contrárias no período seguinte de todos os índices de ADRs, da mesma maneira que ocorre em seu próprio mercado. Porém, dentre os índices de mercado da América Latina, há transbordamento de

retornos apenas dos Estados Unidos para o Chile, e em menor intensidade (7,1%) com sinal positivo, da mesma forma que para os demais desenvolvidos.

Um fato interessante é que praticamente não há transbordamentos de retornos provenientes dos outros países desenvolvidos para a América Latina. A única exceção é a existência desses da França para o índice de mercado do Chile (-8,8%). Isso indica que esses outros três mercados – Reino Unido, França e Japão – são menos influentes sobre os países latino-americanos, especialmente sobre os índices de ADRs, já que seus retornos passados são pouco preditores dos retornos futuros dessas variáveis.

Por outro lado, há alguns transbordamentos de retornos entre os países desenvolvidos. A França é influente para o Reino Unido (-13,4% e -17,6% nos modelos I e II, respectivamente), o Japão (13,2% no modelo I) e, em menor intensidade, para os Estados Unidos (-7,1% no modelo II). Já os retornos passados do Reino Unido impactam os retornos do dia seguinte de maneira significativa para o mercado dos Estados Unidos (10,3% e 10,9% nos modelos I e II, respectivamente) e do Japão (14,2% no modelo II). No entanto, o Japão não influencia significativamente mercado algum que não o dele próprio.

Esse fenômeno dos retornos passados de um mercado afetar seus retornos futuros é chamado de autotransbordamento de retornos. Eles estiveram presentes em todos os mercados desenvolvidos, exceto Reino Unido, e nos latino-americanos, exceto Argentina. Os autotransbordamentos de retornos ocorridos nos desenvolvidos foram todos de sinal negativo, indicando que nos Estados Unidos, na França e no Japão, se ocorre uma alta em $t-1$ é esperada uma queda em t e, ao contrário, se ocorre uma queda, é esperada uma elevação no dia seguinte. A intensidade desse fenômeno foi mais pronunciada nos EUA (-24,4% no modelo I e -8,9% no modelo II) e na França (-22,4% no modelo I e -28,6% no modelo II), em relação ao Japão (-12,9% no modelo I e -14,0% no modelo II). Já nos mercados latino-americanos, eles ocorreram para os índices de mercado do Chile (15,2%), do Brasil (-10,0%) e do México (12,2%), sendo que ele esteve presente somente no índice de ADRs mexicano (28,8%).

Dentre os índices de ADRs, o do México é o mais influente, já que foram observados transbordamentos de retornos deste para todos os demais índices de ADRs assim como para os mercados desenvolvidos, exceto o Japão, sendo que todos eles apresentaram sinal positivo. Além desse, o índice de ADRs do Brasil apresentou influência significativa sobre os mercados da França e Reino Unido, apesar de menos intensa.

Da mesma forma, o índice de mercado mexicano foi o mais influente dentre os latino-americanos. Houve transbordamentos de retornos deste país para a Argentina (19,3%), o Brasil (13,9%), os Estados Unidos (12,6%), a França (14,5%) e o Reino Unido (9,9%). O

Brasil e o Chile só apresentaram influência significativa em seus próprios mercados, configurando autotransbordamentos de retornos. Assim, não houve transbordamentos de retornos provenientes da Argentina, nem considerando seu índice de ADRs nem seu índice de mercado. Isso indica que esse país foi o menos influente da amostra, já que seus retornos passados não são preditores significativos dos retornos futuros dos oito mercados analisados.

Nas tabelas 81 e 82 são apresentados resumos dos resultados das equações de retorno médio condicional para os modelos VAR-MGARCH I e II, respectivamente.

Tabela 81 – Resumo do modelo do retorno médio condicional – Modelo I

GARCH I - Índices de ADRs América Latina x Desenvolvidos					
ADRs x Desenvolvidos			Desenvolvidos x ADRs		
É influenciado por			É influenciado por		
	Desenvolvidos	América Latina		Desenvolvidos	América Latina
Arg. ADR	EUA(-1)	México ADR(-1)	EUA	EUA(-1) Reino Unido(-1)	México ADR(-1) -
Brasil ADR	EUA(-1)	México ADR(-1)	França	EUA(-1) França(-1)	Brasil ADR(-1) México ADR(-1)
Chile ADR	EUA(-1)	México ADR(-1)	Reino Unido	EUA(-1) França(-1)	Brasil ADR(-1) México ADR(-1)
México ADR	EUA(-1)	México ADR(-1)	Japão	EUA(-1) França(-1) Japão(-1)	- - -
Influencia			Influencia		
	Desenvolvidos	América Latina		Desenvolvidos	América Latina
Arg. ADR (-1)	-	-		EUA	Arg. ADR
Brasil ADR (-1)	França Reino Unido	-	EUA (-1)	França Reino Unido	Brasil ADR Chile ADR
Chile ADR (-1)	-	-		Japão	México ADR
México ADR (-1)	EUA França Reino Unido	Arg. ADR Brasil ADR Chile ADR	França (-1)	França Reino Unido Japão	- - -
	-	México ADR	Reino Unido (-1)	EUA	-
			Japão (-1)	Japão	-

Os índices de ADRs são influenciados de maneira significativa apenas pelos retornos passados dos Estados Unidos e do índice de ADRs mexicano. Já os índices de mercado latino-americanos recebem mais influência regional, dos próprios países latino-americanos, do que dos desenvolvidos, já que apenas o Chile é impactado pelos retornos passados dos Estados Unidos e da França. Regionalmente, o índice de mercado do México é o mais influente, já que contribui para previsão dos retornos da Argentina, Brasil e dele próprio. Além disso, ele é o

único capaz de influenciar os mercados desenvolvidos, pois seus retornos passados impactam também o mercado dos Estados Unidos, França e Reino Unido. No entanto, de forma geral, os índices de ADRs apresentaram maior poder de influência sobre os demais, comparados aos índices de mercado, especialmente o mexicano, que foi capaz de impactar todos os demais mercados, exceto o Japão, com mais intensidade. O índice de ADRs do Brasil também exerceu influência significativa sobre dois mercados desenvolvidos: o da França e do Reino Unido. Dos mercados latino-americanos o da Argentina foi o menos influente, já que não apresentou impactos significativos para mercado algum.

Tabela 82 – Resumo do modelo do retorno médio condicional – Modelo II

GARCH II - Índices de mercado da América Latina x Desenvolvidos					
América Latina x Desenvolvidos			Desenvolvidos x América Latina		
É influenciado por			É influenciado por		
	Desenvolvidos	América Latina		Desenvolvidos	América Latina
Argentina mercado	-	México merc.(-1)	EUA	EUA(-1)	México merc.(-1)
				França(-1)	-
				Reino Unido(-1)	-
Brasil mercado	-	Brasil merc.(-1)	França	EUA(-1)	México merc.(-1)
	-	México merc.(-1)		França(-1)	-
Chile mercado	EUA(-1)	Chile merc.(-1)	Reino Unido	EUA(-1)	México merc.(-1)
	França(-1)	-		França(-1)	-
México mercado	-	México merc.(-1)	Japão	EUA(-1)	-
				Reino Unido(-1)	-
				Japão(-1)	-
Influencia					
	Desenvolvidos	América Latina		Desenvolvidos	América Latina
Arg. mercado (-1)	-	-	EUA (-1)	EUA	Chile merc.
Brasil mercado (-1)	-	Brasil merc.		França	-
Chile mercado (-1)	-	Chile merc.		Reino Unido	-
	EUA	Arg. merc.	França (-1)	Japão	-
México mercado (-1)	França	Brasil merc.		EUA	Chile merc.
	Reino Unido	México merc.		França	-
			Reino Unido	-	
			Reino Unido (-1)	EUA	-
				Japão	-
			Japão (-1)	Japão	-

Os autotransbordamentos de retornos estavam presentes nos seguintes mercados: índice de ADRs do México e índices de mercado do Brasil, Chile, México, Estados Unidos, França e Japão. Isso significa que, nestes mercados, os retornos de t-1 são preditores dos retornos em t para seus próprios índices.

Dentre os países desenvolvidos, os Estados Unidos se mostraram o mais influente, sendo que ocorreram transbordamentos de retornos de seu mercado para todos desenvolvidos – França, Reino Unido e México – bem como para os quatro índices de ADRs da América Latina e para o índice de mercado do Chile. Já a França também foi capaz de impactar os demais desenvolvidos e o índice de mercado do Chile, mas não apresentou influência significativa sobre os índices de ADRs. Houve também transbordamentos de retornos provenientes do Reino Unido para os Estados Unidos e Japão, mas eles não estiveram presentes para os mercados latino-americanos. Por fim, o mercado japonês se mostrou o menos influente dos desenvolvidos, já que só apresentou impactos significativos em seu próprio mercado.

O modelo resultante para a variância condicional, gerado pelo *software EViews*, pode ser representado, de maneira abreviada, pela seguinte expressão:

$$\text{GARCH} = \text{M} + \text{A1} * \text{RESID}(-1) * \text{RESID}(-1)' + \text{B1} * \text{GARCH}(-1) + \text{D1} * (\text{RESID}(-1) * (\text{RESID}(-1) < 0)) * (\text{RESID}(-1) * (\text{RESID}(-1) < 0))'$$

onde,

GARCH = matriz da variância condicional;

M = matriz dos valores da constante;

A1 = matriz dos coeficientes dos termos ARCH (erros passados);

B1 = matriz dos coeficientes dos termos GARCH (variâncias condicionais passadas);

D1 = matriz dos coeficientes dos termos TARCH (assimetria).

Os coeficientes das equações de variâncias e de covariâncias condicionais são exibidos nas tabelas 83 e 84 para os modelos Diagonal VECM MGARCH I e II, respectivamente. Os termos ARCH (A1) e GARCH (B1) quantificam os efeitos das inovações defasadas sobre a persistência da volatilidade de cada um dos mercados e dos transbordamentos (*spillovers*) de volatilidade de uns sobre os outros (*cross volatility* – volatilidade cruzada). Os termos TARCH (D1) captam as possíveis assimetrias existentes nos transbordamentos de volatilidade entre os mercados. Os coeficientes destacados em negrito nas tabelas foram os que apresentaram significância estatística ao nível de 5%.

A constante foi estatisticamente significativa em todos os mercados do modelo I e em praticamente todos do modelo II, com exceção de três coeficientes do Japão. Já os coeficientes A1 e B1 exibiram significância estatística em todos os índices dos dois modelos

estimados. Isso mostra a consistência da presença de efeitos ARCH e GARCH sobre a volatilidade e retornos dos índices acionários internacionais.

Todos os sistemas de equações resultantes, com seus respectivos coeficientes substituídos, estão nos apêndices NN e OO. Para cada um dos modelos VAR-MGARCH I e II, foram obtidas 8 equações de variância condicional (de cada índice com ele mesmo, portanto seus coeficientes encontram-se nas diagonais das tabelas) e 28 equações de covariância condicional (para cada par de variáveis). Como exemplo, é apresentada abaixo a equação da variância condicional do índice de ADRs da Argentina (GARCH1), na qual a constante e os termos A1 e B1 foram estatisticamente significativos:

$$\text{GARCH1} = M(1,1) + A1(1,1)*\text{RESID1}(-1)^2 + D1(1,1)*\text{RESID1}(-1)^2*(\text{RESID1}(-1)<0) + B1(1,1)*\text{GARCH1}(-1)$$

$$\text{GARCH1} = \mathbf{1,42E-05} + \mathbf{0,110463}*\text{RESID1}(-1)^2 - 0,019802*\text{RESID1}(-1)^2*(\text{RESID1}(-1)<0) + \mathbf{0,866351}*\text{GARCH1}(-1)$$

Para exemplificar a montagem de uma equação de covariância, é exibida a seguir a entre o índice de ADRs da Argentina e os Estados Unidos (COV1_5), na qual apenas o termo D1 (assimétrico) não foi estatisticamente significativo:

$$\text{COV1}_5 = M(1,5) + A1(1,5)*\text{RESID1}(-1)*\text{RESID5}(-1) + B1(1,5)*\text{COV1}_5(-1) + D1(1,5)*\text{RESID1}(-1)*(\text{RESID1}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)$$

$$\text{COV1}_5 = \mathbf{5,39E-06} + \mathbf{0,091315}*\text{RESID1}(-1)*\text{RESID5}(-1) + \mathbf{0,869415}*\text{COV1}_5(-1) - 0,005127*\text{RESID1}(-1)*(\text{RESID1}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)$$

A soma dos termos ARCH (A1) e GARCH (B1) foi menor que a unidade para todas as combinações de coeficientes dos dois modelos, o que significa que a variância é finita e as séries são estritamente estacionárias, conforme desejado para estes modelos. No entanto, seu valor foi próximo de um para a maioria dos mercados, indicando a elevada interdependência existente entre eles no período. Para o modelo I, o maior valor foi de 97,68%, correspondente ao índice de ADRs da Argentina com ele mesmo, e o menor foi de 77,46% entre o índice de ADRs do Chile e o de mercado do Japão. Já para o modelo II, o maior foi de 98,65%, do índice de mercado do México com ele mesmo; e o menor foi de 85,36% entre os mercados chileno e japonês, indicando uma menor interdependência em termos de volatilidade entre eles.

Tabela 83 – Modelo Diagonal VECH Assimétrico MGARCH: Modelo I

	Arg. ADR (i=1)	Brasil ADR (i=2)	Chile ADR (i=3)	México ADR (i=4)	EUA (i=5)	França (i=6)	Reino Unido (i=7)	Japão (i=8)
M(i,1)	1,42E-05	8,81E-06	6,21E-06	6,33E-06	5,39E-06	6,81E-06	5,04E-06	6,25E-06
M(i,2)	8,81E-06	1,05E-05	5,70E-06	6,09E-06	5,02E-06	5,83E-06	4,81E-06	4,23E-06
M(i,3)	6,21E-06	5,70E-06	5,82E-06	4,37E-06	3,78E-06	4,80E-06	3,90E-06	3,50E-06
M(i,4)	6,33E-06	6,09E-06	4,37E-06	6,41E-06	4,28E-06	4,12E-06	3,31E-06	3,70E-06
M(i,5)	5,39E-06	5,02E-06	3,78E-06	4,28E-06	4,07E-06	4,29E-06	3,27E-06	4,15E-06
M(i,6)	6,81E-06	5,83E-06	4,80E-06	4,12E-06	4,29E-06	6,20E-06	3,93E-06	3,20E-06
M(i,7)	5,04E-06	4,81E-06	3,90E-06	3,31E-06	3,27E-06	3,93E-06	2,89E-06	2,12E-06
M(i,8)	6,25E-06	4,23E-06	3,50E-06	3,70E-06	4,15E-06	3,20E-06	2,12E-06	7,94E-06
A1(i,1)	0,110463	0,080747	0,095527	0,073345	0,091315	0,073286	0,076230	0,068577
A1(i,2)	0,080747	0,075480	0,086848	0,070652	0,085905	0,067914	0,074104	0,056236
A1(i,3)	0,095527	0,086848	0,105459	0,084340	0,103733	0,089618	0,088032	0,082033
A1(i,4)	0,073345	0,070652	0,084340	0,069066	0,080589	0,051358	0,057582	0,058742
A1(i,5)	0,091315	0,085905	0,103733	0,080589	0,088117	0,079966	0,079763	0,064944
A1(i,6)	0,073286	0,067914	0,089618	0,051358	0,079966	0,055479	0,056065	0,038461
A1(i,7)	0,076230	0,074104	0,088032	0,057582	0,079763	0,056065	0,044611	0,055341
A1(i,8)	0,068577	0,056236	0,082033	0,058742	0,064944	0,038461	0,055341	0,109575
D1(i,1)	-0,019802*	-0,008605*	-0,001820*	-0,002798*	-0,005127*	0,000339*	-0,005694*	-0,027368*
D1(i,2)	-0,008605*	-0,001642*	-0,000148*	-0,000417*	-0,004869*	-0,001548*	-0,013310*	-0,017108*
D1(i,3)	-0,001820*	-0,000148*	-0,001977*	-0,002015*	-0,001756*	-0,003745*	-0,005278*	0,001553*
D1(i,4)	-0,002798*	-0,000417*	-0,002015*	0,012108*	0,005157*	0,008215*	-0,002997*	-0,008827*
D1(i,5)	-0,005127*	-0,004869*	-0,001756*	0,005157*	0,023572*	-0,004170*	-0,009483*	-0,017046*
D1(i,6)	0,000339*	-0,001548*	-0,003745*	0,008215*	-0,004170*	0,046164	0,035994	0,014031*
D1(i,7)	-0,005694*	-0,013310*	-0,005278*	-0,002997*	-0,009483*	0,035994	0,045098	0,000191*
D1(i,8)	-0,027368*	-0,017108*	0,001553*	-0,008827*	-0,017046*	0,014031*	0,000191*	0,077128
B1(i,1)	0,866351	0,884957	0,857594	0,885879	0,869415	0,865678	0,867492	0,760704
B1(i,2)	0,884957	0,897821	0,878966	0,895916	0,882357	0,881519	0,877461	0,795123
B1(i,3)	0,857594	0,878966	0,867911	0,877006	0,855501	0,845339	0,844253	0,692562
B1(i,4)	0,885879	0,895916	0,877006	0,891777	0,877198	0,896743	0,892563	0,790631
B1(i,5)	0,869415	0,882357	0,855501	0,877198	0,865942	0,867632	0,867881	0,717353
B1(i,6)	0,865678	0,881519	0,845339	0,896743	0,867632	0,885043	0,888688	0,842009
B1(i,7)	0,867492	0,877461	0,844253	0,892563	0,867881	0,888688	0,903114	0,847052
B1(i,8)	0,760704	0,795123	0,692562	0,790631	0,717353	0,842009	0,847052	0,811803

* Sem significância estatística ao nível de 5%.

Tabela 84 – Modelo Diagonal VECM Assimétrico MGARCH: Modelo II

	Arg. merc. (i=1)	Brasil merc. (i=2)	Chile merc. (i=3)	México merc. (i=4)	EUA (i=5)	França (i=6)	Reino Unido (i=7)	Japão (i=8)
M(i,1)	1,36E-05	5,55E-06	2,64E-06	3,57E-06	3,98E-06	6,18E-06	3,67E-06	3,57E-06
M(i,2)	5,55E-06	5,63E-06	2,66E-06	2,28E-06	3,37E-06	3,63E-06	2,56E-06	1,91E-06*
M(i,3)	2,64E-06	2,66E-06	2,95E-06	1,75E-06	2,15E-06	2,60E-06	1,74E-06	1,36E-06*
M(i,4)	3,57E-06	2,28E-06	1,75E-06	2,05E-06	2,61E-06	2,51E-06	1,78E-06	1,94E-06
M(i,5)	3,98E-06	3,37E-06	2,15E-06	2,61E-06	4,07E-06	4,24E-06	2,87E-06	2,43E-06*
M(i,6)	6,18E-06	3,63E-06	2,60E-06	2,51E-06	4,24E-06	6,61E-06	3,77E-06	2,94E-06
M(i,7)	3,67E-06	2,56E-06	1,74E-06	1,78E-06	2,87E-06	3,77E-06	2,52E-06	1,98E-06
M(i,8)	3,57E-06	1,91E-06*	1,36E-06*	1,94E-06	2,43E-06*	2,94E-06	1,98E-06	8,03E-06
A1(i,1)	0,103536	0,080382	0,082910	0,089068	0,073144	0,073634	0,059517	0,066560
A1(i,2)	0,080382	0,069869	0,080660	0,073511	0,084141	0,071196	0,060167	0,069661
A1(i,3)	0,082910	0,080660	0,091509	0,083605	0,098365	0,074203	0,057988	0,060568
A1(i,4)	0,089068	0,073511	0,083605	0,074026	0,088757	0,069212	0,060942	0,077127
A1(i,5)	0,073144	0,084141	0,098365	0,088757	0,084142	0,091704	0,068269	0,041302
A1(i,6)	0,073634	0,071196	0,074203	0,069212	0,091704	0,080809	0,062109	0,050177
A1(i,7)	0,059517	0,060167	0,057988	0,060942	0,068269	0,062109	0,040261	0,054803
A1(i,8)	0,066560	0,069661	0,060568	0,077127	0,041302	0,050177	0,054803	0,117799
D1(i,1)	0,012838*	-0,002310*	-0,003196*	0,001138*	0,006059*	0,005296*	0,007647*	-0,035276*
D1(i,2)	-0,002310*	0,001225*	0,004838*	0,003082*	-0,004167*	-0,001490*	0,003058*	-0,013633*
D1(i,3)	-0,003196*	0,004838*	0,048673	-0,004166*	-0,009560*	-0,000572*	0,011598*	-0,011851*
D1(i,4)	0,001138*	0,003082*	-0,004166*	0,001867*	-0,001935*	-0,006842*	-0,002930*	0,000852*
D1(i,5)	0,006059*	-0,004167*	-0,009560*	-0,001935*	0,035440	-0,005099*	0,002543*	-0,008475*
D1(i,6)	0,005296*	-0,001490*	-0,000572*	-0,006842*	-0,005099*	0,026429*	0,029586	0,000769*
D1(i,7)	0,007647*	0,003058*	0,011598*	-0,002930*	0,002543*	0,029586	0,047771	-0,013427*
D1(i,8)	-0,035276*	-0,013633*	-0,011851*	0,000852*	-0,008475*	0,000769*	-0,013427*	0,052991
B1(i,1)	0,865370	0,883806	0,875919	0,868882	0,884048	0,862724	0,881999	0,821542
B1(i,2)	0,883806	0,908445	0,862547	0,900445	0,881368	0,884804	0,892810	0,806272
B1(i,3)	0,875919	0,862547	0,852483	0,870204	0,851146	0,863288	0,874675	0,792996
B1(i,4)	0,868882	0,900445	0,870204	0,912516	0,874645	0,894658	0,898284	0,787336
B1(i,5)	0,884048	0,881368	0,851146	0,874645	0,864522	0,862471	0,879131	0,828228
B1(i,6)	0,862724	0,884804	0,863288	0,894658	0,862471	0,872878	0,888956	0,848742
B1(i,7)	0,881999	0,892810	0,874675	0,898284	0,879131	0,888956	0,909186	0,861255
B1(i,8)	0,821542	0,806272	0,792996	0,787336	0,828228	0,848742	0,861255	0,817567

* Sem significância estatística ao nível de 5%.

Tanto os termos ARCH (A1) como os GARCH (B1) indicam a presença do efeito de transbordamentos (*spillover*) de volatilidade. Os coeficientes A1, referentes aos termos ARCH, quando significativos, indicam que a volatilidade condicional de determinado mercado depende de choques passados ou inovações que afetam a dinâmica dos retornos de outro (erros). Ou seja, medem a extensão da dependência de um mercado às inovações

passadas de outro ou de seu próprio. Nota-se que os coeficientes A1 de todos os pares de índices foram positivos e significativos ao nível de 5% de significância. Isso significa que os transbordamentos de volatilidade são positivamente correlacionados entre os mercados, ou seja, um choque de um mercado tende a aumentar a volatilidade em outro. Já a presença de coeficientes B1 estatisticamente significativos no modelo, correspondentes aos termos GARCH, indica que a volatilidade condicional de determinado mercado depende das volatilidades condicionais passadas. Valores altos para esses termos B1 indicam que a volatilidade passada do referido mercado é crítica para previsão de suas respectivas volatilidade futuras. Assim, ele mede o grau de persistência da volatilidade no modelo. Todos os coeficientes B1 estimados foram positivos e estatisticamente significativos tanto no modelo I como no II, o que indica que uma maior volatilidade em $t-1$ em um mercado provoca um aumento na volatilidade de outro ou dele mesmo em t .

Normalmente, nos estudos empíricos da área, observa-se que o impacto dos termos ARCH é consideravelmente menor comparado ao dos termos GARCH na previsão da volatilidade de um mercado. De fato, esse fenômeno também é observado em todos os índices em análise, conforme mostram as tabelas 83 e 84. Esse é um indício de que, nesses mercados, a volatilidade passada tem maior poder preditivo sobre a volatilidade atual do que os choques ou inovações passadas dos retornos (erros).

Os valores destacados na diagonal das matrizes $A(i,n)$ e $B(i,n)$ revelam os chamados autotransbordamentos de volatilidade (*own-volatility spillovers*), ou seja, como valores passados de choques e de volatilidade de um mercado impactam a variância presente dele próprio. A matriz é simétrica com relação a esta diagonal. Esse fenômeno esteve presente em todos os mercados de forma expressiva. A tabela 85 exibe um resumo desse efeito, comparando os três grupos de índices nos modelos I e II.

Tabela 85 – Autotransbordamentos de volatilidade – Modelos I e II

Modelo VAR-MGARCH I					Modelo VAR-MGARCH II				
Mercados	Coef. A1	Mercados	Coef. B1	Soma A1+B1	Mercados	Coef.A1	Mercados	Coef. B1	Soma A1+B1
Arg. ADR	11,05%	Arg. ADR	86,64%	97,68%	Arg. merc.	10,35%	Arg. merc.	86,54%	96,89%
Brasil ADR	7,55%	Brasil ADR	89,78%	97,33%	Brasil merc.	6,99%	Brasil merc.	90,84%	97,83%
Chile ADR	10,55%	Chile ADR	86,79%	97,34%	Chile merc.	9,15%	Chile merc.	85,25%	94,40%
México ADR	6,91%	México ADR	89,18%	96,08%	México merc.	7,40%	México merc.	91,25%	98,65%
Média ADRs	9,01%	Média ADRs	88,10%	97,11%	Média Am.Lat.	8,47%	Média Am.Lat.	88,47%	96,94%
EUA	8,81%	EUA	86,59%	95,41%	EUA	8,41%	EUA	86,45%	94,87%
França	5,55%	França	88,50%	94,05%	França	8,08%	França	87,29%	95,37%
Reino Unido	4,46%	Reino Unido	90,31%	94,77%	Reino Unido	4,03%	Reino Unido	90,92%	94,94%
Japão	10,96%	Japão	81,18%	92,14%	Japão	11,78%	Japão	81,76%	93,54%
Média desenv.	7,44%	Média desenv.	86,65%	94,09%	Média desenv.	8,08%	Média desenv.	86,60%	94,68%

De forma geral, os autotransbordamentos de volatilidade apresentaram maior intensidade nos países latino-americanos do que nos desenvolvidos, tanto considerando os índices de ADRs como os índices de mercado, indicando que as volatilidades presentes daqueles mercados são mais sensíveis aos choques e volatilidade condicional passados de seu próprio índice. Esse resultado era esperado teoricamente, já que os mercados emergentes normalmente exibem volatilidade mais elevada em comparação aos desenvolvidos.

Considerando o coeficiente A1, a média dos índices de ADRs (9,01%) foi superior à dos índices de mercado da América Latina (8,47%), sendo que ambas foram maiores do que a dos desenvolvidos (7,44% e 8,08% nos modelos I e II, respectivamente). Isso significa que os choques passados ocorridos nos retornos possui maior impacto na volatilidade atual dos índices de ADRs em relação aos demais. Assim, por esse critério, rejeita-se a hipótese levantada neste estudo de que a volatilidade desses índices apresentaria comportamento mais similar ao dos desenvolvidos.

Um fato que merece destaque é o de que o Japão apresenta elevados coeficientes A1. Seu valor foi maior do que o de todos os demais índices, com exceção do índice de ADRs da Argentina, destoando assim, do comportamento dos demais países desenvolvidos. Desses, os Estados Unidos também apresentam autotransbordamentos de alta magnitude, comparados aos da França e do Reino Unido. Seu coeficiente A1 foi maior inclusive do que os apresentados por dois mercados latino-americanos: o brasileiro e o mexicano, tanto considerando os índices de ADRs como os de mercado. Assim, dentre os desenvolvidos, o país que apresenta os maiores efeitos de autotransbordamentos de volatilidade referentes aos

choques passados é o Japão (10,96% e 11,78% nos modelos I e II, respectivamente), seguido dos Estados Unidos, França e, por último, o Reino Unido (4,46% no modelo I e 4,03% no modelo II), cujos coeficientes A1 foram os menores de todos os mercados da amostra.

Dos países latino-americanos, a Argentina (11,05% para o índice de ADRs e 10,35% para o índice de mercado) foi o que apresentou a maior magnitude de autotransbordamentos referentes aos choques passados, seguida do Chile (10,55% para o índice de ADRs e 9,15% para o índice de mercado). Esse efeito foi menor no índice de ADRs do México (6,91%) e no índice de mercado brasileiro (6,99%).

Em relação aos coeficientes B1, a média dos índices de mercado da América Latina (88,47%) foi levemente superior à dos índices de ADRs (88,10%), apesar de bem próximas, sendo que ambas foram maiores do que a dos desenvolvidos (86,65% e 86,60% nos modelos I e II, respectivamente). Isso significa que, apesar desse efeito ter sido elevado em todos os mercados analisados, a volatilidade passada possui maior impacto na volatilidade atual dos índices latino-americanos, de forma geral.

Dos desenvolvidos, de maneira inversa ao que ocorreu nos coeficientes A1, o Reino Unido (90,31% no modelo I e 90,92% no modelo II) seguido da França (88,50% e 87,29% nos modelos I e II, respectivamente) foram os países que exibiram os maiores coeficientes B1. Da mesma forma, o Japão, que apresentou os maiores coeficientes A1, foi o que apresentou os menores coeficientes B1 (81,18% e 81,76% para os modelos I e II, respectivamente). Assim, observa-se uma tendência de que nos mercados em que a volatilidade atual é mais impactada por choques passados recebe menor influência da volatilidade condicional passada, e vice-versa.

Seguindo essa ideia, os mercados do México (89,18% para o índice de ADRs e 91,25% para o de mercado) e do Brasil (89,78% para o índice de ADRs e 90,84% para o de mercado) foram os que apresentaram os maiores coeficientes de B1, ao mesmo tempo em que o Chile (86,79% e 85,25% para os índices de ADRs e de mercado, respectivamente) e a Argentina (86,64% e 86,54% para os índices de ADRs e de mercado, respectivamente) os menores.

De maneira geral, considerando o efeito conjunto dos choques passados e da volatilidade condicional regressa na previsão da volatilidade atual dos mercados por meio da soma dos coeficientes A1 e B1, observa-se que o efeito de autotransbordamentos de volatilidade foi acentuado em todos os mercados, sendo que seus valores variaram de 92,14% (Japão) a 98,65% (México). Em média, os países latino-americanos (97,11% para os índices de ADRs e 96,94% para os índices de mercado) apresentaram esse efeito em maior

magnitude, comparados aos desenvolvidos (94,09% e 94,68% para os modelos I e II, respectivamente). Além disso, apesar da pequena diferença, ele foi mais pronunciado nos índices de ADRs em relação aos índices de mercado.

Para avaliar a interdependência de primeiro momento entre os mercados é importante identificar a existência de transbordamentos de volatilidade, ou seja, os efeitos sobre as volatilidades de uns para com os outros (*cross volatility*). A tabela 86 apresenta um resumo desses transbordamentos para os três grupos de índices.

De forma geral, os transbordamentos de volatilidade são mais intensos regionalmente, entre os próprios mercados latino-americanos do que entre esses e os desenvolvidos ou entre os próprios desenvolvidos. Isso é válido tanto considerando os coeficientes A1 como os B1, ou seja, a volatilidade presente dos mercados da América Latina é impactada em maior magnitude pelos choques e volatilidades condicionais passados dos próprios mercados latino-americanos do que dos desenvolvidos. Os índices de ADRs apresentaram transbordamentos de volatilidade entre si levemente superiores aos dos índices de mercado, enquanto estes tiveram esse efeito mais pronunciado entre a América Latina e os desenvolvidos.

Considerando o impacto da volatilidade de um índice de ADR sobre o outro, os resultados revelam uma maior magnitude entre os mercados do Chile e dos demais latino-americanos: Argentina e Chile (9,55%), Brasil e Chile (8,68%) e México e Chile (8,43%), para os coeficientes A1. Usando como parâmetro os coeficientes B1, que medem a persistência da volatilidade, as relações mais significativas foram entre Argentina e Brasil (88,50%), Argentina e México (88,59%) e Brasil e México (89,59%).

Já os efeitos de volatilidade cruzada entre os índices de mercado da América Latina foram mais relevantes entre Argentina e México (8,91%), Chile e México (8,36%) e Argentina e Chile (8,29%). A volatilidade apresentou maior persistência entre Brasil e México (90,04%), Argentina e Brasil (88,38%) e Argentina e Chile (87,59%).

No caso dos transbordamentos de volatilidade entre os mercados latino-americanos e os desenvolvidos, eles foram mais intensos, de forma geral, entre os Estados Unidos e alguns mercados, considerando o coeficiente A1. Todos os índices de ADRs exibiram elevados transbordamentos com os Estados Unidos: Chile e EUA (10,37%), Argentina e EUA (9,13%), Brasil e EUA (8,59%) e México e EUA (8,06%). Outra relação que merece destaque é entre o índice de ADRs do Chile e a França (8,96%). Considerando os índices de mercado dos países da América Latina e dos desenvolvidos, o efeito foi maior em: Chile e EUA (9,84%), México e EUA (8,88%) e Brasil e EUA (8,41%).

Em relação à persistência da volatilidade, os efeitos mais importantes ocorreram entre os seguintes índices de ADRs e desenvolvidos: México e França (89,67%), México e Reino Unido (89,26%), Brasil e EUA (88,24%) e Brasil e França (88,15%). Entre os índices de mercado e os desenvolvidos pode-se destacar: México e Reino Unido (89,83%), México e França (89,47%) e Brasil e Reino Unido (89,28%).

Da mesma maneira, foram encontrados efeitos sobre as volatilidades entre os mercados desenvolvidos, sendo que as relações mais intensas foram entre: EUA e França (8% no modelo I e 9,17% no modelo II), EUA e Reino Unido (7,98% e 6,83% nos modelos I e II, respectivamente). Pelos resultados do coeficiente B1 nota-se que a persistência de volatilidade também esteve presente nestes mercados, nos quais destacam-se as relações entre: EUA e França (86,76% no modelo I e 86,25% no modelo II), EUA e Reino Unido (86,79% e 87,91% nos modelos I e II, respectivamente) e França e Reino Unido (88,87% e 88,90% nos modelos I e II, respectivamente).

Assim, de forma geral, enquanto os Estados Unidos apresentaram os maiores efeitos de transbordamentos de volatilidade com os demais, o mercado do Japão foi o que menos teve esse efeito, já que seus coeficientes, tanto os A1 como os B1, foram os menores na covariância com os outros índices da amostra, tanto os latino-americanos como os desenvolvidos.

Além disso, é importante destacar que, em média tanto os coeficientes A1 como os B1 foram maiores para os autotransbordamentos do que para os transbordamentos de volatilidade entre os mercados, considerando as médias dos três grupos de índices. Isso indica que o efeito de choques e de persistência de volatilidade defasada advindos do próprio mercado apresentou maiores magnitudes do que os oriundos dos outros mercados, seja para os mercados latino-americanos como para os desenvolvidos. Assim, apesar de todos os grupos de mercados serem suscetíveis às condições e às variáveis do ambiente internacional, os mercados domésticos também possuem relevante importância na previsão da volatilidade presente dos mesmos.

Tabela 86 –Transbordamentos de volatilidade – Grupos de índices – Modelos I e II

Modelo I			
	Coeficiente A1	Coeficiente B1	Soma A1+B1
Média ADRs x ADRs	8,19%	88,01%	96,20%
Média ADRs x Desenvolvidos	7,53%	84,34%	91,87%
Média Desenvolvidos x Desenvolvidos	6,24%	83,84%	90,09%
Modelo II			
	Coeficiente A1	Coeficiente B1	Soma A1+B1
Média América Latina x América Latina	8,17%	87,70%	95,87%
Média América Latina x Desenvolvidos	7,16%	85,95%	93,11%
Média Desenvolvidos x Desenvolvidos	6,14%	86,15%	92,29%

Em relação à assimetria nos transbordamentos de volatilidade, apenas alguns coeficientes D1 (TARCH) foram estatisticamente significativos ao nível de 5%. Para esses índices, particularmente, a volatilidade dos retornos tende a ser maior em resposta a choques negativos do que a positivos. Esse efeito esteve presente principalmente nos autotransbordamentos de volatilidade dos mercados desenvolvidos, sendo que foi observado nos mercados dos Estados Unidos, da França, do Reino Unido e do Japão. Dos latino-americanos apenas o índice de mercado do Chile apresentou esse efeito. Já nos transbordamentos de volatilidade, a assimetria foi relevante apenas para o que ocorre entre França e Reino Unido, que se mostrou estatisticamente significativo nos dois modelos MGARCH estimados. Em todas essas relações, os coeficientes D1 foram positivos, indicando a existência do efeito de alavancagem nesses índices.

Outra constatação é que a magnitude relativa da assimetria foi maior nos autotransbordamentos do que nos transbordamentos de volatilidade entre mercados, sendo que o Japão foi o país com assimetria mais acentuada nos autotransbordamentos. Isso significa que esses mercados são vulneráveis a más notícias, pois choques negativos levam a um maior aumento de volatilidade do que os choques positivos de mesma intensidade. Por exemplo, para o mercado japonês no modelo I, no qual o efeito assimétrico da volatilidade é mais pronunciado, os coeficientes A1 e D1 foram, respectivamente, 0,109575 e 0,077128, o que significa que um choque positivo de uma unidade aumenta a variância condicional em 0,110, mas um choque negativo a aumenta em 0,187, ou seja, cerca de 70% a mais.

Por fim, foi feita uma análise das correlações condicionais diárias entre cada par de variáveis, resultantes dos modelos. Os gráficos elaborados mostram sua evolução no tempo e encontram-se no apêndice PP deste trabalho. As tabelas 87 e 88 mostram as suas principais características para os modelos I e II, respectivamente. Nelas, podem ser observados os

valores de mínimo, máximo, média, desvio-padrão, porcentagem de dias em que foi positiva e negativa do total da amostra e média anual de 2008 a 2015.

Tabela 87 – Correlação condicional índices modelo GARCH I (ADRs x Desenvolvidos)

Correlação	Arg.ADR x Brasil ADR	Arg.ADR x Chile ADR	Arg. ADR x México ADR	Arg. ADR x EUA	Arg. ADR x França	Arg. ADR x Reino Unido	Arg. ADR x Japão	Brasil ADR x Chile ADR	Brasil ADR x México ADR
Máxima	0,870	0,917	0,822	0,865	0,760	0,801	0,385	0,948	0,900
Mínima	0,081	-0,101	0,078	0,081	0,039	0,067	-0,285	0,280	0,226
Média geral	0,653	0,560	0,610	0,663	0,519	0,516	0,157	0,681	0,720
Desvio-padrão	0,124	0,134	0,118	0,116	0,109	0,107	0,085	0,110	0,106
% dias positiva	100,0%	99,9%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	95,0%	100,0%	100,0%
% dias negativa	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	0,0%	0,0%
Jun./Dez. 2008	0,730	0,590	0,585	0,575	0,430	0,442	0,111	0,712	0,696
Jan./Dez. 2009	0,682	0,602	0,637	0,691	0,539	0,528	0,122	0,714	0,804
Jan./Dez. 2010	0,707	0,611	0,687	0,717	0,568	0,567	0,194	0,704	0,779
Jan./Dez. 2011	0,732	0,637	0,705	0,745	0,565	0,572	0,176	0,732	0,773
Jan./Dez. 2012	0,675	0,548	0,603	0,680	0,536	0,529	0,187	0,679	0,708
Jan./Dez. 2013	0,590	0,466	0,496	0,611	0,500	0,473	0,140	0,651	0,643
Jan./Dez. 2014	0,513	0,487	0,568	0,608	0,496	0,480	0,147	0,590	0,636
Jan./Maio 2015	0,588	0,541	0,557	0,606	0,421	0,496	0,162	0,677	0,696

Correlação	Brasil ADR x EUA	Brasil ADR x França	Brasil ADR x Reino Unido	Brasil ADR x Japão	Chile ADR x México ADR	Chile ADR x EUA	Chile ADR x França	Chile ADR x Reino Unido	Chile ADR x Japão
Máxima	0,940	0,800	0,844	0,342	0,861	0,919	0,910	0,922	0,467
Mínima	0,012	-0,012	0,079	-0,152	0,161	0,080	0,026	-0,277	-0,293
Média geral	0,709	0,511	0,517	0,125	0,645	0,648	0,486	0,496	0,120
Desvio-padrão	0,149	0,124	0,112	0,074	0,111	0,128	0,118	0,116	0,089
% dias positiva	100,0%	99,8%	100,0%	93,7%	100,0%	100,0%	100,0%	99,8%	90,5%
% dias negativa	0,0%	0,2%	0,0%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	9,5%
Jun./Dez. 2008	0,690	0,419	0,418	0,096	0,637	0,654	0,456	0,448	0,091
Jan./Dez. 2009	0,822	0,566	0,537	0,091	0,696	0,729	0,519	0,498	0,100
Jan./Dez. 2010	0,771	0,552	0,569	0,142	0,677	0,685	0,529	0,544	0,133
Jan./Dez. 2011	0,772	0,570	0,560	0,147	0,699	0,712	0,540	0,517	0,136
Jan./Dez. 2012	0,770	0,572	0,591	0,167	0,598	0,663	0,508	0,538	0,149
Jan./Dez. 2013	0,666	0,484	0,481	0,121	0,578	0,547	0,407	0,432	0,100
Jan./Dez. 2014	0,534	0,459	0,471	0,115	0,618	0,572	0,466	0,481	0,129
Jan./Maio 2015	0,536	0,314	0,402	0,082	0,675	0,596	0,402	0,475	0,099

Correlação	México ADR x EUA	México ADR x França	México ADR x Reino Unido	México ADR x Japão	EUA x França	EUA x Reino Unido	EUA x Japão	França x Reino Unido	França x Japão	Reino Unido x Japão
Máxima	0,943	0,713	0,734	0,387	0,861	0,875	0,374	0,987	0,391	0,425
Mínima	0,427	0,215	0,073	-0,121	0,237	0,166	-0,121	0,601	-0,392	-0,510

continua

continuação

Correlação	México ADR x EUA	México ADR x França	México ADR x Reino Unido	México ADR x Japão	EUA x França	EUA x Reino Unido	EUA x Japão	França x Reino Unido	França x Japão	Reino Unido x Japão
Média geral	0,766	0,556	0,545	0,160	0,643	0,623	0,164	0,856	0,210	0,201
Desvio-padrão	0,079	0,078	0,083	0,081	0,089	0,092	0,084	0,055	0,077	0,092
% dias positiva	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	96,5%	100,0%	98,9%	97,7%
% dias negativa	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,5%	0,0%	1,1%	2,3%
Jun./Dez. 2008	0,780	0,526	0,497	0,123	0,540	0,498	0,100	0,894	0,172	0,160
Jan./Dez. 2009	0,816	0,594	0,547	0,116	0,654	0,607	0,111	0,887	0,185	0,158
Jan./Dez. 2010	0,815	0,601	0,600	0,177	0,671	0,655	0,171	0,889	0,230	0,217
Jan./Dez. 2011	0,808	0,605	0,583	0,188	0,682	0,642	0,169	0,857	0,215	0,205
Jan./Dez. 2012	0,760	0,563	0,566	0,188	0,654	0,653	0,205	0,846	0,230	0,216
Jan./Dez. 2013	0,699	0,487	0,476	0,140	0,642	0,628	0,164	0,822	0,185	0,194
Jan./Dez. 2014	0,715	0,553	0,553	0,173	0,641	0,628	0,197	0,837	0,220	0,220
Jan./Maio 2015	0,698	0,436	0,481	0,161	0,586	0,616	0,183	0,799	0,258	0,248

Observa-se que a correlação condicional entre as variáveis foi positiva em praticamente todos os dias, sendo que a sua porcentagem variou de 100% (em diversos pares de índices) a 90,5% (índice de ADRs do Chile e Japão) no modelo I e de 100% a 84,6% (índice de mercado da Brasil e do Japão) no modelo II. Isso significa que, na maior parte do tempo, quando a volatilidade de um mercado aumenta a de outro tende a aumentar também e vice-versa.

Tabela 88 – Correlação condicional índices modelo GARCH II

Correlação	Arg.merc. X Brasil merc.	Arg.merc. X Chile merc.	Arg.merc. X México merc.	Arg.merc. X EUA	Arg.merc. X França	Arg.merc. X Reino Unido	Arg. merc. X Japão	Brasil merc. X Chile merc.	Brasil merc. X México merc.
Máxima	0,854	0,772	0,839	0,797	0,684	0,664	0,336	0,819	0,951
Mínima	-0,044	-0,082	-0,280	-0,010	-0,130	-0,085	-0,200	-0,042	-0,002
Média geral	0,506	0,386	0,436	0,516	0,422	0,407	0,101	0,443	0,566
Desvio-padrão	0,147	0,155	0,163	0,136	0,130	0,123	0,085	0,118	0,147
% dias positiva	99,9%	99,2%	99,0%	99,9%	99,6%	99,6%	87,2%	99,8%	99,9%
% dias negativa	0,1%	0,8%	1,0%	0,1%	0,4%	0,4%	12,8%	0,2%	0,1%
Jun./Dez. 2008	0,581	0,405	0,490	0,494	0,386	0,388	0,058	0,458	0,684
Jan./Dez. 2009	0,647	0,545	0,545	0,618	0,504	0,476	0,079	0,510	0,664
Jan./Dez. 2010	0,577	0,413	0,537	0,616	0,494	0,483	0,125	0,455	0,644
Jan./Dez. 2011	0,566	0,442	0,520	0,619	0,505	0,483	0,143	0,482	0,622
Jan./Dez. 2012	0,476	0,363	0,358	0,501	0,402	0,404	0,132	0,418	0,496
Jan./Dez. 2013	0,394	0,276	0,293	0,416	0,356	0,324	0,092	0,393	0,439
Jan./Dez. 2014	0,324	0,287	0,347	0,368	0,333	0,309	0,069	0,406	0,481
Jan./Maio 2015	0,526	0,336	0,397	0,447	0,316	0,336	0,072	0,413	0,530

Correlação	Brasil merc. X EUA	Brasil merc. X França	Brasil merc. X Reino Unido	Brasil merc. X Japão	Chile merc. X México merc.	Chile merc. X EUA	Chile merc. X França	Chile merc. X Reino Unido	Chile merc. X Japão
Máxima	0,888	0,765	0,754	0,420	0,811	0,848	0,665	0,646	0,344
Mínima	-0,127	0,018	-0,001	-0,215	-0,056	-0,188	0,057	0,099	-0,195
Média geral	0,581	0,456	0,456	0,085	0,445	0,461	0,418	0,413	0,096
Desvio-padrão	0,149	0,128	0,108	0,090	0,122	0,136	0,099	0,088	0,076
% dias positiva	99,7%	100,0%	99,9%	84,6%	99,9%	99,2%	100,0%	100,0%	88,6%
% dias negativa	0,3%	0,0%	0,1%	15,4%	0,1%	0,8%	0,0%	0,0%	11,4%
Jun./Dez. 2008	0,610	0,430	0,425	0,069	0,479	0,504	0,467	0,459	0,072
Jan./Dez. 2009	0,704	0,544	0,506	0,084	0,480	0,528	0,440	0,408	0,087
Jan./Dez. 2010	0,639	0,494	0,504	0,104	0,457	0,479	0,451	0,428	0,098
Jan./Dez. 2011	0,628	0,476	0,485	0,092	0,475	0,489	0,430	0,425	0,093
Jan./Dez. 2012	0,646	0,510	0,520	0,103	0,400	0,482	0,409	0,417	0,133
Jan./Dez. 2013	0,490	0,416	0,387	0,057	0,408	0,353	0,354	0,366	0,067
Jan./Dez. 2014	0,404	0,362	0,372	0,084	0,435	0,428	0,409	0,417	0,115
Jan./Maio 2015	0,485	0,334	0,412	0,074	0,432	0,410	0,379	0,393	0,092

Correlação	México merc. X EUA	México merc. X França	México merc. X Reino Unido	México merc. X Japão	EUA X França	EUA X Reino Unido	EUA X Japão	França X Reino Unido	França X Japão	Reino Unido X Japão
Máxima	0,936	0,703	0,691	0,452	0,870	0,850	0,317	0,955	0,392	0,397
Mínima	0,177	0,081	0,005	-0,269	0,234	0,216	-0,053	0,601	-0,358	-0,462
Média geral	0,632	0,493	0,478	0,130	0,652	0,625	0,162	0,855	0,200	0,191
Desvio-padrão	0,106	0,088	0,091	0,097	0,091	0,084	0,071	0,054	0,083	0,090
% dias positiva	100,0%	100,0%	100,0%	90,0%	100,0%	100,0%	98,7%	100,0%	98,1%	97,4%
% dias negativa	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%	1,9%	2,6%
Jun./Dez. 2008	0,710	0,498	0,462	0,118	0,569	0,510	0,102	0,889	0,167	0,138
Jan./Dez. 2009	0,644	0,536	0,486	0,083	0,675	0,614	0,113	0,886	0,178	0,148
Jan./Dez. 2010	0,700	0,539	0,545	0,149	0,684	0,656	0,168	0,889	0,218	0,203
Jan./Dez. 2011	0,657	0,506	0,502	0,156	0,695	0,643	0,166	0,855	0,205	0,194
Jan./Dez. 2012	0,612	0,476	0,471	0,146	0,657	0,653	0,203	0,844	0,223	0,212
Jan./Dez. 2013	0,552	0,419	0,400	0,112	0,636	0,627	0,159	0,823	0,171	0,189
Jan./Dez. 2014	0,596	0,496	0,480	0,139	0,637	0,627	0,187	0,835	0,201	0,211
Jan./Maio 2015	0,604	0,452	0,460	0,140	0,588	0,616	0,179	0,798	0,253	0,239

A tabela 89 mostra as médias anuais das correlações condicionais para os grupos de índices dos dois modelos. Nota-se que as correlações aumentam de 2008 para 2009, período ápice da crise do *subprime*, em todos os grupos de mercados, sendo que as entre os índices de ADRs e os desenvolvidos foram as que mais aumentaram no período (15,7%) e as entre os próprios índices de ADRs as que menos aumentaram (4,7%). Em média, de forma geral, as correlações aumentaram cerca de 10% em 2009, comparado ao ano anterior. Esse resultado é condizente com o esperado, já que teoricamente as correlações entre os mercados tendem a

aumentar em períodos de crise, como esse. De 2009 para 2010 elas ainda se mantiveram elevadas, com um aumento geral de 2%. Em 2011 elas apresentaram um leve aumento entre os índices de ADRs (2,8%), e uma queda entre os índices de mercado da América Latina em relação aos desenvolvidos (-2,1%) e entre os desenvolvidos (-2,1%). Em 2012 e 2013 todos os grupos de índices tiveram uma queda nas correlações, sendo que em média, caíram 18% de 2011 para 2013. As maiores quedas ocorreram entre os índices de mercado latino-americanos (-29,1%) e entre esses e os desenvolvidos (-22,9%). O grupo cujas correlações caíram menos foi o dos desenvolvidos entre si, que diminuiu 5,5% no período. Em 2014 elas voltaram a subir levemente, já que, de forma geral, aumentaram em torno de 3%. Por fim, em 2015 os resultados foram mistos para os grupos de índices. Enquanto as correlações entre os índices de mercado da América Latina e desenvolvidos e entre os países desenvolvidos entre si se mantiveram praticamente constantes, as regionais, tanto entre os índices de ADRs (9,5%) como entre os índices de mercado latino-americanos (15,6%), apresentaram significativo aumento. Por outro lado, as relações entre os índices de ADRs e os desenvolvidos diminuíram 8,4% em 2015, comparado com 2014.

Tabela 89 – Média anual da correlação condicional entre os índices modelos I e II

	Modelo VAR-MGARCH I				Modelo VAR-MGARCH II			
	ADRs x ADRs	ADRs x Desenvolv.	Desenv. x Desenv.	Geral	Am.Lat. x Am.Lat.	Am.Lat. x Desenvolvidos	Desenv. x Desenv.	Geral
Jun./Dez. 2008	0,658	0,422	0,394	0,467	0,516	0,384	0,396	0,415
Jan./Dez. 2009	0,689	0,488	0,434	0,520	0,565	0,421	0,436	0,455
Jan./Dez. 2010	0,694	0,510	0,472	0,541	0,514	0,428	0,470	0,455
Jan./Dez. 2011	0,713	0,512	0,462	0,544	0,518	0,418	0,460	0,448
Jan./Dez. 2012	0,635	0,498	0,467	0,521	0,418	0,398	0,465	0,417
Jan./Dez. 2013	0,571	0,423	0,439	0,458	0,367	0,323	0,434	0,356
Jan./Dez. 2014	0,569	0,434	0,457	0,468	0,380	0,336	0,450	0,370
Jan./Maio 2015	0,622	0,398	0,448	0,457	0,439	0,338	0,446	0,383

O gráfico 6 ilustra a evolução das correlações condicionais entre os grupos de índices ao longo do período. Nitidamente os índices de ADRs apresentam as maiores correlações entre si e com os desenvolvidos. As entre os índices de mercado da América Latina e os desenvolvidos foram as menores, conforme esperado teoricamente, confirmando seu benefício de diversificação internacional de carteiras. Observa-se também que houve uma elevação nas mesmas em 2009 e que se mantiveram mais ou menos neste patamar até 2011, quando apresentaram uma queda em praticamente todos os mercados até 2013. Em 2014 e

principalmente em 2015 a maioria dos grupos exibiu uma nova elevação nos valores das correlações, com exceção das entre os índices de ADRs e os desenvolvidos, que teve uma queda nesse período.

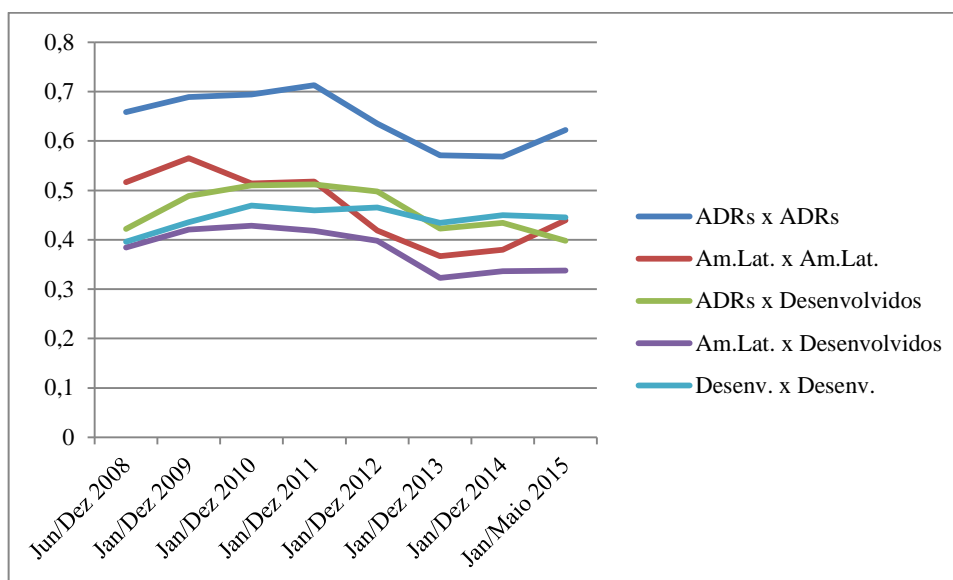


Gráfico 6 – Evolução das correlações condicionais entre os índices

As tabelas 90 e 91 mostram um resumo das médias das correlações condicionais entre os índices dos modelos I e II, respectivamente. Observa-se que os índices de ADRs apresentaram correlações maiores com todos os mercados desenvolvidos, cuja média das mesmas foi de 0,468, em comparação aos índices de mercado latino-americanos, que tiveram uma média de 0,384. Isso corrobora a hipótese levantada de que os índices de ADRs, pelas suas características, apresentam maior correlação com os desenvolvidos do que os mercados de capitais da América Latina de forma geral. É também importante destacar que as correlações entre os mercados latino-americanos e os Estados Unidos são maiores do que as entre esses e os demais países desenvolvidos. Esse efeito é mais pronunciado entre os índices de ADRs e os EUA, os quais apresentaram uma correlação média de 0,697 no período, enquanto esse valor para os índices de mercado foi de 0,548. Desses, o índice de ADRs do México foi o com a maior correlação com os Estados Unidos (0,766) e o da Argentina a menor (0,663), apesar de ainda ser elevada. O Reino Unido e a França apresentam correlações similares com os latino-americanos, em torno de 0,52 para os índices de ADRs e de 0,44 para os índices de mercado. A exceção é o Japão, que apresentou baixas correlações com todos os demais índices, tanto os de ADRs como os de mercado latino-americanos e desenvolvidos. A média das mesmas entre ele e os índices de ADRs foi de 0,14, entre ele e os índices de

mercado da América Latina foi de 0,10 e com os desenvolvidos foi de 0,19, um pouco superior aos demais.

As correlações entre os mercados desenvolvidos, de forma geral, foram superiores às obtidas entre os mercados latino-americanos e os desenvolvidos, conforme esperado teoricamente. Se for expurgado o Japão da média, que pelo seu valor baixo a estava distorcendo, a média das correlações entre os mercados desenvolvidos foi de 0,71, um valor considerado elevado, enquanto entre os índices de ADRs e os desenvolvidos foi de 0,58 e entre os índices de mercado da América Latina e os desenvolvidos foi de 0,48. Entre os desenvolvidos a maior correlação média foi entre a França e o Reino Unido (0,86) e a menor entre os EUA e o Japão (0,16).

As correlações regionais entre os países da América Latina foram significativas, principalmente entre os índices de ADRs, que apresentou uma média de 0,66, enquanto esse valor foi de 0,46 para os índices de mercado desses países. A maior correlação foi entre os índices de ADRs do Brasil e do México (0,72) e a menor entre os índices de ADRs da Argentina e do Chile (0,56). Dentre os índices de mercado, a maior também foi entre o Brasil e o México (0,57), seguida de Brasil e Argentina (0,51).

Tabela 90 – Resumo das médias das correlações condicionais entre os índices do modelo VAR-MGARCH I (Índices ADRs América Latina x Desenvolvidos)

Índices	EUA	Reino Unido	França	Japão	Geral
Argentina ADR	0,663	0,516	0,519	0,157	0,464
Brasil ADR	0,709	0,517	0,511	0,125	0,466
Chile ADR	0,648	0,496	0,486	0,120	0,438
México ADR	0,766	0,545	0,556	0,160	0,507
Média ADRs x desenvolvidos	0,697	0,519	0,518	0,141	0,468
EUA	-	0,623	0,643	0,164	0,477
Reino Unido	0,623	-	0,856	0,201	0,560
França	0,643	0,856	-	0,210	0,570
Japão	0,164	0,201	0,210	-	0,192
Média desenvolvidos x desenvolvidos	0,477	0,560	0,570	0,192	0,450
Índices	Argentina ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	Geral
Argentina ADR	-	0,653	0,560	0,610	0,608
Brasil ADR	0,653	-	0,681	0,720	0,685
Chile ADR	0,560	0,681	-	0,645	0,629
México ADR	0,610	0,720	0,645	-	0,658
Média ADRs x ADRs	0,608	0,685	0,629	0,658	0,645

Tabela 91 – Resumo das médias das correlações condicionais entre os índices do modelo VAR-MGARCH II (Índices de mercado América Latina x Desenvolvidos)

Índices	EUA	Reino Unido	França	Japão	Geral
Argentina merc.	0,516	0,407	0,422	0,101	0,361
Brasil merc.	0,581	0,456	0,456	0,085	0,395
Chile merc.	0,461	0,413	0,418	0,096	0,347
México merc.	0,632	0,478	0,493	0,130	0,433
Média América Latina x desenvolvidos	0,548	0,438	0,447	0,103	0,384
EUA	-	0,625	0,652	0,162	0,479
Reino Unido	0,625	-	0,855	0,191	0,557
França	0,652	0,855	-	0,200	0,569
Japão	0,162	0,191	0,200	-	0,184
Média desenvolvidos x desenvolvidos	0,479	0,557	0,569	0,184	0,447
Índices	Argentina merc.	Brasil merc.	Chile merc.	México merc.	Geral
Argentina merc.	-	0,506	0,386	0,436	0,443
Brasil merc.	0,506	-	0,443	0,566	0,505
Chile merc.	0,386	0,443	-	0,445	0,425
México merc.	0,436	0,566	0,445	-	0,482
Média América Latina x América Latina	0,443	0,505	0,425	0,482	0,464

7.3.10 Teste de Autocorrelação dos Resíduos dos Modelos GARCH Multivariados

Para uma checagem de diagnóstico dos modelos VAR-MGARCH estimados foi aplicado o teste Portmanteau Ljung-Box. Seu objetivo é detectar a presença de autocorrelação nos resíduos dos modelos. Se a equação de média, no caso estabelecida pelo VAR, estiver corretamente especificada, o modelo não deve apresentar este efeito nos resíduos. As hipóteses do teste são:

H_0 : Não há autocorrelação residual até a defasagem estimada;

H_1 : Há autocorrelação residual até a defasagem estimada.

A tabela 92 mostra que as probabilidades fornecidas a partir das estatísticas Q e Q ajustada da distribuição Qui-quadrado foram superiores ao nível de 5% de significância em ambos os modelos VAR-MGARCH estimados até a defasagem 24 testada. Assim, aceita-se a hipótese nula de que não existe autocorrelação nos erros da regressão, indicando que os modelos estão bem ajustados.

Tabela 92 – Teste de autocorrelação dos resíduos dos modelos GARCH I e II

Teste Portmanteau para Autocorrelação dos Resíduos - Modelo GARCH I					
Ortogonalização: Cholesky (Lutkepohl)					
Defasagem	Estatística Q	Probabilidade	Estatística Q Ajustada	Probabilidade	Graus de liberdade*
24	1607,333	0,1003	1618,148	0,0710	1536
Teste Portmanteau para Autocorrelação dos Resíduos - Modelo GARCH II					
Ortogonalização: Cholesky (Lutkepohl)					
Defasagem	Estatística Q	Probabilidade	Estatística Q Ajustada	Probabilidade	Graus de liberdade*
24	1552,693	0,3775	1563,281	0,3081	1536

* Graus de liberdade para (aproximadamente) um distribuição Qui-quadrado

7.4 DISCUSSÃO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

Ao comparar as características dos índices de ADRs criados para os quatro principais mercados de capitais da América Latina com os índices acionários dos oito países, conforme o primeiro e o segundo objetivos específicos deste estudo, obteve-se os seguintes resultados mais relevantes.

Todos os índices apresentaram algumas características típicas das séries de retornos financeiros, conhecidas como “fatos estilizados”, que foram: distribuições de retornos não normais e assimétricas, excesso de curtose, ou seja, leptocúrticas, com presença de caudas pesadas. No entanto, apesar de estarem presentes em todos os mercados, os índices de ADRs tiveram os valores mais altos de assimetria e curtose, seguidos dos índices acionários da América Latina e dos desenvolvidos, nos quais essas características foram menos acentuadas. Além disso, todas as séries eram fracamente estacionárias, pelos testes de raiz unitária aplicados, e não lineares, já que seus retornos não apresentavam comportamento independente e identicamente distribuído, indicando a existência de uma dependência temporal nos mesmos. Esses resultados foram os mesmos encontrados pela maioria dos estudos empíricos da área como, por exemplo, Aloui (2011), Cont (2001), Das e Uppal (2004), Fama (1965), Henry, Olekalns e Shields (2010) e Praetz (1972), dentre inúmeros outros.

Outro aspecto que esteve presente em todos os índices foi a formação de conglomerados de volatilidades ao longo do tempo (*volatility clustering*). Segundo Ning, Xu e Wirjanto (2015) e Tsay (2005), este é um fato estilizado bem conhecido dos retornos financeiros de ativos. O mais significativo e que esteve presente em todos os índices ocorreu

no período entre o segundo semestre de 2008 e o primeiro semestre de 2009, quando a crise do *subprime* atingiu seu ápice. Há outro importante agrupamento presente no segundo semestre de 2011 na maioria dos índices. Este corresponde ao momento em que o problema da dívida em países da Zona do Euro repercutiu nos mercados internacionais, tanto nos desenvolvidos como nos emergentes, no caso, nos da América Latina. Essa turbulência é considerada como um desdobramento da crise do *subprime* de 2008. Há também outros *clusters* de volatilidade que podem ser identificados em índices isolados, indicando algum evento mais específico que tenha afetado cada mercado de forma local.

Confirmando a hipótese 1 apontada neste estudo, os índices de mercado da América Latina apresentaram maior retorno e risco comparados aos dos países desenvolvidos. Isso porque, em média, seus retornos diários e desvio-padrão foram superiores aos do segundo grupo. Esta constatação está de acordo a teoria financeira clássica de risco e retorno, conhecida por Teoria Moderna do Portfolio de Markowitz (1952), e com praticamente a totalidade dos estudos que avaliaram este aspecto dos mercados emergentes, como os de Arora, Jain e Das (2009), Bekaert e Harvey (1997), Fayyad e Daly (2010), Patel (2008) e Pimenta Jr. (2004). A exceção foi o Brasil, cujo retorno médio foi o menor de todos, sendo inclusive levemente negativo, fato que pode ser justificado possivelmente por problemas internos enfrentados por esse país no período.

Já os índices de ADRs, apesar da média de seus retornos ter sido mais baixa do que as dos índices de mercado de seus respectivos países, se aproximando do comportamento dos países desenvolvidos, conforme hipótese 7 levantada neste estudo, eles exibiram maior volatilidade média e, portanto, risco mais elevado, já que seu desvio-padrão médio foi o maior dentre os três grupos e eles tiveram os valores mais extremos (maiores médias de máximo e mínimo). Isso os afasta do padrão apresentado pelas economias maduras e contraria o que seria esperado pela teoria do Portfolio de Markowitz (1952), pela qual ativos de maior risco deveriam apresentar também retornos superiores. Uma das possíveis justificativas para isso seria o pequeno número de empresas e grande concentração presente nos índices de ADRs de forma geral, comparado aos índices de mercado, fazendo com que oscilações ocorridas em uma empresa isolada, ou poucas delas, tenham grande impacto no índice geral, resultando em maior volatilidade.

Todas as séries temporais apresentaram autocorrelação serial em pelo menos uma defasagem. Por isso, o comportamento dos retornos de todos os mercados pôde ser modelado, com consistência estatística, por abordagens autorregressivas e de médias móveis (modelos ARMA), o que sugere que eles não são eficientes no nível mais básico (eficiência

informativa fraca), segundo classificação de Fama (1970; 1991). Ou seja, há dependência temporal entre retornos passados e presentes e, portanto, algum grau de previsibilidade. No entanto, dentre os mercados analisados, o do Japão foi uma exceção, já que praticamente não apresentou esse efeito. Esses modelos AR ou ARMA foram utilizados como equação de média na estimação dos modelos ARCH, com o objetivo de remover esse efeito linear.

Para atingir os objetivos específicos 3 e 4, a volatilidade de cada uma das séries de retornos dos doze índices foram modeladas por meio da estimação de três tipos de modelos univariados, sendo eles: GARCH, TARCH e EGARCH. Para isso, foram testados diversos números de parâmetros para os termos tanto dos modelos ARMA como dos ARCH, além da utilização de três tipos diferentes de distribuição para os termos de erro: normal, *t-Student* e GED (*Generalized Error Distribution*). Apesar de todos os modelos terem sido considerados válidos pelos testes de diagnóstico realizados, pela própria característica de assimetria e não normalidade das séries financeiras, os modelos com distribuição GED foram os que apresentaram os melhores resultados em termos de minimizar os valores das estatísticas AIC (*Akaike Information Criterion*), BIC (*Bayesian Information Criterion* ou *Schwarz Criterion*) e HQC (*Hannan-Quinn Criterion*), critérios de informação utilizados para verificar quais modelos exibiam um melhor ajuste aos dados. Este fenômeno é condizente com o resultado encontrado em outros estudos, como, por exemplo, o de Alberg, Shalit e Yosef (2008).

Além disso, por esses mesmos critérios, dos três modelos estimados para cada série, 58,3% dos índices se ajustaram melhor por modelos TARCH e 41,7% por modelos EGARCH, ambos capazes de captar os efeitos de impactos assimétricos nas séries. Esse resultado indica a presença de assimetrias em todos os índices abordados, tanto nos países da América Latina como nos desenvolvidos, corroborando a hipótese 5 levantada neste estudo. Isso indica que os choques negativos nos retornos provocam maior elevação na volatilidade do que os choques positivos de mesma magnitude. Essa característica já era esperada, pois conforme afirmam Cont (2001), Tsay (2005) e Wang, Zhang e Zhoud (2015), este é um fato estilizado comum nas séries de retornos financeiros. Diversos estudos empíricos encontraram esse fenômeno em países desenvolvidos, como Nam, Washer e Xu (2005), Riordan et al. (2013) e Thorlie et al. (2015), dentre muitos outros. Além disso, empiricamente esse efeito também foi identificado em vários trabalhos envolvendo mercados latino-americanos, como os de Ceretta e Costa Jr. (1999), Otuki et al. (2008) e Pimenta Jr., Lima e Gaio (2014).

No entanto, os índices de mercado da América Latina apresentaram maior intensidade de assimetria do que os desenvolvidos, sendo que o da Argentina, em particular, foi o que menos apresentou esse efeito. Dentre os desenvolvidos, a França e o Japão foram os mercados

onde os efeitos assimétricos na volatilidade são mais intensos, sendo que nos Estados Unidos e principalmente no Reino Unido esse fenômeno é mais brando. Esse resultado é contrário ao encontrado por Pimenta Jr., Lima e Gaio (2014) em seu estudo empírico. Ao investigar o comportamento da volatilidade dos mercados de capitais dos BRICs (Brasil, Rússia, Índia e China) no período de 2006 a 2010, eles detectaram que a assimetria nesses mercados emergentes era menor do que no grupo dos desenvolvidos analisados (EUA, Japão, Reino Unido e Alemanha).

Há diversas explicações possíveis na literatura para a existência do fenômeno da assimetria, especialmente na volatilidade de retornos. Uma das pioneiras é o efeito de alavancagem, conforme afirmam diversos autores. Black (1976) e Christie (1982), por exemplo, em seus estudos considerados seminais na área, já levantaram e testaram essa teoria. No entanto, os trabalhos mais recentes, como os de Hwang e Rubesam (2013) e Riordan et al. (2013), levantaram outra hipótese, considerada academicamente mais aceita, de que as assimetrias resultam de vieses comportamentais. Ela se baseia no fato de que os seres humanos não são completamente racionais e, portanto, seus comportamentos frente a decisões envolvendo risco, como nos investimentos em mercados de capitais, refletem essa característica. Essa é a lógica da Teoria da Perspectiva ou da Expectativa (*Prospect Theory*), proposta inicialmente por Kahneman e Tversky (1979).

Além da assimetria de volatilidade, os mercados latino-americanos analisados apresentaram comportamento semelhante aos dos desenvolvidos no tocante à presença de efeitos de choques sobre a volatilidade e de persistência da variância condicional nas séries, ou seja, na reação mais lenta da volatilidade às variações de mercado. Ademais, em consonância com os resultados encontrados em outros estudos, como em Laurent e Peters (2002), a volatilidade passada possui maior poder preditivo sobre a volatilidade presente do que as inovações ou erros defasados dos retornos para todas as séries temporais. No entanto, houve claras diferenças na magnitude desses fenômenos entre esses grupos de países. De forma geral, os mercados da América Latina mostraram que sua volatilidade reage mais rápida e intensamente aos choques de mercado (altas ou quedas inesperadas dos retornos), indicando maior risco de seus ativos, enquanto o efeito de persistência da volatilidade é elevado e praticamente o mesmo dos desenvolvidos. Nesse quesito, Pimenta Jr., Lima e Gaio (2014) também detectaram a presença de efeitos de choques e persistência de volatilidade nos mercados dos BRICs e dos desenvolvidos. Da mesma forma que para os latino-americanos, seus resultados indicam que os países emergentes analisados apresentaram reações mais

rápidas da volatilidade às mudanças de mercado em relação aos desenvolvidos. Porém, menor persistência aos choques de volatilidade, comparados a este grupo.

Por outro lado, os índices de ADRs, de forma contrária à hipótese 7 levantada neste estudo, não apresentaram comportamento de retornos e de volatilidade mais similar aos desenvolvidos, comparado ao mercado latino-americano como um todo. Isso porque eles apresentaram reações mais intensas e rápidas aos choques de mercado, indicando maior risco, e menor persistência da volatilidade, ou seja, seus efeitos se dissipam mais rapidamente, apresentando, assim, maior efeito de reversão à média; e, principalmente, maior assimetria, comparado aos índices de mercado, tanto dos desenvolvidos como os da América Latina. Destes, os índices de ADRs do Chile e do México foram os que apresentaram maior efeito de assimetria, enquanto o da Argentina o menor.

Os objetivos específicos 5 e 6, referentes à investigação do fenômeno da interdependência entre os mercados de capitais dos países latino-americanos e dos desenvolvidos, englobando suas assimetrias, foram atingidos por meio da abordagem multivariada.

Os resultados dos modelos de autorregressão vetorial (VAR), aplicados sobre as séries temporais de retornos dos oito mercados, bem como das Funções de Resposta a Impulso (IRF) e da análise da Decomposição da Variância, revelaram que os mercados desenvolvidos, de forma geral, se mostraram mais influentes do que os emergentes da América Latina. Dentre esses, os Estados Unidos foram nitidamente o mercado com maior influência sobre os demais. Esse resultado está de acordo com o encontrado na maioria dos estudos empíricos da área, como, por exemplo, os de Barba e Ceretta (2011), Jin e An (2016), Mukherjee e Mishra (2010), Syriopoulos, Makram e Boubaker (2015) e Park (2010). Esta interdependência dos mercados com os EUA faz com que estes países fiquem mais suscetíveis a crises financeiras desencadeadas no mercado americano, como a do *subprime* ou mesmo a crises que se iniciam em outros mercados, mas atingem o mercado dos Estados Unidos.

No entanto, é importante ressaltar que, apesar de impactar os outros mercados desenvolvidos bem como os índices de ADRs, ele apresenta pouca influência sobre os índices acionários de mercado da América Latina. Isso porque as variações ocorridas neste país, em $t-1$, provocam efeitos, em t , em todos os índices de ADRs, no próprio mercado norte-americano e também nos outros três países desenvolvidos, mas é capaz de influenciar significativamente apenas o índice acionário de mercado chileno. Aliás, o Chile foi o único país da América Latina cujo mercado de ações foi impactado pelos desenvolvidos, sendo que foi influenciado pelos EUA e pela França. Os demais sofreram apenas influência regional, ou seja, dos outros

latino-americanos. Esse resultado justifica o fato das economias da América Latina estarem enfrentando essa turbulência mundial sem pânico nem colapsos financeiros, apesar de terem sido afetadas por ela, conforme destacam Boonman, Jacobs e Kuper (2011), Nudelsman (2013) e Rojas-Suarez (2013). De Gregorio (2013) afirma inclusive que esses países têm mostrado maior resiliência que outras regiões em face ao contexto internacional adverso.

Assim, de acordo com o que era esperado teoricamente pela hipótese 8 levantada, os índices de ADRs apresentaram relações mais próximas com os países desenvolvidos, especialmente com os Estados Unidos, do que os índices de mercado latino-americanos, de forma geral. Os resultados das Funções de Resposta a Impulso (IFRs) também corroboram essa hipótese, já que para os índices de ADRs as respostas a impulsos ocorridos no dia anterior nos Estados Unidos foram maiores do que as dos índices acionários de mercado da América Latina em relação a esse país. A Decomposição da Variância também indica que os Estados Unidos e os índices de ADRs apresentaram uma relação mais próxima de retornos, em relação ao mercado latino-americano de forma geral. Esse resultado está de acordo com o encontrado por Jaiswal-Dale e Jithendranathan (2009). Em seu estudo empírico, eles examinaram a transmissão de choques (novas informações) dos mercados da Alemanha e EUA para mercados domésticos de ações que possuem dupla listagem. Os resultados indicam que os retornos e volatilidades dos DRs são afetados por choques nos mercados onde eles possuem dupla listagem, controlando por choques domésticos. Choques contemporâneos aos mercados de dupla listagem são transmitidos aos retornos e volatilidades das ações domésticas. Os DRs da América do Sul são afetados principalmente pelos choques dos Estados Unidos.

Além disso, os resultados também corroboraram a hipótese 2 de que o fenômeno de interdependência entre os países latino-americanos e os desenvolvidos apresenta menor intensidade do que esse efeito entre os mercados maduros entre si, confirmando o benefício de diversificação de carteiras entre esses mercados, mesmo durante um período de crise financeira internacional, como foi a do *subprime*. Os resultados da Decomposição da Variância também estão de acordo com essa hipótese, já que os mercados desenvolvidos apresentaram maior influência entre si do que com os países latino-americanos. Em adição, os países latino-americanos apresentaram maior influência nos mercados da própria região da América Latina do que nos desenvolvidos.

Outro fato que merece destaque é que, dentre os latino-americanos, o México foi o mercado mais influente sobre os demais, tanto seu índice de ADRs como o acionário de mercado. Para ter uma ideia, o índice de ADRs mexicano impacta todos os mercados

desenvolvidos bem como seu próprio mercado e os outros três índices de ADRs. Já seu índice de mercado também influencia todos os desenvolvidos, seu próprio país, o do Brasil e o da Argentina. Da mesma forma, Dufrénot, Mignon e Péguin-Feissolle (2011) também identificaram o México como o país mais influente da América Latina, no qual há relações mais próximas com os mercados financeiros dos Estados Unidos.

Ademais, a maioria dos desenvolvidos e dos índices de mercado latino-americanos são impactados pelos retornos passados de seus próprios índices, ou seja, variações em seu próprio mercado provocam reações em seus retornos no dia seguinte. Esse fenômeno esteve presente nos seguintes mercados: Estados Unidos, França, Japão, Brasil, Chile e México. Assim, o Reino Unido e a Argentina foram as exceções. Dentre os índices de ADRs, somente o do México apresentou esse efeito.

Os modelos multivariados assimétricos VAR-MGARCH, com representação Diagonal VECH, permitiram captar os efeitos de transbordamentos (*spillovers*) tanto de retornos como de volatilidade condicional entre as variáveis, no caso os índices dos diferentes mercados, bem como de suas possíveis assimetrias existentes.

Em relação aos transbordamentos de retornos, novamente o mercado norte-americano é o que exerce maior influência sobre todos os demais. Há esse efeito do mercado dos Estados Unidos sobre os quatro mercados desenvolvidos, bem como para os mercados latino-americanos, corroborando a hipótese 3 deste estudo. No entanto, observa-se que estes estão mais presentes e com maior intensidade nos índices de ADRs em relação aos índices de mercado da América Latina, corroborando a hipótese teórica 9 levantada. Isso porque ocorrem transbordamentos de retornos dos EUA para todos os índices de ADRs, enquanto esse fenômeno ocorre apenas para o mercado do Chile, dentre os índices acionários de mercado latino-americanos.

Além disso, de forma geral, os índices de ADRs também apresentaram maior poder de influência sobre os demais, comparados aos índices de mercado, especialmente o mexicano. Porém, um fato interessante é que praticamente não há transbordamentos de retornos provenientes dos outros países desenvolvidos para a América Latina, ou seja, os retornos do dia anterior das outras economias maduras não impactam de forma significativa os retornos atuais dos mercados latino-americanos. A única exceção é a existência desses da França para o índice de mercado do Chile. Isso indica que esses outros três mercados – Reino Unido, França e Japão – são menos influentes sobre os países latino-americanos.

Essa relação mais próxima dos índices de ADRs com os mercados desenvolvidos em relação aos mercados domésticos também foi encontrada no estudo de Chandar, Patro e

Yezege (2009). Usando dados de 1994 a 2002 para os seguintes mercados: México, Leste Asiático, Rússia, Turquia e Argentina, eles encontraram que as firmas com dupla listagem reagem significativamente de maneira menos negativa a choques ocorridos nos mercados locais do que empresas desses países que não possuem DRs negociados, particularmente após as crises. Os resultados são consistentes com as previsões baseadas em teorias de segmentação de mercado bem como padrões diferenciados de divulgação e de governança entre mercados emergentes e desenvolvidos. Boyer, Kumagai e Yuan (2006), em um trabalho feito com países desenvolvidos e emergentes, apesar de não terem utilizado empresas com dupla listagem, encontraram resultados que também confirmam os deste trabalho. Separando as ações de mercados emergentes em duas categorias, aquelas que são elegíveis para compra por investidores estrangeiros (acessíveis) e aquelas que não são (não acessíveis), seus resultados mostraram maiores comovimentos para os retornos dos índices das ações acessíveis, especialmente durante períodos de elevada volatilidade.

Desta forma, enquanto os índices de ADRs são influenciados de maneira significativa apenas pelos retornos passados dos Estados Unidos e do índice de ADRs mexicano, os índices de mercado latino-americanos recebem mais influência regional, dos próprios países latino-americanos, do que dos desenvolvidos, já que apenas o Chile é impactado pelos retornos passados dos Estados Unidos e da França. Esse resultado corrobora a hipótese 4 de que há transbordamentos de retornos entre os mercados da América Latina. Além disso, confirma os benefícios de diversificação dos mercados latino-americanos. Morck, Yeung e Yu (2000), em seu estudo empírico, ao comparar o comportamento de mercados emergentes e desenvolvidos durante crises financeiras, também encontraram que os preços de ações se movem conjuntamente mais em economias pobres do que nas ricas. Nesse âmbito, Valenzuela e Rodríguez (2015), não identificaram uma forte relação de volatilidades entre os Estados Unidos e o restante da América Latina no período, com exceção do México, o que poderia sugerir que as transmissões entre os EUA e o restante da região se produzem através do México.

Por outro lado, foram identificados alguns transbordamentos de retornos entre os países desenvolvidos, sendo eles: dos Estados Unidos para todos os demais; da França para o Reino Unido, o Japão e os EUA; do Reino Unido para os EUA e Japão. Porém, o Japão não influencia significativamente mercado algum que não o dele próprio. Esse fenômeno dos retornos passados de um mercado afetar seus retornos futuros é chamado de autotransbordamento de retornos. Eles estiveram presentes em todos os mercados desenvolvidos, exceto Reino Unido, e nos latino-americanos, exceto Argentina.

Mais uma vez, o México foi o país mais influente dentre os latino-americanos. Especialmente seu índice de ADRs, já que houve transbordamentos de retornos deste para todos os demais índices de ADRs assim como para os mercados desenvolvidos, exceto o Japão. Aliás, ele foi o único deste grupo capaz de influenciar os mercados desenvolvidos. Também foi observado esse fenômeno do índice acionário mexicano para a Argentina, o Brasil, os Estados Unidos, a França e o Reino Unido. O Brasil e o Chile só apresentaram influência significativa em seus próprios mercados, configurando autotransbordamentos de retornos. Assim, não houve transbordamentos de retornos provenientes da Argentina, nem considerando seu índice de ADRs nem seu índice de mercado. Isso indica que esse país foi o menos influente da amostra, já que seus retornos passados não são preditores significativos dos retornos futuros dos oito mercados analisados.

Diversos estudos empíricos também encontraram transbordamentos de retornos e de volatilidade entre mercados emergentes e desenvolvidos. Por exemplo, Beirne et al. (2010), Bekiros (2014), Jin e An (2016) e Syriopoulos, Makram e Boubaker (2015). Alguns encontraram evidência de interdependência especificamente nos países da América Latina, como Arouri, Bellalah e Nguyen (2010), Bae, Karolyi e Stulz (2003), Barba e Ceretta (2011), Coronado et al. (2016), Dufrenot, Mignon e Péguin-Feissolle (2011), Gaio et al. (2014), Hwang (2014), Martinez e Ramirez (2011), Matos, Siqueira e Trompieri (2014), Meric, Ratner e Meric (2003), Rejeb e Arfaoui (2016) e Valenzuela e Rodríguez (2015). Além disso, Chung (2005), Jaiswal-Dale e Jithendranathan (2009), Lee, Chen e Chang (2015), Li, Yi e Su (2011) e Poshakwale e Aquino (2008) encontraram esse fenômeno utilizando empresas com dupla listagem.

De acordo com os resultados obtidos pelos modelos MGARCH houve transbordamentos de volatilidade significativos em todos os mercados, indicando uma elevada interdependência existente entre eles no período, corroborando as hipóteses 3 e 4. Diversos estudos empíricos também encontraram resultados similares, como os de Aloui (2011), Beirne et al. (2010), Li e Giles (2015), Ng (2000), Rejeb e Arfaoui (2016) e Valenzuela e Rodríguez (2015). Isso porque, para todos os pares de índices, um choque ocorrido nos retornos em $t-1$ de um mercado tende a aumentar a volatilidade de outro em t . Além disso, a volatilidade condicional de determinado índice depende das volatilidades condicionais passadas de outros. Esse último fenômeno foi mais acentuado do que o anterior em todos os mercados, indicando que a variância do dia anterior possui maior poder preditivo sobre a volatilidade atual destes do que seus erros passados, ou seja, há a presença de elevado grau de persistência de volatilidade nos mesmos. Esse é um resultado comum encontrado em diversos estudos

empíricos da área, por exemplo, os de Abou-Zaid (2011), Aloui (2011), Mukherjee e Mishra (2010), Pimenta Jr. (2012) e Syriopoulos, Makram e Boubaker (2015).

Apesar dos autotransbordamentos de volatilidade (*own-volatility spillovers*) estarem presentes em todos os índices de forma expressiva, eles exibiram maior intensidade nos países latino-americanos do que nos desenvolvidos, tanto considerando os índices de ADRs como os índices de mercado, indicando que as volatilidades presentes daqueles mercados são mais sensíveis aos choques e volatilidade condicional passados de seu próprio índice. Esse resultado era esperado teoricamente pela hipótese 1, já que os mercados emergentes normalmente exibem volatilidade mais elevada em comparação aos desenvolvidos.

No entanto, um fato que chama atenção é que esses autotransbordamentos foram mais intensos, apesar da diferença não ter sido muito expressiva, nos índices de ADRs do que nos índices de mercado latino-americanos. Isso significa que os choques passados ocorridos nos retornos possui maior impacto na volatilidade atual dos índices de ADRs em relação aos demais. Assim, por esse critério, rejeita-se a hipótese 7 levantada neste estudo de que a volatilidade desses índices apresentaria comportamento mais similar ao dos desenvolvidos.

Da mesma maneira que os transbordamentos de retornos, os de volatilidade também são mais intensos regionalmente, entre os próprios mercados latino-americanos do que entre esses e os desenvolvidos ou entre os próprios desenvolvidos. Isso é válido tanto considerando os coeficientes ARCH, de erros ou inovações passados, como os GARCH, de variância passada, ou seja, a volatilidade presente dos mercados da América Latina é impactada em maior magnitude pelos choques e volatilidades condicionais passados dos próprios mercados latino-americanos do que dos desenvolvidos, conforme esperado teoricamente. Esse resultado é similar ao encontrado por Aloui (2011).

Ao comparar os índices de ADRs aos acionários de mercado da América Latina, observa-se que os transbordamentos de volatilidade referentes aos choques passados (erros) entre os índices de ADRs e os desenvolvidos apresentaram maior intensidade, em média, do que o outro grupo. Assim, altas ou quedas inesperadas nos retornos dos países desenvolvidos causam maior aumento de volatilidade no dia seguinte dos índices de ADRs do que nos mercados de capitais latino-americanos de forma geral. Esse resultado está de acordo com o esperado pela hipótese 9, devido a principalmente a relação mais próxima das empresas com dupla listagem com as economias maduras, em especial aos EUA, em relação as demais dos mercados emergentes. No entanto, de forma contrária ao esperado, os índices acionários de mercado da América Latina exibiram maior persistência de volatilidade em relação aos desenvolvidos do que os índices de ADRs. Isso significa que a variância passada dos

mercados desenvolvidos provoca maior impacto na volatilidade atual dos mercados de capitais latino-americanos de forma geral do que nos índices de ADRs.

Outra constatação é que os autotransbordamentos de volatilidade nos mercados são mais fortes que os transbordamentos entre eles. Esse fato indica que o efeito de choques e de persistência de volatilidade defasada advindos do próprio mercado apresentou maior magnitude do que os oriundos dos outros mercados, seja para os mercados latino-americanos como para os desenvolvidos. Assim, apesar de todos os grupos de países serem suscetíveis às condições e às variáveis do ambiente internacional, os mercados domésticos possuem relevante importância na previsão da volatilidade presente dos mesmos. Esta última constatação está de acordo com o que foi detectado por Aloui (2011), Pimenta Jr. (2012), Rejeb e Arfaoui (2016), Shin (2005) e Worthington e Higgs (2004).

De forma geral, de maneira similar aos transbordamentos de retornos, os Estados Unidos apresentaram os maiores efeitos de transbordamentos de volatilidade com os demais. Por outro lado, o mercado do Japão foi o que menos teve esse efeito. Hamao, Masulis e Ng (1990) e Pimenta Jr. (2012) também chegaram à conclusão semelhante de que o Japão foi o que teve menos transbordamentos de volatilidade sobre os demais.

Em relação à assimetria nos transbordamentos de volatilidade, apenas alguns índices apresentaram esse efeito. Ele esteve presente principalmente nos autotransbordamentos de volatilidade dos mercados desenvolvidos, sendo que foi observado nos Estados Unidos, na França, no Reino Unido e no Japão. Dos latino-americanos, apenas o índice de mercado do Chile exibiu esse fenômeno. Já nos transbordamentos de volatilidade, a assimetria foi relevante apenas no que ocorre entre França e Reino Unido. Para esses índices nos quais foi constatada a assimetria, a volatilidade dos retornos tende a ser maior em resposta a choques negativos do que a positivos de mesma magnitude, conforme era esperado teoricamente pela hipótese 6. Diversos estudos empíricos também encontraram existência de comovimentos assimétricos em mercados de capitais internacionais de países desenvolvidos, como Bae e Karolyi (1994), Koutmos e Booth (1995) e Li (2014), dentre outros. No entanto, de forma contrária aos resultados deste estudo, alguns trabalhos encontraram esse efeito entre mercados emergentes e desenvolvidos, como o de Badhani (2009) e Li e Giles (2015), sendo que os de Chirinos (2013), Pagán e Soydemir (2001) e Rejeb e Arfaoui (2016), Verma e Verma (2005) e Verma e Ozuna (2008) identificaram esse fenômeno especificamente entre países da América Latina.

Outra constatação é que a magnitude relativa da assimetria foi maior nos autotransbordamentos do que nos transbordamentos de volatilidade entre mercados, sendo que

o Japão foi o país com assimetria mais acentuada nos autotransbordamentos. Isso significa que esses mercados são vulneráveis a más notícias.

Pela análise das correlações condicionais resultantes dos modelos VAR-MGARCH, observa-se que estes valores entre os mercados desenvolvidos, de forma geral, foram superiores aos obtidos entre os mercados latino-americanos e os desenvolvidos, conforme esperado teoricamente pela hipótese 2. Isso confirma o benefício de diversificação internacional de carteiras por meio de ativos financeiros da América Latina, mesmo durante uma crise financeira internacional, como a do *subprime*.

Por outro lado, nitidamente os índices de ADRs apresentam as maiores correlações entre si e com os desenvolvidos, corroborando a hipótese 8 de que, pelas suas características, seus retornos são mais próximos aos das economias maduras do que os demais da América Latina.

As correlações regionais entre os países da América Latina foram maiores do que as entre os mercados latino-americanos e os desenvolvidos, sendo que esse fenômeno foi mais acentuado para os índices de ADRs, comparados aos acionários de mercado. A exceção foi a correlação dos Estados Unidos com os demais. Novamente, este mercado se mostrou o mais influente, pois as correlações entre os mercados latino-americanos e os Estados Unidos são maiores do que as entre esses e os demais países desenvolvidos. Esse efeito é mais pronunciado entre os índices de ADRs e os EUA, sendo que, desses, o índice de ADRs do México foi o com a maior correlação com os Estados Unidos. Já o Japão apresentou baixas correlações com todos os demais índices, tanto os de ADRs como os de mercado latino-americanos e desenvolvidos.

Por fim, ao analisar a evolução das correlações condicionais entre os grupos de índices ao longo do tempo, observa-se que houve uma elevação nas mesmas de 2008 para 2009, período ápice da crise do *subprime*, em todos os grupos de mercados, sendo que as entre os índices de ADRs e os desenvolvidos foram as que mais aumentaram no período. Esse resultado é condizente com o esperado, já que teoricamente as correlações entre os mercados tendem a aumentar em períodos de crise, como esse, conforme afirmam diversos estudos, por exemplo, os de Ang e Bekaert (2002), Arouri, Bellalah e Nguyen (2010), Coronado et al. (2016), Das e Uppal (2004), Hwang (2014), Longin e Solnik (1995, 2001) e Meric, Ratner e Meric (2003). De 2009 para 2010 elas ainda se mantiveram elevadas, com um aumento geral de 2%. Apesar de não ter sido objetivo deste trabalho verificar a existência de contágio entre os mercados, este resultado é um indício da existência desse fenômeno para estes grupos de índices neste período, merecendo um estudo futuro mais aprofundado. Em 2011 elas se

mantiveram praticamente no mesmo patamar, enquanto em 2012 e 2013 todos os grupos de índices tiveram uma queda nas mesmas, sendo que em média, caíram 18% de 2011 para 2013. Isso indica que provavelmente não houve contágio nestes mercados durante o auge da crise da Zona do Euro, apesar desta conclusão requerer também análise mais profunda. Em 2014, elas voltaram a subir levemente, já que, de forma geral, aumentaram em torno de 3%. Por fim, em 2015 os resultados foram mistos para os grupos de índices. Enquanto as correlações entre os índices de mercado da América Latina e desenvolvidos e entre os países desenvolvidos entre si se mantiveram praticamente constantes, as relações entre os índices de ADRs e os desenvolvidos diminuiram, enquanto as regionais os índices latino-americanos apresentaram significativo aumento.

7.5 RESULTADOS DAS HIPÓTESES

No quadro 6 são mostrados os principais resultados para as nove hipóteses levantadas neste estudo. Praticamente todas elas foram aceitas, com exceção de três – a H_6 , a H_7 e H_9 – que foram apenas parcialmente aceitas ou rejeitadas. No caso da hipótese 6, isso ocorreu porque o fenômeno da assimetria nos transbordamentos de retornos e volatilidade estava presente apenas no que ocorre entre França e Reino Unido e nos autotransbordamentos dos mercados desenvolvidos e do Chile. Para todas as demais relações essa hipótese foi rejeitada, já que os transbordamentos não eram significativamente assimétricos.

A hipótese 7 foi parcialmente rejeitada porque apesar das médias dos retornos dos índices acionários latino-americanos terem sido superiores a dos índices de ADRs, conforme esperado, a volatilidade deste último grupo foi nitidamente maior, se afastando do comportamento apresentado pelos desenvolvidos. Além disso, os índices de ADRs tiveram os valores mais altos de assimetria e curtose, apresentaram reações mais rápidas às variações de mercado e menor persistência aos choques de volatilidade e, principalmente, maior assimetria, comparado aos índices de mercado, tanto dos desenvolvidos como os da América Latina. Os autotransbordamentos de volatilidade também foram mais intensos nestes índices.

Já os transbordamentos (*spillovers*) de retornos dos mercados desenvolvidos para os mercados da América Latina foram mais intensos considerando os índices de ADRs comparativamente aos índices de mercado latino-americanos, principalmente os provenientes dos Estados Unidos, corroborando a hipótese 9. Além disso, observa-se que os transbordamentos de volatilidade referentes aos choques passados (erros) entre os índices de

ADRs e os desenvolvidos apresentaram maior intensidade, em média, do que o outro grupo, conforme esperado. No entanto, de forma contrária ao previsto, os transbordamentos de volatilidade referentes à variância passada exibiram maior magnitude nos índices acionários de mercado da América Latina em relação aos desenvolvidos do que os índices de ADRs, indicando maior persistência de volatilidade. Isso significa que a variância passada dos mercados desenvolvidos provoca maior impacto na volatilidade condicional atual dos mercados de capitais latino-americanos de forma geral do que nos índices de ADRs.

Quadro 6 – Resultados das hipóteses do estudo

Nº	Hipótese	Resultados
H ₁	Os índices dos países latino-americanos apresentam maior retorno e risco médios comparados aos índices dos países desenvolvidos.	Aceita.
H ₂	Os índices dos países latino-americanos apresentam menores correlações com os índices dos mercados desenvolvidos, comparado às existentes entre os desenvolvidos.	Aceita.
H ₃	Observa-se a ocorrência de transbordamentos (<i>spillovers</i>) de retornos e volatilidade dos mercados desenvolvidos para os mercados da América Latina.	Aceita.
H ₄	Observa-se a ocorrência de transbordamentos de retornos e volatilidade entre os mercados da América Latina.	Aceita.
H ₅	Há assimetrias de retornos e volatilidade nos índices analisados dos oito países, sendo que os choques negativos provocam maior efeito do que choques positivos.	Aceita.
H ₆	Os transbordamentos (<i>spillovers</i>) de retornos e volatilidade são assimétricos, sendo que os mercados são mais sensíveis aos choques negativos originados em outros países em relação aos choques positivos de mesma magnitude.	Parcialmente aceita.
H ₇	O comportamento das séries de retornos e da volatilidade dos índices de ADRs dos países da América Latina é mais similar ao dos países desenvolvidos, comparado ao dos índices de mercado de seus países de origem.	Parcialmente rejeitada.
H ₈	A correlação entre os índices de ADRs e dos países desenvolvidos é maior do que a correlação entre os índices de mercado da América Latina e dos mercados desenvolvidos.	Aceita.
H ₉	A intensidade dos transbordamentos de retornos e volatilidade (<i>spillovers</i>) dos mercados desenvolvidos para os mercados da América Latina é maior considerando os índices de ADRs comparativamente aos índices de mercado latino-americanos.	Parcialmente aceita.

8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente globalização financeira e integração dos mercados, fruto da maior liberalização financeira dos países, da elevada mobilidade do capital e dos grandes volumes de fluxos econômicos internacionais, resultaram em relações cada vez mais próximas entre os mercados financeiros, sejam eles desenvolvidos ou emergentes. Esse fenômeno, somado às crises financeiras recentes, provocaram maior interesse nos eventos de transmissão de volatilidade e de fluxos de informações entre os mercados.

Segundo Graham, Kiviahio e Nikkisen (2012) e Hwang (2014), avaliar os comovimentos dos retornos dos ativos financeiros nos mercados de capitais globais e a propagação de crises financeiras é importante para a alocação de ativos e o gerenciamento de riscos. Além disso, não só os investidores e empresas têm interesse no estudo da propagação de crises, mas também os governos. Sua maior preocupação neste sentido é a de que as economias de seus países sejam afetadas por uma crise originada em outro mercado.

Dentre elas, destaca-se a crise financeira internacional de 2008, conhecida como “crise do *subprime*”, por ser considerada a maior e mais importante desde a Grande Depressão de 1929. Praticamente todos os países industrializados foram afetados, bem como um grande número de economias emergentes, incluindo as da América Latina. Ela teve início em 2007 com uma crise no mercado imobiliário dos Estados Unidos, nos empréstimos *subprime*, que desencadeou uma quebra no mercado de capitais em meados de 2008, com consequente espalhamento da mesma para a economia real e pelo mundo. O resultado foi uma crise sistêmica geral, cujas consequências são sentidas até hoje.

Um fato interessante sobre períodos de crise é que, nestes, tanto economias maduras como emergentes sofrem aumento de volatilidade nas cotações dos ativos nelas negociados. Além disso, a correlação existente entre os mercados tende a se elevar, intensificando o fenômeno da interdependência entre eles, especialmente entre emergentes e desenvolvidos. Esse fenômeno é relevante principalmente para os emergentes, cujos ativos financeiros normalmente apresentam três características comuns: elevados retornos médios, alta volatilidade e baixa correlação com os mercados desenvolvidos, fornecendo um benefício de diversificação de carteiras internacionais. Por isso, o estudo dos comovimentos entre os mercados de capitais de países desenvolvidos e emergentes se faz tão importante, principalmente nestes períodos de turbulência, nos quais esses benefícios podem ser reduzidos. Assim, observa-se na literatura que há diferenças entre os comportamentos das

volatilidades dos países emergentes e desenvolvidos, mas essas diferenças diminuem em períodos de crises financeiras internacionais.

Dentre os mercados emergentes, os mercados de capitais da América Latina merecem destaque por terem se tornado mais atrativos aos investidores internacionais, dado que eles apresentam elevadas perspectivas de crescimento econômico, conforme destaca Hwang (2014). Wang e Yao (2014) acrescentam que os países desta região desempenham um importante papel no mercado de capitais internacional, apesar de seu porte relativamente pequeno.

A liberalização financeira, adotada por esses países principalmente a partir dos anos 1990, resultou em grande expansão e desenvolvimento dos mercados de capitais e possibilidade de diversificação de carteiras para investidores internacionais. Porém, essa diversificação exige conhecimento aprofundado dos comportamentos dos mercados de capitais internacionais e de seus movimentos conjuntos. Desta forma, ao longo das últimas décadas, foram desenvolvidos diversos estudos para investigar os comovimentos dos mercados, que podem ser vistos como transmissão de volatilidade entre eles.

Podem existir diversos tipos de inter-relação entre os mercados financeiros, sendo que os mais estudados são os fenômenos de integração, interdependência, contágio financeiro e transbordamentos (*spillovers*), sendo que é comum a existência de assimetrias nos mesmos.

Para a caracterização de contágio e interdependência, adotou-se a definição mais aceita e amplamente utilizada de Forbes e Rigobon (2002) de que contágio é caracterizado por um significativo aumento nas ligações de mercado depois da ocorrência de um choque em um país ou grupo de países. Já a interdependência foi definida como a existência de um alto grau de correlação entre mercados financeiros, sugerindo fortes ligações entre as duas economias, seja em tempos de crise ou nos períodos de relativa estabilidade. Neste contexto, os transbordamentos (*spillovers*) de retornos e de volatilidade entre mercados foram considerados uma forma de interdependência, podendo ou não caracterizar contágio.

Um fator importante é a direção dos transbordamentos. A literatura aborda de maneira ampla os transbordamentos que ocorrem dos países desenvolvidos para os emergentes. No entanto, é possível que eles também existam dos países emergentes em direção aos desenvolvidos, entre os emergentes ou até mesmo entre os desenvolvidos. Além disso, é muito comum a existência de assimetrias nos comovimentos entre diferentes mercados de capitais. Normalmente elas indicam que um choque negativo em um mercado provoca reações mais contundentes em outros mercados comparadas a um choque positivo de mesma magnitude, fato conhecido como “efeito alavancagem”.

Desta forma, como objetivo geral deste estudo, buscou-se detectar e mensurar o fenômeno da interdependência, englobando os transbordamentos de retornos e de volatilidade e suas assimetrias, entre os principais mercados de capitais da América Latina e dos países desenvolvidos, durante a última crise financeira internacional – crise do *subprime* dos Estados Unidos. Esse fenômeno foi investigado considerando tanto seus índices acionários de mercado, como os ADRs (*American Depositary Receipts* – Recibos Americanos de Depósito) de empresas latino-americanas.

O mercado de ADRs teve uma importância crescente nas últimas décadas, especialmente para companhias sediadas em países emergentes. Após as liberalizações financeiras que ocorreram nas décadas de 1980 e 1990 nesses mercados, houve um grande aumento no número de empresas desses países que fizeram a dupla listagem de suas ações emitindo recibos de depósitos, principalmente no mercado de capitais dos Estados Unidos.

Podem ser enumeradas diversas razões pelas quais as empresas decidem fazer a dupla listagem, ou seja, emitir recibos de depósito (DRs) em mercados desenvolvidos, como os ADRs. A hipótese de segmentação de mercado é uma das principais explicações, sendo que ela defende que a emissão de ADRs permite aos investidores evitarem as barreiras de fronteiras para o investimento, por exemplo, restrições regulatórias, problemas informacionais como práticas contábeis pouco informativas, ou até mesmo a simples falta de conhecimento de um título. Estes fatores são particularmente importantes para os mercados emergentes, especialmente os da América Latina, cujos mercados de capitais ainda apresentam diversas deficiências, como carência de fontes de financiamento de longo prazo, baixa liquidez, pequena visibilidade internacional dos papéis, elevadas taxas de juros, baixos padrões de governança corporativa e *disclosure*, dentre outros.

Outras explicações possíveis são: a hipótese de liquidez, o ambiente informacional e a hipótese da governança corporativa e de ligação (*bonding*). Esta última afirma que ao se ligarem (*bonding*) a mercados de capitais mais desenvolvidos pela emissão de ADRs, as empresas sinalizam aos investidores maiores perspectivas de crescimento, mais seriedade e comprometimento, reduzindo os problemas de assimetria de informações e agenciamento (*agency*).

Assim, diversos trabalhos enumeram as vantagens da emissão de ADRs para as empresas. Dentre elas, destacam-se: aumento da exposição da firma aos mercados globais, elevando sua visibilidade e prestígio, contando com ampla cobertura entre os analistas e a imprensa; expansão dos negócios; ampliação da base de investidores para levantar volume mais expressivo de capital sem depreciar o preço de suas ações nos mercados locais; maior

liquidez e volume negociado de seus papéis; e potencial redução de seu custo de capital. Além disso, as companhias estrangeiras obtêm acesso ao mercado mais rico e desenvolvido do mundo. Essas vantagens estão presentes principalmente para os ADRs níveis 2 e 3, ou seja, os que são registrados na SEC e negociados nas principais bolsas de valores norte-americanas. Esses títulos precisam cumprir todas as exigências da SEC de divulgação e reconciliação de seus demonstrativos financeiros para *U.S. GAAP* ou *IFRS*, bem como seguir as regras de listagem e padrões de governança corporativa das bolsas de valores dos Estados Unidos, da mesma forma que as companhias domésticas norte-americanas fazem.

Desta forma, de maneira geral, as empresas de países emergentes, particularmente as latino-americanas abordadas neste estudo, emissoras de ADRs níveis 2 ou 3 possuem características mais similares às companhias sediadas nos mercados desenvolvidos, comparadas às demais de seu país de origem. Por exemplo, de forma geral apresentam padrões de governança corporativa e de *disclosure* mais elevados, maior liquidez e visibilidade de seus papéis, têm acesso mais fácil a financiamentos de longo prazo a taxas de juros mais baixas etc. Assim, conforme destacam Chandar, Patro e Yezegel (2009), é esperado que as firmas de mercados emergentes com dupla listagem reajam a choques diferentemente das demais empresas atuantes no seu mercado doméstico, devido à segmentação de mercado bem como suas peculiaridades.

Por isso, nesta pesquisa foi verificado se o comportamento dos retornos e da volatilidade dos ADRs de companhias latino-americanas negociados em bolsas de valores dos Estados Unidos se assemelha ao dos mercados mais avançados, comparativamente aos seus mercados de origem de forma geral.

Os países da América Latina englobados neste estudo foram: Brasil, Argentina, Chile e México. Além de serem os únicos com número representativo de ADRs negociados em bolsas de valores no período de análise, eles possuem os mercados de capitais mais desenvolvidos da região. No grupo dos desenvolvidos, foram incluídos: Estados Unidos, Japão, Reino Unido e França, representando as maiores economias mundiais e os mercados de capitais mais avançados, tanto em termos de produto como de capitalização de mercado.

Para ter uma ideia da representatividade dos quatro países analisados dentro da América Latina como um todo, em 2015, segundo dados do Banco Mundial, eles eram responsáveis por 72,4% do PIB da região, bem como 88,9% da capitalização de mercado e 97,7% do volume negociado em seus mercados de capitais. Já os quatro países desenvolvidos selecionados representavam, no mesmo ano, 35,5% do PIB mundial, 56,8% da capitalização global e 50,6% do volume total negociado no mundo, de acordo com a mesma fonte.

Como dados, foram utilizadas séries temporais de retornos diários logarítmicos dos principais índices acionários de mercado dos oito países, no período de junho de 2008 a maio de 2015, sendo eles: S&P500 (EUA), Nikkei 225 (Japão), FTSE 100 (Reino Unido), CAC 40 (França), Ibovespa (Brasil), Merval (Argentina), IPSA (Chile) e IPC (México). Eles foram escolhidos pela sua representatividade do mercado de capitais do país, tanto em termos de volume de negociação, como em número e variedade de ações englobadas.

Além disso, foram criados quatro índices de ADRs, um para cada mercado latino-americano em análise, compostos pelas cotações de seus respectivos recibos de depósito níveis 2 ou 3 negociados nas principais bolsas de valores dos Estados Unidos (NYSE, AMEX e NASDAQ), que resultaram também em séries temporais de retornos diários logarítmicos para o mesmo período das demais. A metodologia desenvolvida para sua criação foi uma das contribuições deste trabalho. A escolha dos critérios para a sua montagem foi feita com base na adotada pelos principais índices de mercado internacionais consagrados, de modo que estes apresentassem consistência ao longo do tempo, podendo ser comparados e analisados entre diferentes mercados, e que fossem replicáveis por qualquer investidor que tenha interesse futuramente.

Foram incluídas na amostra final 89 ADRs dos seguintes países: 21 da Argentina, 33 do Brasil, 13 do Chile e 22 do México. A composição e ponderação das carteiras teóricas destes títulos tiveram periodicidade trimestral, sendo que foram adotados critérios de inclusão e exclusão dos ADRs com base em sua liquidez. Os pesos de cada ativo foram estipulados a partir de seu valor de mercado do “*free float*”, ou seja, apenas das ações da respectiva companhia que estavam em circulação. Ademais foi estabelecido um limite máximo de participação de 25% por ADR em cada carteira, buscando minimizar o problema da elevada concentração de algumas empresas nos índices.

Para análise dos dados foi empregada uma metodologia abrangente. Inicialmente foi feita uma comparação entre as características principais dos índices de ADRs com os índices acionários de mercado dos oito países abordados por meio da análise descritiva e testes de normalidade, estacionariedade e linearidade das séries. Depois, foram modeladas as volatilidades de cada uma das doze séries temporais individualmente, pela estimação de modelos ARMA-ARCH univariados. Foram aplicados três tipos destes: GARCH, TARARCH ou GJR-GARCH e EGARCH, sendo os dois últimos assimétricos, ou seja, capazes de captar as possíveis assimetrias das mesmas, por considerarem as diferenças entre os impactos positivos e negativos na volatilidade condicional dos dados. Por fim, foi investigado o fenômeno da interdependência entre os mercados de capitais dos dois grupos de países – América Latina e

desenvolvidos – e as possíveis assimetrias presentes nos transbordamentos de retornos e volatilidade por meio de técnicas multivariadas. Foram aplicados a análise da correlação, o teste de causalidade de Granger bivariado, o modelo de autorregressão vetorial multivariado (VAR), análise das funções de resposta a impulso (IRF) e das decomposições das variâncias, além dos modelos GARCH multivariados.

Para identificar os transbordamentos de retornos e volatilidade entre os mercados, bem como suas possíveis assimetrias, foram estimados dois modelos multivariados assimétricos VAR-MGARCH, com representação Diagonal VECM. Foi adotada uma defasagem tanto para os termos das equações de média como para os das equações de variância e covariância. Cada modelo englobou oito variáveis, sendo: um composto pelos quatro índices de ADRs da América Latina e pelos quatro índices acionários de mercado dos países desenvolvidos; e o segundo pelos oito índices acionários de mercado incluídos na amostra.

Desta forma, respondendo ao problema de pesquisa principal levantado neste estudo, pode-se concluir que, de forma geral, as séries de retornos dos mercados de ADRs de níveis 2 e 3 de empresas latino-americanas não apresentam comportamento mais similar, no tocante à volatilidade, ao dos principais mercados de capitais desenvolvidos, quando comparados aos mercados acionários da América Latina como um todo, contrariando o que seria esperado teoricamente. Isso porque, apesar das séries de retornos dos índices de ADRs terem exibido menor retorno médio do que os índices de mercado latino-americanos, elas são mais voláteis e, portanto, mais arriscadas; suas distribuições de retornos têm valores mais elevados de assimetria e curtose; exibem reações mais intensas e rápidas aos choques de mercado; menor persistência da volatilidade, apresentando assim, maior efeito de reversão à média; e, principalmente, maior assimetria, comparado aos índices de mercado latino-americanos. Uma das possíveis explicações é o pequeno número de empresas que compõem os índices de ADRs, tornando-os mais concentrados que os índices de mercado em geral. Assim, oscilações ocorridas em uma empresa isolada, ou poucas delas, podem ter grande impacto no índice geral, resultando em maior volatilidade.

Por outro lado, a segunda conclusão principal deste trabalho é que os índices de ADRs possuem maior interdependência com os principais mercados de capitais desenvolvidos, por se comportarem de maneira mais próxima a esses, comparados aos mercados acionários latino-americanos analisados, no âmbito da crise financeira internacional do *subprime*. Essa conclusão corrobora as hipóteses elaboradas sobre esse tema a partir da teoria de segmentação de mercado e das próprias características dessas companhias. Desta maneira, os índices de ADRs recebem maior influência dos mercados desenvolvidos, principalmente dos Estados

Unidos, e também impactam de forma mais significativa esses mercados, com destaque para o índice de ADRs do México neste quesito, comparados aos índices de mercado latino-americanos. Ainda neste contexto, esses índices de empresas com dupla listagem exibem maiores correlações com os desenvolvidos e transbordamentos de retornos e de volatilidade mais intensos com esse grupo de países, apesar de apresentarem menor persistência da volatilidade. Além disso, seus autotransbordamentos de volatilidade (*own-volatility spillovers*) têm maior intensidade do que nos demais índices de mercado. A partir dessa conclusão, ressalta-se que, do ponto de vista do investidor, pode-se inferir que, durante os períodos de crise financeira internacional, como a do *subprime*, há uma redução do benefício de diversificação pelo uso dos ADRs como instrumento para internacionalização de carteiras, já que estes títulos apresentam maior interdependência com os mercados desenvolvidos.

Outra conclusão relevante sobre os resultados obtidos é que, conforme esperado, os principais mercados emergentes da América Latina diferem dos desenvolvidos em relação a diversos fatores sobre o comportamento de suas séries de retornos e volatilidade, bem como para o fenômeno da interdependência e assimetrias. As principais características desses mercados latino-americanos identificadas foram: risco e retorno mais elevados; maior intensidade de assimetria de retornos e volatilidades nas séries individualmente; maior presença de efeitos de choques sobre a volatilidade; menor correlação com os desenvolvidos, mesmo durante a crise; maior correlação com os próprios mercados latino-americanos; transbordamentos de retornos menos intensos entre os latino-americanos e desenvolvidos do que entre desenvolvidos; maiores transbordamentos de retornos e de volatilidade entre os próprios mercados latino-americanos regionalmente; e, finalmente, menores efeitos de assimetria nos transbordamentos de volatilidade, sendo que apenas o Chile apresentou esse fenômeno em seus autotransbordamentos. Assim, de forma geral, eles recebem e exercem maior influência regionalmente, dos próprios mercados de capitais latino-americanos do que dos países desenvolvidos, indicando que a interdependência entre esses dois grupos de países, apesar de existir e ser significativa, principalmente nos momentos auge da crise, é menor do que a existente regionalmente entre os próprios países latino-americanos ou entre a que existe entre os mercados desenvolvidos entre si. Isso mostra que os mercados emergentes da América Latina são mais suscetíveis a efeitos locais e regionais que globais e confirma o benefício do uso dos ativos financeiros desses mercados para diversificação de carteiras internacionais, mesmo no âmbito de uma crise financeira internacional, como a do *subprime*.

Por fim, como última conclusão podem ser destacadas algumas características que foram comuns aos três grupos de índices – de ADRs da América Latina, acionários de

mercado latino-americanos e dos desenvolvidos – ou seja, aos oito mercados analisados. Foram elas: distribuições de retornos não normais, assimétricas, com excesso de curtose, ou seja, leptocúrticas, com presença de caudas pesadas; séries de retornos fracamente estacionárias, não lineares, já que seus retornos não apresentam comportamento independente e identicamente distribuído, com presença de autocorrelação serial; existência de assimetrias de retornos e volatilidade, indicando que os choques negativos nos retornos provocam maior elevação na volatilidade do que os choques positivos de mesma magnitude; aumento do nível de volatilidade nos períodos críticos da crise, levando à formação de conglomerados (*clusters*) de volatilidade; aumento de correlação com os demais mercados nos períodos de maior turbulência, o que configura um indício da possível existência de contágio; presença de efeitos de choques sobre a volatilidade e de persistência da variância condicional nas séries, ou seja, na reação mais lenta da volatilidade às variações de mercado; a volatilidade passada possui maior poder preditivo sobre a volatilidade condicional presente do que as inovações ou erros defasados dos retornos para as séries temporais individualmente e também nos transbordamentos de volatilidade, indicando a presença de elevado grau de persistência de volatilidade nos mesmos; transbordamentos de volatilidade presentes nas relações entre todos os mercados indicando uma elevada interdependência existente entre eles no período, ou seja, para todos os pares de índices, um choque ocorrido nos retornos em $t-1$ de um mercado tende a aumentar a volatilidade de outro em t , sendo que os autotransbordamentos de volatilidade são mais fortes do que os transbordamentos entre os mercados. Pode-se destacar também que, de forma geral, o mercado de capitais dos Estados Unidos foram o mais influente, enquanto que o do Japão o menos, dentre os desenvolvidos. Dos latino-americanos, o do México pode ser considerado o que mais exerceu influência sobre os demais, tanto os da América Latina como os desenvolvidos.

8.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

É importante ressaltar que os resultados obtidos foram consequência dos aspectos metodológicos adotados, principalmente no tocante à escolha e aplicação dos testes econométricos. Há uma ampla gama de possibilidades em relação aos mesmos. Assim, a aplicação de diferentes modelagens, inclusive com outras defasagens, poderia gerar resultados distintos dos apresentados.

Outra limitação do estudo é que não foi feita uma análise dos horários em que os ativos financeiros incluídos na amostra, os ADRs e os índices acionários de mercado, são negociados nas bolsas de valores nas quais são listados. Por se tratarem de oito países diferentes, a existência de fusos horários distintos, principalmente o do Japão, pode ter impactado o momento em que os transbordamentos de retornos e volatilidade ocorrem. De acordo com Felipe e Diranzo (2006), nestes casos pode ocorrer uma sobreposição (*overlapping*). No entanto, este problema é mais comum em séries com dados intradiários. Como foram utilizados apenas retornos diários, esse efeito, mesmo que presente, não invalida os resultados.

Ressalta-se também que não foi levada em consideração explicitamente, neste estudo, a variação cambial embutida nos retornos de ADRs. Segundo Esqueda e Jackson (2012) e Shaub (2012), ela pode afetar os retornos dos títulos, principalmente durante crises cambiais. Além disso, outros fatores podem ter afetado esses retornos, como, por exemplo, o tamanho da firma, as condições do mercado local, o risco do negócio e o risco econômico do país, conforme destacam Kiyamaz, Alon e Veit (2009). Como esses fatores não foram controlados nos testes aplicados, eles podem ter tido algum tipo de influência em suas variações de retornos e volatilidade.

Por fim, o fato de haver empresas comuns pertencentes tanto ao índice de ADRs como ao índice de mercado de determinado país pode ter afetado os resultados, no sentido de que ao comparar o fenômeno de interdependência entre os índices de ADRs em relação aos mercados latino-americanos de forma geral, não foram isolados seus efeitos. Porém, os índices acionários de mercado foram escolhidos neste estudo por serem amplamente conhecidos, negociados e consolidados nos mercados, e, portanto, pela sua maior representatividade dos mesmos.

8.2 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

A partir deste trabalho foram identificadas diversas sugestões para pesquisas futuras. A primeira delas é a aplicação dos testes econométricos para avaliação do comportamento dos retornos e volatilidades, bem como da interdependência entre os mercados desenvolvidos e latino-americanos utilizando dois tipos de índices:

- 1) índices de ADRs criados para cada um dos países da América Latina, conforme metodologia desenvolvida neste estudo;

2) índices de empresas criados apenas com firmas cujas ações apresentem elevada liquidez, mas que não tenham ADRs emitidos. Esses índices poderiam ser controlados também por tamanho e outras características das mesmas.

Assim, seria possível isolar o efeito da emissão dos ADRs sobre esses fenômenos.

Há também a possibilidade de estimação de um modelo entre os índices de mercado dos países da América latina e seus respectivos índices de ADRs criados, comparando seus resultados com os dos países desenvolvidos. Seu objetivo seria verificar se os índices de ADRs possuem maior interdependência com seus mercados domésticos ou com os desenvolvidos.

Outra sugestão seria a criação de índices de ADRs para outros grupos de mercados emergentes, como os do Leste Asiático ou BRICS, comparando seus resultados de interdependência com os mercados desenvolvidos. Também seria interessante criar índices de ADRs para os principais mercados desenvolvidos, de modo a verificar como esses títulos se comportam em economias domésticas com características distintas.

Além disso, poderiam ser montadas carteiras, uma para cada grupo de índices, utilizando-as para aplicação dos testes estatísticos ao invés dos índices individuais de cada país. Assim, seria criado um único índice para a América Latina como um todo, por exemplo, ou para quaisquer outros grupos de países abordados.

Um estudo alternativo seria a verificação da existência do problema de sobreposição (*overlapping*), ou seja, se os mercados de capitais negociam no mesmo horário e a influência que isso pode ter nos transbordamentos de retornos e de volatilidade entre eles.

Em relação aos títulos incluídos na amostra, poderiam ser utilizados também, além dos ADRs, recibos de depósito emitidos em outros países que não sejam os Estados Unidos, por exemplo, os GDRs (*Global Depositary Receipts* – Recibos de Depósito Globais), que tenham elevada liquidez nos mercados financeiros, de modo a verificar se os resultados seriam os mesmos.

Finalmente, sugere-se dividir a amostra em subperíodos, comparando quatro principais:

- primeira fase da crise do *subprime*: 2007 a maio de 2008;
- durante o ápice da crise do *subprime*: junho de 2008 a 2009;
- pós-crise imediato e crise da dívida da Zona do Euro: 2010 a 2011;
- pós-crise tardio: 2012 a 2015.

Com isso, seria possível verificar se há diferenças significativas no comportamento da volatilidade das séries temporais e na interdependência dos mercados em momentos distintos da crise, identificando, assim, um possível efeito contágio na mesma.

REFERÊNCIAS¹

- ABOU-ZAID, A. S. Volatility spillover effects in emerging MENA stock markets. **Review of Applied Economics**, v. 7, n. 1-2, p. 107-127, Jan./Dec. 2011.
- ACKERMANN, J. The subprime crisis and its consequences. **Journal of Financial Stability**, v. 4, n. 4, p. 329-337, 2008.
- AGGARWAL, R.; DAHIYA, S.; KLAPPER, L. ADR holdings of US-based emerging market funds. **Journal of Banking & Finance**, v. 31, n. 6, p. 1649-1667, 2007.
- AGGARWAL, R.; INCLAN, C.; LEAL, R. Volatility in emerging stock markets. **Journal of Finance and Quantitative Analysis**, v. 34, n. 1, p. 33-64, 1999.
- AGGARWAL, R.; KLAPPER, L.; WYSOCKI, P. D. Portfolio preferences of foreign institutional investors. **Journal of Banking & Finance**, v. 29, n. 12, p. 2919-2946, 2005.
- AITKEN, B. Have institutional investors destabilized emerging markets? **IMF Working Paper**, Washington, DC: International Monetary Fund - IMF, v. 96, n. 34, p. 1-13, April 1996.
- AKAIKE, H. A new look at the statistical model identification. **IEEE Transactions on Automatic Control**, v. 19, n. 6, p. 716-723, 1974.
- AKDOGAN, H. **The integration of international capital markets**. Brookfield, Vermont: Edward Elgar, 1995.
- ALBERG, D.; SHALIT, H.; YOSEF, R. Estimating stock market volatility using asymmetric GARCH models. **Applied Financial Economics**, v. 18, p. 1201-1208, 2008.
- ALLEN, F.; GALE, D. Financial Contagion. **Journal of Political Economy**, v. 108, n. 1, p. 1-33, 2000.
- ALLEN, F.; GALE, D. Financial fragility, liquidity and asset prices. **Journal of the European Economic Association**, v. 2, n. 6, p. 1015-1048, 2004.
- ALLOUI, C. Latin American stock markets' volatility spillovers during the financial crises: a multivariate FIAPARCHDCC framework. In: EMG Conference on Emerging Markets Finance, 3., 2011, London. **Anais...** London: Cass Business School, 2011. p. 1-34.
- ANDRADE, I.C.; CLARE, A.D.; O'BRIEN, R.J.; THOMAS, S.H. Tests for stochastic seasonality applied to daily financial time series. **The Manchester School**, v. 67, n. 1, p. 39-59, Jan. 1999.
- ANG, A.; BEKAERT, G. International asset allocation with regime shifts. **The Review of Financial Studies**, v. 15, n. 4, p. 1137-1187, 2002.
- ANTONAKAKIS, N.; FLOROS, C.; KIZYS, R. Dynamic spillover effects in futures markets: UK and US evidence. **International Review of Financial Analysis**, p. 1-13, 2015. In press.

¹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 6023

ARAKELIAN, V.; DELLAPORTAS, P. A threshold model for time varying copulas. **Working Paper**, Department of Statistics, Athens University of Economics and Business, Greece, p. 1-18, 2003.

ARAUJO, P.; MYKHAYLOVA, O.; STAVELEY-O'CARROLL, J. Financial liberalization and patterns of international portfolio holdings. **Empirical Economics**, p. 1-22, 2014.

ARORA, R. K.; JAIN, P. K.; DAS, H. Behaviour of stock returns in selected emerging markets. **Journal of Financial Management and Analysis**, v. 22, n. 2, p. 13-25, 2009.

AROURI, M. E. H.; BELLALAH, M.; NGUYEN, D, K. The comovements in international stock markets: new evidence from Latin American emerging countries. **Applied Economics Letters**, v. 17, n. 13, p. 1323-1328, 2010.

AROURI, M. E. H.; JAWADI, F. Stock market integration in emerging countries: further evidence from the Philippines and Mexico. In: International Financial Research Forum, 2., 2009, Paris. **Anais...** Paris: Risk Management and Financial Crises, 2009.

ASSAF, A. Value-at-Risk analysis in the MENA equity markets: Fat tails and conditional asymmetries in return distributions. **Journal of Multinational Financial Management**, v. 29, p. 30-45, 2015.

BABA, Y.; ENGLE, R. F.; KRAFT, D. F.; KRONER, K. F. Multivariate simultaneous generalized ARCH. **Discussion Paper**, San Diego: University of California, v. 92, n. 5, p. 1-27, 1990.

BACHELIER, L. Théorie de la speculation. **Annales de l'Ecole Normale Supérieure**, v. 17, p. 22-86, 1900.

BADHANI, K. N. Response asymmetry in return and volatility spillover from the US to Indian stock market. **The IUP Journal of Applied Finance**, v. 15, n. 9, p. 22-45, 2009.

BAE, K. H.; KAROLYI, G. A. Good news, bad news and international spillovers of stock return volatility between Japan and the US. **Pacific-Basin Finance Journal**, v. 2, n. 4, p. 405-438, 1994.

BAE, K.; CHAN, K.; NG, A. Investibility and return volatility. **Journal of Financial Economics**, v. 71, n. 2, p. 239-263, 2004.

BAE, K.; KAROLYI, G. A.; STULZ, R. M. A new approach to measuring financial contagion. **Review of Financial studies**, v. 16, n. 3, p. 717-763, 2003.

BAELE, L. Volatility spillover effects in European equity markets. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 40, n. 2, p. 373-401, 2005.

BAELE, L.; INGHELBRECHT, K. Time-varying integration, interdependence and contagion. **Journal of International Money and Finance**, v. 29, n. 5, p. 791-818, 2010.

BAIG, T; GOLDFAJN, I. Financial market contagion in the Asian Crisis. **IMF Staff Papers**, v. 46, n. 2, p. 167-195, June 1999.

BALASSA, B. **The Theory of Economic Integration**. Greenwood Press, 1961.

- BARBA, F. G.; CERETTA, P. S. Risk transmission between Latin America stock markets and the US: impacts of the 2007/2008 Crisis. **Economics Bulletin**, v. 31, n. 2, p. 1025-1037, 2011.
- BARRY, C. B.; RODRIGUEZ, M. Risk, Return and Performance of Latin America's Equity Markets, 1975-1995. **Latin American Business Review**, v. 1, n. 1, p. 51-76, 1998.
- BAUWENS, L.; LAURENT, S.; ROMBOUTS, J. V. K. Multivariate GARCH models: a survey. **Journal of applied econometrics**, v. 21, n. 1, p. 79-109, 2006.
- BAYAR, Y. Financial Development and Economic Growth in Emerging Asian Countries. **Asian Social Science**, v. 10, n. 9, p. 8-17, 2014.
- BECK, T. Finance, growth, and stability: Lessons from the crisis. **Journal of Financial Stability**, v. 10, p. 1-6, 2014.
- BEIRNE, J.; CAPORALE, G. M.; SCHULZE-GHATTAS, M.; SPAGNOLO, N. Global and regional spillovers in emerging stock markets: A multivariate GARCH-in-mean analysis. **Emerging Markets Review**, v. 11, p. 250–260, 2010.
- BEIRNE, J.; GIECK, J. Interdependence and Contagion in Global Asset Markets. **Review of International Economics**, v. 22, n. 4, p. 639-659, 2014.
- BEKAERT, G.; HARVEY, C. R. Emerging equity market volatility. **Journal of Financial Economics**, n. 43, p. 29-77, 1997.
- BEKAERT, G.; HARVEY, C. R. Foreign speculators and emerging equity markets. **The Journal of Finance**, v. 55, n. 2, p. 565-613, 2000.
- BEKAERT, G.; HARVEY, C. R.; LUNDBLAD, C. Does financial liberalization spur growth? **Journal of financial Economics**, v. 77, n. 1, p. 3-55, 2005.
- BEKAERT, G.; HARVEY, C. R.; NG, A. Market integration and contagion. **The Journal of Business**, Chicago, v. 78, n. 1, p. 39-69, Jan. 2005.
- BEKAERT, G.; HODRICK, R. J. Characterizing predictable components in excess returns on equity and foreign exchange markets. **The Journal of Finance**, v. 47, n. 2, p. 467–509, June 1992.
- BEKAERT, G.; WU, G. Asymmetric volatility and risk in equity markets. **The Review of Financial Studies**, v. 13, n. 1, p. 1-42, 2000.
- BEKIROU, S. D. Contagion, decoupling and the spillover effects of the US financial crisis: Evidence from the BRIC markets. **International Review of Financial Analysis**, v. 33, p. 58-69, 2014.
- BERA, A. K.; KIM, S. Testing constancy of correlation and other specifications of the BGARCH model with an application to international equity returns. **Journal of Empirical Finance**, v. 9, p. 171-195, 2002.

BERTERO, E.; MAYER, C. Structure and performance: Global interdependence of stock markets around the crash of October 1987. **European Economic Review**, v. 34, n. 6, p. 1155-1180, 1990.

BIANCONI, M.; TAN, L. Cross-listing premium in the US and the UK destination. **International Review of Economics & Finance**, v. 19, n. 2, p. 244–259, 2010.

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

BIRĂU, R.; TRIVEDI, J. Emerging stock market integration and contagion in the context of global financial crisis. **International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences**, v. 7, n. 9, p. 828-836, 2013.

BLACK, F. Studies of stock prices volatility changes. **Proceedings of Business and Economic Statistics**, p. 177-181, 1976.

BLACKROCK. Are emerging markets the next developed markets? **BlackRock Investment Institute**, p. 1-27, Aug. 2011. Disponível em: <<http://www.blackrock.com/corporate/en-hu/literature/whitepaper/are-emerging-markets-the-next-developed-markets-us.pdf>>. Acesso em 15 abril 2015.

BLEY, J.; SAAD, M. The effect of financial liberalization on stock-return volatility in GCC markets. **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, v. 21, n. 5, p. 662-685, 2011.

BLOCK, B.; FORBES, K. Capital flows to emerging markets: the myths and realities. In: Conference “Myths and Realities of Globalization”, 2004, Dallas. **Anais...** Dallas: Federal Reserve Bank of Dallas, Nov. 2004. p. 1-26.

BM&FBOVESPA. **IBOVESPA - Metodologia do Índice Bovespa**. BM&FBOVESPA. Fev. 2014. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/IBOV-Metodologia-pt-br.pdf>>. Acesso em 18 mar. 2015.

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

BOLLERSLEV, T. Modelling the coherence in short-run nominal exchange rates: a multivariate generalized ARCH model. **Review of Economics and Statistics**, v. 72, n. 3, p. 498-505, 1990.

BOLLERSLEV, T.; ENGLE, R.; WOOLDRIDGE, J. M. A capital asset pricing model with time varying co-variances. **Journal of Political Economy**, v. 96, n. 1, p. 116-131, Feb. 1988.

BOONMAN, T. M.; JACOBS, J.; KUPER, G. H. Why didn't the Global Financial Crisis hit Latin America? **CIRANO-Scientific Publication**, n. 2011s-63, p. 1-51, 2011. Disponível em: <http://www.cirano.qc.ca/actualite/2011-10-04/Global_Financial_Crisis_Jacobs_Paper.pdf>. Acesso em 5 abril 2015.

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

BORDO, M. D.; MURSHID, A. P. Are financial crises becoming increasingly more contagious? What is the historical evidence on contagion? **NBER Working Paper Series**, Cambridge: National Bureau of Economic Research, n.7900, p. 1-70, Sep. 2000.

BORTOLI FILHO, J. I.; PIMENTA JR., T. Dupla listagem internacional: a emissão de ADRs de empresas brasileiras e seus impactos no comportamento das ações. **Revista de Administração da USP**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 184-192, 2005.

BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. **Time series analysis: forecasting and control**. San Francisco: Holden-Day, 1976.

BOX, G. E. P.; PIERCE, D. A. Distribution of residual correlations in autoregressive-integrated moving average time series models. **Journal of the American Statistical Association**, v. 65, n. 332, p. 1509–1526, Dec. 1970.

BOYER, B. H.; KUMAGAI, T.; YUAN, K. How do crises spread? Evidence from accessible and inaccessible stock indices. **The Journal of Finance**, v. 61, n. 2, p. 957-1003, 2006.

BRADSHAW, M. T.; BUSHEE, B. J.; MILLER, G. S. Accounting Choice, Home Bias, and US Investment in Non-US Firms. **Journal of Accounting Research**, v. 42, n. 5, p. 795-841, 2004.

BREUSCH, T. Testing for autocorrelation in dynamic linear models. **Australian Economic Papers**, v. 17, p. 334-335, 1978.

BROCK, W. A.; DECHERT, W. D.; SCHEINKMAN, J. A.; LEBARON, B. A test for independence based on the correlation dimension. **Econometric Reviews**, v. 15, n. 3, p. 197-235, 1996.

BROCKWELL, P. J.; DAVIS, R. A. **Time series: theory and methods**. 2. ed. New York: Springer-Verlag, 1991.

BROOKS, C.; HENRY, Ó. T. Linear and non-linear transmission of equity return volatility: evidence from the US, Japan and Australia. **Economic Modelling**, v. 17, n. 4, p. 497-513, 2000.

BROTO, C.; DÍAZ-CASSOU, J.; ERCE-DOMINGUEZ, A. The sources of capital flows volatility: empirical evidence for emerging countries. **Money Affairs**, v. XXI, n. 1, p. 93-128, 2008.

BRUGGER, S.; ORTIZ, E. Mercados accionarios y su relación con la economía real en América Latina. **Problemas del desarrollo**, v. 43, n. 168, p. 63-93, 2012.

BUENO, R. L. S. **Econometria de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CALOMIRIS, C. W.; LOVE, I.; PERÍA, M. S. M. Stock returns' sensitivities to crisis shocks: Evidence from developed and emerging markets. **Journal of International Money and Finance**, v. 31, n. 4, p. 743-765, 2012.

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

CALVO, G. A.; MENDOZA, E. G. Capital-markets crises and economic collapse in emerging markets: an informational-frictions approach. **The American Economic Review**, v. 90, n. 2, p. 59-64, 2000.

CALVO, G. A.; MENDOZA, E. G. Rational Herd Behavior and the Globalization of Securities Markets. **Discussion Paper**, Institute for Empirical Macroeconomics, Federal Reserve Bank of Minneapolis, p. 1-45, Aug. 1997.

CALVO, S.; REINHART, C. M. Capital flows to Latin America: Is there evidence of contagion effects? **MPRA Working Paper**, n. 7124, p. 1-25, 1996.

CANDELON, B.; TOKPAVI, S. A Nonparametric Test for Granger Causality in Distribution With Application to Financial Contagion. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 34, n. 2, p. 240-253, April 2016.

CANOVA, F. The transmission of US shocks to Latin America. **Journal of Applied econometrics**, v. 20, n. 2, p. 229-251, 2005.

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

CERETTA, P. S.; COSTA JR., N. C. A. Influência de eventos positivos e negativos sobre a volatilidade dos mercados da América Latina. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 10, p. 35-41, 1999.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

CHANDAR, N.; PATRO, D. K.; YEZEGEL, Ari. Crises, contagion and cross-listings. **Journal of Banking & Finance**, v. 33, n. 9, p. 1709-1729, 2009.

CHANG, E. C.; LUO, Y.; REN, J. Cross-listing and pricing efficiency: The informational and anchoring role played by the reference price. **Journal of Banking & Finance**, v. 37, n. 11, p. 4449-4464, 2013.

CHANG, R. Understanding recent crises in emerging markets. **Economic Review**, v. 84, n. 2, p. 6-16, 1999.

CHEN, Y.; WONG, K. Asymmetric stock returns volatility transmissions during asian financial crisis: the case of ASEAN markets. In: International Conference Asian Crisis, 5., 2003, Chuncheon. **Anais...** Coréia do Sul: Kangwon National University, dezembro, 2003. Disponível em: <http://faculty.washington.edu/karyiu/papers/volatility.pdf>. Acesso em: 28 abril 2015.

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

CHIOU, W. P. Who benefits more from international diversification? **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, v. 18, n. 5, p. 466-482, 2008.

CHIRINOS G., M. Medición de contagio e interdependencia financieros mediante cópulas y eventos extremos en los países de la América Latina. **El Trimestre Económico**, v. 80, n. 317, p. 169-206, 2013.

CHITTEDEI, K. R. Financial Crisis and Contagion Effects to Indian Stock Market: ‘DCC–GARCH’ Analysis. **Global Business Review**, v. 16, n. 1, p. 50-60, 2015.

CHRISTIE, A. The stochastic behaviour of common stock variance: value, leverage and interest rate effects. **Journal of Financial Economics**, v. 10, n. 4, p. 407-432, 1982.

CHUKWUOGOR, C.; FERIDUN, M. Recent emerging and developed European stock markets volatility of returns. **European Journal of Finance and Banking Research**, v. 1, n. 1, p. 28-46, 2007.

CHUNG, H. The contagious effects of the Asian financial crisis: some evidence from ADR and country funds. **Journal of Multinational Financial Management**, v. 15, n. 1, p. 67-84, 2005.

CIA – Central Intelligence Agency. **The World Factbook**, 2014. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>>. Acesso em: 04 set. 2014.

COFFEE JR., J. C. Racing towards the top?: The impact of cross-listings and stock market competition on international corporate governance. **Columbia Law Review**, v. 102, n. 7, p. 1757-1831, 2002.

CONT, R. Empirical properties of asset returns: stylized facts and statistical issues. **Quantitative Finance**, v. 1, p. 223–236, 2001.

CORONADO, S.; ROJAS, O.; ROMERO-MEZA, R.; VENEGAS-MARTÍNEZ, F. A study of co-movements between U.S. and Latin American stock markets: A cross-bicorrelations perspective. **Revista DYNA**, Universidad Nacional de Colombia, v. 83, n. 196, p. 143-148, April 2016.

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

CREPALDI, A. F. **Abordagem de modelos baseados em agentes no estudo de séries temporais financeiras**. 2007. 283 p. Tese (Doutorado em Física) - Instituto de Física Teórica, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2007.

CROSS, F. The Behaviour of Stock Prices on Fridays and Mondays. **Financial Analysts Journal**, v. 29, p. 67-69, Nov./Dec. 1973.

CUBEDDU, L. et al. Emerging markets in transition: Growth prospects and challenges. **IMF Staff Discussion Note**, SDN 14/06, International Monetary Fund, June 2014. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2014/sdn1406.pdf>>. Acesso em 15 set. 2014.

CUNHA, A. M.; BICHARA, J. S. Globalización financiera y estrategias periféricas: experiencias recientes de América Latina y lecciones desde Asia. **Revista de economía mundial**, n. 17, p. 77-100, 2007.

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

CVM – Comissão de Valores Mobiliários. **ADRs**. Set. 2005. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/ingl/public/Base_Financeira_English/Secao_6_ADRS.pdf>. Acesso em 9 out. 2014.

DANIEL, B. C.; JONES, J. B. Financial liberalization and banking crises in emerging economies. **Journal of international Economics**, v. 72, n. 1, p. 202-221, 2007.

DANIEL, K. The power and size of mean reversion tests. **Journal of Empirical Finance**, v. 8, p. 493–535, 2001.

DAOUK, H. **Two essays on the response of volatility to returns**. 2001. 235 p. Tese (PhD em Finanças) - Kelley School of Business. EUA: Indiana University, 2001.

DAS, S. R.; UPPAL, R. Systemic risk and international portfolio choice. **Journal of Finance**, v. 59, n. 6, p. 2809-2834, 2004.

DAVIS, J. S. Financial integration and international business cycle co-movement. **Journal of Monetary Economics**, v. 64, p. 99-111, 2014.

DE GREGORIO, J. Resilience in Latin America: Lessons from macroeconomic management and financial policies. **IMF Working Paper**, International Monetary Fund, n. 13/259, p. 1-23, 2013. Disponível em: <<https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2013/wp13259.pdf>>. Acesso em 15 mar. 2015.

DE NICOLÒ, G.; JUVENAL, Luciana. Financial integration, globalization, and real activity. **Journal of Financial Stability**, v. 10, p. 65-75, 2014.

DE SANTIS, G.; IMROHOROGLU, S. Stock returns and volatility in emerging financial markets. **Journal of International Money and Finance**, v. 16, n. 4, p. 561-579, 1997.

DEWANDARU, G.; MASIH R.; MASIH, M. M. Contagion and interdependence across Asia-Pacific equity markets: An analysis based on multi-horizon discrete and continuous wavelet transformations. **International Review of Economics and Finance**, v. 43, p. 363-377, 2016.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American Statistical Association**, v. 74, n. 366, p. 427-431, 1979.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. **Econometrica**, v. 49, p. 1057-1072, 1981.

DIEBOLD, F. X.; INOUE, A. Long memory and regime switching. **Journal of econometrics**, v. 105, n. 1, p. 131-159, 2001.

DIMITRIOU, D.; KENOURGIOS, D.; SIMOS, T. Global financial crisis and emerging stock market contagion: A multivariate FIAPARCH–DCC approach. **International Review of Financial Analysis**, v. 30, p. 46-56, 2013.

DING, Z.; GRANGER, C. W. J.; ENGLE, R.F. A long memory property of stock market returns and a new model. **Journal of Empirical Finance**, v.1, p. 83-106, 1993.

DOIDGE, C.; KAROLYI, G. A.; STULZ, R. M. Why are foreign firms listed in the US worth more? **Journal of financial economics**, v. 71, n. 2, p. 205-238, 2004.

DOOLEY, M.; HUTCHISON, M. Transmission of the US subprime crisis to emerging markets: Evidence on the decoupling–recoupling hypothesis. **Journal of International Money and Finance**, v. 28, n. 8, p. 1331-1349, 2009.

DORNBUSCH, R.; PARK, Y. C.; CLAESSENS, S. Contagion: understanding how it spreads. **The World Bank Research Observer**, v. 15, n. 2, p. 177-197, Aug. 2000.

DRAZEN, A. Political contagion in currency crisis. **NBER Working Paper Series**, National Bureau of Economic Research, n. 7211, p. 1-31, July 1999. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w7211>>. Acesso em 15 maio 2015.

DUFRENOT, G.; MIGNON, V.; PÉGUIN-FEISSOLLE, A. The effects of the subprime crisis on the Latin American financial markets: An empirical assessment. **Economic Modelling**, v. 28, p. 2342–2357, 2011.

EDISON, H. J.; LEVINE, R.; RICCI, L.; SLØK, T. International financial integration and economic growth. **Journal of international money and finance**, v. 21, n. 6, p. 749-776, 2002.

EDISON, H. J.; WARNOCK, F. E. US investors' emerging market equity portfolios: a security-level analysis. **Review of Economics and Statistics**, v. 86, n. 3, p. 691-704, 2004.

EDWARDS, S.; SUSMEL, R. Interest-rate volatility in emerging markets. **Review of Economics and Statistics**, v. 85, n. 2, p. 328-348, 2003.

ÉGERT, B.; KOČENDA, E. Time-varying synchronization of European stock markets. **Empirical Economics**, v. 40, n. 2, p. 393-407, 2011.

EICHENGREEN, B.; ROSE, A. K.; WYPLOSZ, C. Contagious Currency Crises. **NBER Working Paper**, n. 5681, p. 1-48, July 1996. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w5681.pdf>>. Acesso em 15 maio 2015.

EIZAGUIRRE, J. C.; BISCARRI, J. G.; HIDALGO, F. P. G. Financial Liberalization and Emerging Stock Market Volatility. In: International Conference on Computing in Economics and Finance, 10., 2004, Amsterdam. **Anais...** Amsterdam: Society for Computational Economics, 2004. Disponível em: <<http://repec.org/sce2004/up.3052.1077725208.pdf>>. Acesso em 30 abril 2015.

ELLIOT, G.; ROTHENBERG, T. J.; STOCK, J. H. Efficient tests for an autoregressive unit root. **Econometrica**, v. 64, n. 4, p. 813–836, July 1996.

ENGLE, R. F. Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. **Econometrica**, v. 50, n. 4, p. 987-1007, July 1982.

ENGLE, R. F. Statistical models for financial volatility. **Financial Analysts Journal**, v. 49, n. 1, p. 72-78, 1993.

- ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W.; KRAFT, D. Combining competing forecasts of inflation using a bivariate ARCH model. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 8, n. 2, p. 151-165, Nov. 1984.
- ENGLE, R. F.; ITO, T.; LIN, W.L. Meteor showers or heat waves? Heteroskedastic intradaily volatility in the foreign exchange market. **Econometrica**, v. 58, n. 3, p. 525-542, 1990.
- ENGLE, R. F.; KRONER, K. F. Multivariate simultaneous Generalized ARCH. **Econometric Theory**, v. 11, n. 1, p. 122-150, Feb. 1995.
- ENGLE, R. F.; NG, V. K.; ROTHSCCHILD, M. Asset pricing with factor ARCH covariance structure: empirical estimates for treasury bills. **Journal of Econometrics**, v. 45, n. 5, p. 213-237, 1990.
- ENGLE, R. F.; SHEPPARD, K. Theoretical and empirical properties of dynamic conditional correlation multivariate GARCH. **NBER Working Paper Series**, Cambridge, National Bureau of Economic Research, n. 8554, p. 1-43, Oct. 2001.
- ERB, C. B.; HARVEY, C. R.; VISKANTA, T. E. Forecasting international equity correlations. **Financial Analysts Journal**, v. 50, p. 32-45, 1994.
- ESQUEDA, O. A.; ASSEFA, T. A.; MOLLICK, A. V. Financial globalization and stock market risk. **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, v. 22, n. 1, p. 87-102, 2012.
- ESQUEDA, O. A.; JACKSON, D. O. Currency depreciation effects on ADR returns: evidence from Latin America. **Journal of Economics and Finance**, v. 36, n. 3, p. 691-711, 2012.
- ESQUEDA, O. A.; LUO, Y.; JACKSON, D. O. The linkage between the U.S. “fear index” and ADR premiums under non-frictionless stock markets. **Journal of Economics and Finance**, v. 39, p. 541–556, 2015.
- EVANS, T.; McMILLAN, D. G. Asymmetric return patterns: evidence from 33 international stock market indices. **Applied Economics Letters**, v. 16, n. 8, p. 775-779, 2009.
- FAMA, E. Efficient Capital Markets: a review of theory and empirical work. **Journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383-417, May 1970.
- FAMA, E. Efficient Capital Markets: II. **The Journal of Finance**, v. 46, n. 5, p. 1575-1617, Dec. 1991.
- FAMA, E. The behavior of stock-market prices. **Journal of Business**, v. 38, n. 1, p. 34-105, Jan. 1965.
- FANTO, J. A.; KARMEL, R. S. A Report on the Attitudes of Foreign Companies Regarding a US Listing, A. **Stanford Journal of Law, Business & Finance**, v. 3, n. 1, p. 51-83, 1997.
- FASOLO, A. M. Interdependence and contagion: an analysis of information transmission in Latin America's stock markets. **Working Paper Series**, Banco Central do Brasil, Brasília, n. 112, p. 1-36, 2006.

FAYYAD, A.; DALY, K. The volatility of market returns: a comparative study of emerging versus mature markets. **International Journal of Business Management**, v. 5, n. 7, p. 24-36, 2010.

FELDKIRCHER, M. The determinants of vulnerability to the global financial crisis 2008 to 2009: Credit growth and other sources of risk. **Journal of International Money and Finance**, v. 43, p. 19-49, 2014.

FELIPE, P. S.; DIRANZO, F. C. Volatility transmission models: a survey. **Revista de Economía Financiera**, n. 10, p. 32-81, 2006.

FERREIRA, F. H. G.; MESSINA, J.; RIGOLINI, J.; LÓPEZ-CALVA, L. F.; LUGO, M. A.; VAKIS, R. Economic mobility and the rise of the Latin American middle class. **World Bank Latin American and Caribbean Studies**. Washington, The World Bank, 2013. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/11858/9780821396346.pdf?sequence=5>>. Acesso em 18 set. 2014.

FISCHER, K.P.; PALASVIRTA, A.P. High road to a global marketplace: the international transmission of stock markets fluctuations. **The Financial Review**, Iowa, Blacwell, n. 25, p. 371- 394, 1990.

FLETCHER, J. On the conditional relationship between beta and return in international stock returns. **International Review of Financial Analysis**, v. 9, p. 235-245, 2000.

FORBES, K. J.; RIGOBON, R. No contagion, only interdependence: measuring stock markets co-movements. **The Journal of Finance**, v. 57, n. 5, p. 2223-2261, Oct. 2002.

FORTUNA, E. **Mercado Financeiro: Produtos e Serviços**. 15. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

FRANKEL, J. A. The internationalization of equity markets. **NBER Working Paper Series**, Cambridge, National Bureau of Economic Research, n. 4590, p. 1-34, Dec. 1993.

FRANKEL, J.; SARAVELOS, G. Can leading indicators assess country vulnerability? Evidence from the 2008–09 global financial crisis. **Journal of International Economics**, v. 87, n. 2, p. 216-231, 2012.

FRANSES, P.H. Seasonality, non-stationarity and the forecasting of monthly time series. **International Journal of Forecasting**, v. 7, n. 2, p. 199-208, Aug. 1991.

FRENCH, K. R.; SCHWERT, G. W.; STAMBAUGH, R. F. Expected stock returns and volatility. **Journal of Financial Economics**, v. 19, p. 3-29, 1987.

FRENCH, K.R. Stock Returns and the Weekend Effect. **Journal of Financial Economics**, v. 8, n. 1, p. 55-69, March 1980.

FRY-MCKIBBIN, R.; MARTIN, V. L.; TANG, C. Financial contagion and asset pricing. **Journal of Banking & Finance**, v. 47, p. 296-308, 2014.

GAIO, L. E.; AMBROZINI, M. A.; BONACIM, C. A. G.; PIMENTA JR., T. Interdependência entre os mercados mundiais de ações: uma análise de volatilidades. **BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, v. 11, n. 3, p. 259-274, 2014.

GANGOPADHYAY, P.; REINGANUM, M. R. Interpreting Mean Reversion in Stock Returns. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 36, n. 3, p. 377-394, 1996.

GARCÍA-HERRERO, A.; WOOLDRIDGE, P. D. Global and regional financial integration: progress in emerging markets. **BIS Quarterly Review**, p. 57-70, Sept. 2007.

GELOS, G.; SAHAY, R. Financial market spillovers in transition economies. **IMF Working Paper**, WP/00/71, International Monetary Fund - IMF, p. 1-58, April 2000.

GENNOTTE, G.; LELAND, H. Market liquidity, hedging, and crashes. **American Economic Review**, v. 80, n. 5, p. 999-1021, 1990.

GERVAIS, S.; ODEAN, T. Learning to be overconfident. **The Review of Financial Studies**, v. 14, n. 1, p. 1-27, 2001.

GLASSERMAN, P.; YOUNG, H. P. How likely is contagion in financial networks? **Journal of Banking & Finance**, v. 50, p. 383-399, 2015.

GLOSTEN, L.; JAGANNATHAN, R.; RUNKLE, D. E. On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks. **The Journal of Finance**, v. 48, n. 5, p. 1779-1801, Dec. 1993.

GODFREY, L. G. Testing against general autoregressive and moving average error models when the regressors include lagged dependent variables. **Econometrica**, v. 46, n. 6, p. 1293-1301, Nov. 1978.

GOPIKRISHNAN, P.; PLEROU, V.; AMARAL, L. A. N.; MEYER, M.; STANLEY, H. E. Scaling of the distribution of financial market indices. **Physical Review E**, n. 60, p. 5305-5316, Nov. 1999.

GRAHAM, M.; KIVIAHO, J.; NIKKINEN, J. Integration of 22 emerging stock markets: A three-dimensional analysis. **Global Finance Journal**, v. 23, n. 1, p. 34-47, 2012.

GRAHAM, M.; KIVIAHO, J.; NIKKINEN, J.; OMRAN, M. Global and regional co-movement of the MENA stock markets. **Journal of Economics and Business**, v. 65, p. 86-100, 2013.

GRANGER, C. W. J. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. **Econometrica**, v. 37, n. 3, p. 424-438, Aug. 1969.

GRUBEL, H. G. Internationally diversified portfolios: welfare gains and capital flows. **The American Economic Review**, v. 58, n. 5, p. 1299-1314, Dec. 1968.

GRUBEL, H. G.; FADNER, R. The interdependence of international equity markets. **The Journal of Finance**, v. 26, n. 1, p. 89-94, 1971.

GUILLÉN R., A. The effects of the global economic crisis in Latin America. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 31, n. 2, p. 187-202, 2011.

GUISINGER, A.; BRUNE, N. E. The Diffusion of Financial Liberalization in Developing Countries. **Foreign Policy Analysis**, n. 0, p. 1-27, 2014.

- GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- HALES, A. D. Liquidity and price discovery in Latin America: evidence from American depositary receipts. **Journal of Economics and Finance**, v. 39, n. 4, p. 661–678, Oct. 2015.
- HALES, A. D.; MOLLICK, A. V. The impact of ADR activity on stock market liquidity: Evidence from Latin America. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 54, n. 3, p. 417-427, 2014.
- HAMAO, Y.; MASULIS, R.; NG, V. Correlations in price changes and volatility across international stock markets. **Review of Financial Studies**, v. 3, n. 2, p. 281-307, 1990.
- HAMILTON, J. D. **Time series analysis**. Princeton: Princeton University Press, 1994.
- HAMILTON, J. D.; SUSMEL, R. Autoregressive conditional heteroskedasticity and changes in regime. **Journal of Econometrics**, v. 64, n. 1, p. 307-333, 1994.
- HAN KIM, E.; SINGAL, V. Stock Market Openings: Experience of Emerging Economies. **The Journal of Business**, v. 73, n. 1, p. 25-66, 2000.
- HARVEY, A. C.; SHEPHARD, N. Estimation of an asymmetric stochastic volatility model for asset returns. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 14, n. 4, p. 429-434, 1996.
- HARVEY, C. R. Predictable risk and returns in emerging markets. **Review of Financial Studies**, v. 8, n. 3, p. 773-816, 1995.
- HE, H.; CHEN, S.; YAO, S.; OU, J. Financial liberalisation and international market interdependence: Evidence from China's stock market in the post-WTO accession period. **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, v. 33, p. 434-444, 2014.
- HENRY, O.; OLEKALNS, N.; SHIELDS, K. Sign and phase asymmetry: news, economic activity and the stock market. **Journal of Macroeconomics**, v. 32, n. 4, p. 1083-1100, 2010.
- HENRY, P. B. Capital account liberalization: theory, evidence, and speculation. **Journal of Economic Literature**, v. 45, n. 4, p. 887-935, Dec. 2007.
- HENRY, P. B. Stock market liberalization, economic reform, and emerging market equity prices. **The Journal of Finance**, v. 55, n. 2, p. 529-564, 2000.
- HILLEBRAND, E. A mean-reversion theory of stock-market crashes. In: Annual Meeting of the German Finance Association, 10., 2003, Mainz. **Anais...** Mainz, Germany, out. 2003.
- HOLANDA, M. C.; CORRÊA, M. V. Contagion Effect in Latin America Big Three. **Estudos Econômicos**, São Paulo: IPE-USP, v. 33, n. 3, p. 509-529, 2003.
- HONG, H.; STEIN, J. C. A unified theory of underreaction, momentum trading and overreaction in asset markets. **The Journal of Finance**, v. 54, n. 6, p. 2143-2184, 1999.
- HONG, H.; STEIN, J. C. Differences of opinion, short-sales constraints, and market crashes. **Review of Financial Studies**, v. 16, n. 2, p. 487-525, 2003.

HORTA, P.; LAGOA, S.; MARTINS, L. The impact of the 2008 and 2010 financial crises on the Hurst exponents of international stock markets: Implications for efficiency and contagion. **International Review of Financial Analysis**, v. 35, p. 140-153, 2014.

HUANG, W.; CHEN, Z. Modeling regional linkage of financial markets. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 99, p. 18-31, 2014.

HWANG, J. Spillover Effects of the 2008 Financial Crisis in Latin America Stock Markets. **International Advances in Economic Research**, v. 20, n. 3, p. 311-324, 2014.

HWANG, S; RUBESAM, A. A behavioral explanation of the value anomaly based on time-varying return reversals. **Journal of Banking & Finance**, v. 37, n. 7, p. 2367-2377, 2013.

HYLLEBERG, S.; ENGLE, R.F.; GRANGER, C.W.J.; YOO, B.S. Seasonal Integration and Cointegration. **Journal of Econometrics**, v. 44, n. 1-2, p. 215-238, April/May 1990.

IFC – International Finance Corporation. **Emerging Stock Markets Factbook 1998**. Washington, International Finance Corporation, 1998. Disponível em: <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2002/01/25/000094946_02011204150349/Rendered/PDF/multi0page.pdf>. Acesso em 24 set. 2014.

IMF – International Monetary Fund. **Key Issues: Emerging Markets**, 2014a. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/np/exr/key/emkts.htm>>. Acesso em: 17 set. 2014.

IMF – International Monetary Fund. **World Economic Outlook Database**, Apr. 2014b. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/01/weodata/weoselgr.aspx>>. Acesso em: 04 set. 2014.

IMF – International Monetary Fund. Global Financial Stability Report: Moving from Liquidity- to Growth-Driven Markets. **World Economic and Financial Surveys**, Apr. 2014c. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/gfsr/2014/01/pdf/text.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2014.

IMF – International Monetary Fund. World Economic Outlook: Recovery Strengthens, Remains Uneven. **World Economic and Financial Surveys**, Apr. 2014d. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/01/pdf/text.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2014.

IMF – International Monetary Fund. Regional Economic Outlook: Western Hemisphere Rising Challenges. **World Economic and Financial Surveys**, Apr. 2014e. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/reo/2014/whd/eng/pdf/wreo0414.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2014.

IMF – International Monetary Fund. **In Transition: The Outlook for Latin America and the Caribbean**. IMF Direct. July 20, 2016. Disponível em: <<https://blog-imfdirect.imf.org/2016/07/20/in-transition-the-outlook-for-latin-america-and-the-caribbean/>>. Acesso em 27 jul. 2016.

INCLAN, C.; TIAO, G. C. Use of cumulative sums of squares for retrospective detection of changes of variance. **Journal of the American Statistical Association**, v. 89, n. 427, p. 913-923, 1994.

ISAKOV, D.; PÉRIGNON, C. On the dynamic interdependence of international stock markets: A Swiss perspective. **Swiss Journal of Economics and Statistics**, v. 136, n. 2, p. 123-146, 2000.

IVASHINA, V.; SCHARFSTEIN, D. Bank lending during the financial crisis of 2008. **Journal of Financial Economics**, v. 97, n. 3, p. 319-338, 2010.

IWATA, S.; WU, S. Stock market liberalization and international risk sharing. **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, v. 19, n. 3, p. 461-476, 2009.

JAISWAL-DALE, A.; JITHENDRANATHAN, T. Transmission of shocks from cross-listed markets to the return and volatility of domestic stocks. **Journal of Multinational Financial Management**, v. 19, n. 5, p. 395-408, 2009.

JARA, A.; MORENO, R.; TOVAR, C. E. The global crisis and Latin America: financial impact and policy responses. **BIS Quarterly Review**, p. 53-68, June 2009.

JARQUE, C. M.; BERA, A. K. A test for normality of observations and regression residuals. **International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique**, v. 55, n. 2, p. 163-172, Aug. 1987.

JIMÉNEZ, G. H.; RAZMI, A. Latin America after the global crisis: the role of export-led and tradable-led growth regimes. **International Review of Applied Economics**, v. 28, n. 6, p. 713-741, 2014.

JINJARAK, Y. Equity prices and financial globalization. **International Review of Financial Analysis**, v. 33, p. 49-57, 2014.

JONDEAU, E.; ROCKINGER, M. The copula-GARCH model of conditional dependencies: An international stock market application. **Journal of international money and finance**, v. 25, n. 5, p. 827-853, 2006.

JORION, P. **Financial Risk Manager Handbook**. 2nd. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect theory: an analysis of decisions under risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263-291, 1979.

KALEMLI-OZCAN, S.; PAPAIOANNOU, E.; PEYDRÓ, J. Financial regulation, financial globalization, and the synchronization of economic activity. **The Journal of Finance**, v. 68, n. 3, p. 1179-1228, 2013.

KAMINSKY, G. L.; REINHART, C. M. On Crises, Contagion, and Confusion. **Journal of International Economics**, v. 51, n. 1, p. 145-168, 2000.

KAMINSKY, G. L.; REINHART, C. M. The twin crises: the causes of banking and balance-of-payments problems. **American Economic Review**, v. 89, n. 3, p. 473-500, June 1999.

KAROLYI, G. A. A multivariate GARCH model of international transmissions of stock returns and volatility: The case of the United States and Canada. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 13, n. 1, p. 11-25, 1995.

KAROLYI, G. A. The role of American Depositary Receipts in the development of emerging equity markets. **Review of Economics and Statistics**, v. 86, n. 3, p. 670-690, 2004.

KAROLYI, G. A.; STULZ, R. M. Why do markets move together? An investigation of US-Japan stock return comovements. **The Journal of Finance**, v. 51, n. 3, p. 951-986, 1996.

KASA, K. Comovements among national stock markets. **Economic Review**, n. 1, p. 14-20, 1995.

KEARNEY, C.; PATTON, A. J. Multivariate GARCH modeling of exchange rate volatility transmission in the European monetary system. **Financial Review**, v. 35, n. 1, p. 29-48, 2000.

KENDALL, M. G. The analysis of economic time-series-part I: prices. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)**, v. 116, n. 1, p. 11-34, 1953.

KENDALL, M. G.; STUART, A. **The advanced theory of statistics**. Nova York: Charles Griffin Publishers, 1961.

KENOURGIOS, D.; DIMITRIOU, D. Contagion of the Global Financial Crisis and the real economy: A regional analysis. **Economic Modelling**, v. 44, p. 283-293, 2015.

KHAMBATA, D. Impact of foreign investment on the volatility and growth of emerging stock markets. **Multinational Business Review**, v. 8, n. 1, p. 50-59, 2000.

KIFF, J.; MILLS, P. Monetary for nothing and checks for free: recent developments in U.S. subprime mortgage markets. **IMF Working Paper**, WP/07/188, p. 1-18, 2007.

KING, M. A.; WADHWANI, S. Transmission of volatility between stock markets. **Review of Financial Studies**, v. 3, n. 1, p. 5-33, 1990.

KIYMAZ, H.; ALON, I.; VEIT, E. T. Examining the returns of American depository receipts: Evidence from emerging and developed markets. **Thunderbird International Business Review**, v. 51, n. 6, p. 567-581, 2009.

KNIGHT, M. Developing countries and the globalization of financial markets. **World Development**, v. 26, n. 7, p. 1185-1200, 1998.

KODRES, L. E.; PRITSKER, M. A rational expectations model of financial contagion. **The journal of finance**, v. 57, n. 2, p. 769-799, 2002.

KOHERS, G.; KOHERS, N.; KOHERS, T. The risk and return characteristics of developed and emerging stock markets: the recent evidence. **Applied Economics Letters**, v. 13, n. 11, p. 737-743, 2006.

KOSE, M. A.; PRASAD, E. S.; TERRONES, M. E. Financial integration and macroeconomic volatility. **IMF Staff Paper**, WP/03/50, p. 1-27, 2003.

KOSE, M. A.; PRASAD, E.; ROGOFF, K.; WEI, S. Financial globalization and economic policies. In: RODRIK, D.; ROSENZWEIG, M. **Handbook of Development Economics**, v. 5, The Netherlands: North-Holland, 2010, p. 4283-4362.

KOSE, M. A.; PRASAD, E.; ROGOFF, K.; WEI, S. Financial globalization: a reappraisal. **IMF Staff Papers**, International Monetary Fund, v. 56, n. 1, p. 8-62, 2009.

KOUTMOS, G. Modeling the dynamic interdependence of major European stock markets. **Journal of Business Finance & Accounting**, v. 23, n. 7, p. 975-988, 1996.

KOUTMOS, G.; BOOTH, G. G. Asymmetric volatility transmission in international stock markets. **Journal of International Money and Finance**, v. 14, n. 6, p. 747-762, 1995.

KRUGMAN, P. Bubble, boom, crash: theoretical notes on Asia's crisis. **Working Paper**, MIT, Cambridge, Massachusetts, 1998.

KULP-TÅG, S. Short-horizon asymmetric mean-reversion and overreactions: evidence from Nordic stock markets. **Meddelanden Working Papers**, n. 524, p. 1-29, 2007.

KWIATKOWSKI, D.; PHILLIPS, P. C. B.; SCHMIDT, P.; SHIN, Y. Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. **Journal of Econometrics**, n. 54, p. 159-178, 1992.

KYLE, A. S.; XIONG, W. Contagion as a wealth effect. **The Journal of Finance**, v. 56, n. 4, p. 1401-1440, 2001.

LAMOUREUX, C. G.; LASTRAPES, W. D. Persistence in variance, structural change, and the GARCH model. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 8, n. 2, p. 225-234, 1990.

LAURENT, S.; PETERS, J. GARCH 2.2: An Ox package for estimating and forecasting various ARCH models. **Journal of Economic Surveys**, v. 16, n. 3, p. 447-485, 2002.

LEE, C.; CHEN, M.; CHANG, C. Industry co-movements of American depository receipts: Evidences from the copula approaches. **Economic Modelling**, v. 46, p. 301-314, 2015.

LEE, J. H. H. A Lagrange multiplier test for GARCH models. **Economics Letters**, v. 37, n. 3, p. 265-271, 1991.

LEE, K. The world price of liquidity risk. **Journal of Financial Economics**, v. 99, n. 1, p. 136-161, 2011.

LEVICH, R. M. The importance of emerging capital markets. **Brookings-Wharton Papers on Financial Services**, p. 1-54, 2001.

LEVINE, R.; SCHMUKLER, S. L. Internationalization and stock market liquidity. **Review of Finance**, v. 10, n. 1, p. 153-187, 2006.

LEVINE, R.; SCHMUKLER, S. L. Internationalization and the evolution of corporate valuation. **NBER Working Paper Series**, National Bureau of Economic Research, n. 11023, p. 1-49, Jan. 2005.

LI, B.; YI, R.; SU, R. Spillover Effect of Chinese Cross-Listed Companies across Shanghai, Hong Kong and US Markets. **International Journal of Economics and Finance**, v. 3, n. 6, p. 135-140, Nov. 2011.

- LI, F. Identifying asymmetric comovements of international stock market returns. **Journal of Financial Econometrics**, v. 12, n. 3, p. 507-543, 2014.
- LI, F.; ZHU, H. Testing for financial contagion based on a nonparametric measure of the cross-market correlation. **Review of Financial Economics**, v. 23, n. 3, p. 141-147, 2014.
- LI, M. L.; CHUI, C. M.; LI, C. Q. Is pairs trading profitable on China AH-share markets? **Applied Economics Letters**, v. 21, n. 16, p. 1116-1121, 2014.
- LI, Y.; GILES, D. E. Modelling volatility spillover effects between developed stock markets and asian emerging stock markets. **International Journal of Finance & Economics**, v. 20, p. 155-177, 2015.
- LJUNG, G. M.; BOX, G. E. P. On a measure of a lack of fit in time series models. **Biometrika**, v. 65, n. 2, p. 297-303, 1978.
- LONGIN, F.; SOLNIK, B. Extreme correlations in international equity markets. **The Journal of Finance**, v. 56, n. 2, p. 649-676, 2001.
- LONGIN, F.; SOLNIK, B. Is the correlation in international equity returns constant: 1960-1990? **Journal of international money and finance**, v. 14, n. 1, p. 3-26, 1995.
- LONGSTAFF, F. A. The subprime credit crisis and contagion in financial markets. **Journal of Financial Economics**, v. 97, n. 3, p. 436-450, 2010.
- LÓPEZ-CALVA, L. F.; CRUCES, G.; LACH, S.; ORTIZ-JUÁREZ, E. Clases medias y vulnerabilidad a la pobreza – Reflexiones desde América Latina. **El Trimestre Económico**, v. 81, n. 322, p. 281-307, 2014.
- LOTHIAN, J. R. The internationalization of money and finance and the globalization of financial markets. **Journal of International Money and Finance**, v. 21, n. 6, p. 699-724, 2002.
- LUCHTENBERG, K. F.; VU, Q. V. The 2008 financial crisis: Stock market contagion and its determinants. **Research in International Business and Finance**, v. 33, p. 178-203, 2015.
- LÜTKEPOHL, H. Comparison of criteria for estimating the order of a vector autoregressive process. **Journal of Time Series Analysis**, v. 6, n. 1, p. 35-52, 1985.
- LÜTKEPOHL, H. Asymptotic Distributions of Impulse Response Functions and Forecast Error Variance Decompositions of Vector Autoregressive Models. **The Review of Economics and Statistics**, v. 72, n. 1, p. 116-125, Feb., 1990.
- MAJID, M. S. A.; KASSIM, S. H. Impact of the 2007 US financial crisis on the emerging equity markets. **International Journal of Emerging Markets**, v. 4, n. 4, p. 341-357, 2009.
- MANTEGNA, R. N.; STANLEY, H. E. **An introduction to econophysics: correlations and complexity in Finance**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- MARÇAL, E. F.; PEREIRA, P. L. V.; MARTIN, D. M. L.; NAKAMURA, W. T. Evaluation of contagion or interdependence in the financial crises of Asia and Latin America, considering the macroeconomic fundamentals. **Applied Economics**, v. 43, n. 19, p. 2365-2379, 2011.

- MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **The journal of finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.
- MARQUES, C. R.; DANIEL, K. Using mean reversion as a measure of persistence. **Economic Modelling**, v. 27, p. 262–273, 2010.
- MARTINEZ, C.; RAMIREZ, M. International propagation of shocks: an evaluation of contagion effects for some Latin American countries. **Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies**, v. 4, n. 2, p. 213-233, 2011.
- MARTÍN-MAYORAL, F.; ZÚÑIGA, J. Y. Evolución de las disparidades en el desarrollo económico y humano de América Latina: Análisis del IDH y sus componentes. **Economía Mexicana - Nueva Época**, v. 1, p. 203-246, 2013.
- MARTINS, G.A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MASSON, P. R. Contagion: monsoonal effects, spillover and jumps between multiple equilibria. **IMF Working Paper**, WP/98/142, p. 1-32, Sept. 1998.
- MASSON, P. R.; MUSSA, M. **The role of the IMF: financing and its interactions with adjustments and surveillance**. Washington DC: IMF - International Monetary Fund, 1995.
- MATOS, P.; SIQUEIRA, A.; TROMPIERI, N. Análise de integração e contágio financeiro na América do Sul. **Revista Brasileira de Economia**, v. 68, n. 2, p. 277-299, 2014.
- MEDEIROS, C. A. Globalização e a inserção internacional diferenciada da Ásia e da América Latina. In: TAVARES, M. C.; FIORI, J. L. **Poder e dinheiro**. Rio de Janeiro: Vozes, 1997.
- MELVIN, M.; TAYLOR, M. P. The global financial crisis: Causes, threats and opportunities. Introduction and overview. **Journal of International Money and Finance**, v. 28, n. 8, p. 1243-1245, 2009.
- MENDOZA, E. G.; QUADRINI, V. Financial globalization, financial crises and contagion. **Journal of Monetary Economics**, v. 57, n. 1, p. 24-39, 2010.
- MENEU, V.; TORRÓ, H. Asymmetric covariance in spot-futures markets. **Journal of futures Markets**, v. 23, n. 11, p. 1019-1046, 2003.
- MERCOSUL. **Saiba mais sobre o MERCOSUL**, 2016. Disponível em: <http://www.mercosul.gov.br/>. Acesso em 01 ago. 2016.
- MERIC, G.; LEAL, R. P. C.; RATNER, M.; MERIC, I. Co-movements of US and Latin American equity markets before and after the 1987 crash. **International Review of Financial Analysis**, v. 10, n. 3, p. 219-235, 2001.
- MERIC, I.; RATNER, M.; MERIC, G. Co-Movements of US and Latin American Equity Markets in Bull and Bear Markets. **Latin American Business Review**, v. 4, n. 2, p. 99-114, 2003.

MERIC, I.; RATNER, M.; NYGREN, L. M.; MERIC, G. Co-Movements of Latin American Equity Markets before and after September 11, 2001. **Latin American Business Review**, v. 8, n. 3, p. 54-74, 2008.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**: um guia prático para acompanhamento da disciplina elaboração de trabalhos monográficos. São Paulo: Atlas, 2009.

MIERAU, J. O.; MINK, M. Are stock market crises contagious? The role of crisis definitions. **Journal of Banking & Finance**, v. 37, n. 12, p. 4765-4776, 2013.

MINSKY, H. P.; MINSKY, H. P. **Can" it" happen again?: essays on instability and finance**. New York: M.E. Sharpe, 1982.

MISHKIN, F. S. Lessons from the Asian crisis. **NBER Working Paper Series**, National Bureau of Economic Research, n. 7102, p. 1-24, Apr. 1999.

MISHKIN, F. S. Understanding financial crises: a developing country perspective. **NBER Working Paper Series**, National Bureau of Economic Research, n. 5600, p. 1-49, May 1996.

MISHKIN, F. S. Over the cliff: From the subprime to the global financial crisis. **Journal of Economic Perspectives**, v. 25, n. 1, p. 49-70, 2011.

MITTOO, U. R. Managerial perceptions of the net benefits of foreign listing: Canadian evidence. **Journal of International Financial Management & Accounting**, v. 4, n. 1, p. 40-62, 1992.

MODY, A. What is an emerging market? **IMF Working Paper**, International Monetary Fund, n. 04/177, p. 1-23, 2004.

MOLLAH, S.; QUORESHI, A. M. M. S.; ZAFIROV, G. Equity market contagion during global financial and Eurozone crises: Evidence from a dynamic correlation analysis. **Journal of International Financial Markets, Institutions & Money**, v. 41, p. 151-167, 2016.

MORALES, L.; ANDREOSSO-O'CALLAGHAN, B. The current global financial crisis: Do Asian stock markets show contagion or interdependence effects? **Journal of Asian Economics**, v. 23, n. 6, p. 616-626, 2012.

MORALES, L.; ANDREOSSO-O'CALLAGHAN, B. The global financial crisis: World market or regional contagion effects? **International Review of Economics & Finance**, v. 29, p. 108-131, 2014.

MORCK, R.; YEUNG, B.; YU, W. The information content of stock markets: why do emerging markets have synchronous stock price movements? **Journal of financial economics**, v. 58, n. 1, p. 215-260, 2000.

MOREIRA, T. B. S.; PINTO, M. B. P.; SOUZA, G. S. Crises gêmeas nos mercados emergentes: América Latina x Leste Asiático. **Nova Economia**, v. 14, n. 3, p. 161-186, 2004.

MORETTIN, P. A. **Econometria financeira**: um curso em séries temporais financeiras. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2011.

- MORETTIN, P.A.; TOLOI, C.M.C. **Análise de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.
- MOSHIRIAN, F. Globalization and financial market integration. **Journal of Multinational Financial Management**, v. 13, n. 4, p. 289-302, 2003.
- MUKHERJEE, K.; MISHRA, R. K. Stock market integration and volatility spillover: India and its major Asian counterparts. **Research in International Business and Finance**, v. 24, p. 235-251, 2010.
- MULLAINATHAN, S. A memory-based model of bounded rationality. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 117, n. 3, p. 735-774, Aug. 2002.
- NAM, K.; KIM, S. W.; ARIZE, A. C. Mean reversion of short-horizon stock returns: asymmetry property. **Review of Quantitative Finance and Accounting**, v. 26, p. 137-163, 2006.
- NAM, K.; WASHER, K. M.; CHU, Q. C. Asymmetric return dynamics and technical trading strategies. **Journal of Banking and Finance**, v. 29, n. 2, p. 391-418, 2005.
- NELSON, D. B. Conditional heteroskedasticity in asset returns: a new approach. **Econometrica**, v. 59, n. 2, p. 347-370, 1991.
- NG, A. Volatility spillover effects from Japan and the US to the Pacific-Basin. **Journal of International Money and Finance**, n. 19, p. 207-233, 2000.
- NGUYEN, D. An empirical analysis of structural changes in emerging market volatility. **Economics Bulletin**, v. 6, n. 10, p. 1-10, 2008.
- NGUYEN, D.; BELLALAH, M. Stock market liberalization, structural breaks and dynamic changes in emerging market volatility. **Review of Accounting and Finance**, v. 7, n. 4, p. 396-411, 2008.
- NIELSEN, L. Classifications of countries based on their level of development: How it is done and how it could be done. **IMF Working Papers**, International Monetary Fund, n. 11/31, p. 1-45, 2011.
- NING, C.; XU, D.; WIRJANTO, T. S. Is volatility clustering of asset returns asymmetric? **Journal of Banking & Finance**, v. 52, p. 62-76, 2015.
- NUDELSMAN, S. Implicaciones de la crisis financiera y económica global en América Latina. **Problemas del desarrollo**, v. 44, n. 175, p. 125-146, 2013.
- OBADAN, M. I. Globalization of finance and the challenge of national financial sector development. **Journal of Asian Economics**, v. 17, p. 316-332, 2006.
- OBSTFELD, M. Rational and self-fulfilling balance of payments crisis. **American Economic Review**, v. 76, n. 1, p. 72-81, 1986.
- OCAMPO, J. A. The impact of the global financial crisis on Latin America. **Cepal Review**, v. 97, p. 9-32, 2009.

ODIER, P.; SOLNIK, B. Lessons for international asset allocation. **Financial Analysts Journal**, v. 49, n. 2, p. 63-77, 1993.

OKIMOTO, T. New evidence of asymmetric dependence structure in international equity market. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 43, n. 3, p. 787-816, 2008.

ORLOWSKI, L. T. Financial crisis and extreme market risks: Evidence from Europe. **Review of Financial Economics**, v. 21, n. 3, p. 120-130, 2012.

OSBORN, D.R. A survey of seasonality in UK macroeconomic variables. **International Journal of Forecasting**, v. 6, n. 3, p. 327-336, Oct. 1990.

OTUKI, T. F.; RADAVELLI, C. H.; SEABRA, F.; COSTA JUNIOR, N. C. A. Assimetria na volatilidade dos retornos revisitada: IBOVESPA, MERVAL e INMEX. **Revista de Gestão da USP**, v. 15, n. 4, p. 71-84, 2008.

PAGÁN, J. A.; SOYDEMIR, G. A. Response asymmetries in the Latin American equity markets. **International Review of Financial Analysis**, v. 10, n. 2, p. 175-185, 2001.

PARK, J. W. Comovement of Asian stock Markets and the U.S. influence. **Global Economy and Finance Journal**, v. 3, n. 2, p. 76-88, Sept. 2010.

PASQUARIELLO, P. The anatomy of financial crises: Evidence from the emerging ADR market. **Journal of International Economics**, v. 76, n. 2, p. 193-207, 2008.

PATEL, J. B. Stock Returns of Developed and Emerging Markets of Europe. **Journal of International Business Research**, v. 7, n. 1, p. 35-45, 2008.

PATTON, A. J. Estimation of multivariate models for time series of possibly different lengths. **Journal of applied econometrics**, v. 21, n. 2, p. 147-173, 2006.

PERICOLI, M.; SBRACIA, M. A primer on financial contagion. **Journal of Economic Surveys**, Oxford, v. 17, n. 4, p. 571-608, 2003.

PEROBELLI, F. F. C.; VIDAL, T. L.; SECURATO, J. R. Avaliando o Efeito Contágio entre Economias durante Crises Financeiras. **Revista de Estudos Econômicos**, v. 43, n. 3, p. 557-594, 2013.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de Dados para Ciências Sociais – A Complementaridade do SPSS**. 3. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2003.

PETTENGIL, G.; SUNDARAM, S.; MATHUR, I. The conditional relation between beta and return. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 30, n. 1, p. 101-116, 1995.

PHILLIPS, P. C.; PERRON, P. Testing for a unit root in time series regression. **Biometrika**, v. 75, n. 2, p.335-346, 1988.

PIMENTA JR., T. **Os mercados de capitais do BRIC já se comportam como desenvolvidos?** Uma análise dos efeitos de volatilidade no contexto da crise financeira internacional de 2008. 2012. 268 p. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

PIMENTA JR., T. Uma mensuração do fenômeno da interdependência entre os principais mercados acionários da América Latina e a Nasdaq. **RAUSP – Revista de Administração da USP**, v. 39, n. 2, p.177-185, 2004.

PIMENTA JR., T.; LIMA, F. G.; GAIO, L. E. Volatility behaviour of BRIC capital markets in the 2008 international financial crisis. **African Journal of Business Management**, v. 8, n. 11, p. 373-381, June 2014.

POSHAKWALE, S. S.; AQUINO, K. P. The dynamics of volatility transmission and information flow between ADRs and their underlying stocks. **Global Finance Journal**, v. 19, n. 2, p. 187-201, 2008.

PRAETZ, P.D. The distribution of share price changes. **Journal of Business**, v. 45, p. 49-55, 1972.

PRASAD, E. S.; ROGOFF, K.; WEI, S. J.; KOSE, M. A. Effects of financial globalization on developing countries: some empirical evidence. **International Monetary Fund**, Occasional Paper, n. 220, p. 1-54, 2003.

PRATES, D. M. Resenha crítica: a literatura convencional sobre crises financeiras nos países “emergentes”: os modelos desenvolvidos nos anos 90. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 359-385, 2005.

PROCIANOY, J. L.; KWITKO, L. C. Ações de empresas brasileiras e suas ADRs: Uma nota sobre datas ex-dividend. **Revista Brasileira de Economia**, v. 61, n. 1, p. 111-124, 2007.

RAMOS, S. B.; VERMUNT, J. K.; DIAS, J. G. When markets fall down: are emerging markets all the same? **International Journal of Finance & Economics**, v. 16, n. 4, p. 324-338, 2011.

REESE JR., W. A.; WEISBACH, M. S. Protection of minority shareholder interests, cross-listings in the United States, and subsequent equity offerings. **Journal of Financial Economics**, v. 66, n. 1, p. 65-104, 2002.

REINHART, C. M.; ROGOFF, K. S. The aftermath of financial crises. **NBER Working Paper Series**, Cambridge, n. 14656, p. 1-13, Jan. 2009.

REINHART, C. M.; ROGOFF, K. S. Is the 2007 US sub-prime financial crisis so different? An international historical comparison. **American Economic Review: Papers & Proceedings**, v. 98, n. 2, p. 339-344, 2008.

REINHART, C.; KAMINSKY, G.; VEGH, C. Two Hundred Years of Contagion. **MPRA Working Paper**, Munich Personal RePEc Archive, n. 13229, p. 1-34, 2002.

REJEB, A. B.; ARFAOUI, M. Financial market interdependencies: A quantile regression analysis of volatility spillover. **Research in International Business and Finance**, v. 36, p. 140–157, 2016.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RIGOBON, R. Contagion: how to measure it? **NBER Working Paper Series**, n. 8118, p. 1-78, 2001.

RIGOBON, R. On the measurement of the international propagation of shocks: is the transmission stable? **Journal of International Economics**, v. 61, n. 2, p. 261-283, 2003.

RIORDAN, R.; STORKENMAIER, A.; WAGENER, M.; ZHANG, S. S. Public information arrival: Price discovery and liquidity in electronic limit order markets. **Journal of Banking & Finance**, v. 37, n. 4, p. 1148-1159, 2013.

RODRIGUEZ, J. C. Measuring financial contagion: A copula approach. **Journal of Empirical Finance**, v. 14, n. 3, p. 401-423, 2007.

RODRIK, D.; SUBRAMANIAN, A. Why did financial globalization disappoint? **IMF Staff Papers**, v. 56, n. 1, p. 112-138, 2009.

ROJAS-SUAREZ, L. La crisis financiera internacional. Ocho lecciones de y para América Latina. **El Trimestre Económico**, v. 80, n. 317, p. 5-39, 2013.

ROMERO-MEZA, R.; BONILLA, C.; BENEDETTI, H.; SERLETIS, A. Nonlinearities and financial contagion in Latin American stock markets. **Economic Modelling**, v. 51, p. 653-656, 2015.

ROSE, A. K.; SPIEGEL, M. M. Cross-country causes and consequences of the 2008 crisis: early warning. **Japan and the World Economy**, v. 24, n. 1, p. 1-16, 2012.

S&P DOW JONES INDICES. Home Prices Rise in March According to the S&P/Case-Shiller Home Price Indices. **Press Release – S&P Dow Jones Indices**, McGraw Hill Financial. New York, May 27, 2014. Disponível em: <https://www.spice-indices.com/idpfiles/spice-assets/resources/public/documents/93729_cshomeprice-release-0527.pdf>. Acesso em 19 set. 2014.

SACHS, J.; TORSELLI, A.; VELASCO, A. Financial crises in emerging markets: the lessons from 1995. **NBER Working Paper Series**, n. 5576, p. 1-65, May 1996.

SAMARAKOON, L. P. Stock market interdependence, contagion, and the US financial crisis: The case of emerging and frontier markets. **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, v. 21, n. 5, p. 724-742, 2011.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, P.B. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANDERS, A. The subprime crisis and its role in the financial crisis. **Journal of Housing Economics**, v. 17, n. 4, p. 254-261, 2008.

SANTOS, C. M. **Comportamento dos mercados do BRICS a partir da Crise do Subprime**: uma análise dos fenômenos de interdependência e contágio e seus reflexos nas características dos grupos dos países analisados. 2015. 189 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

SCHAUB, M. International equities listed on the New York stock exchange: does type of issue or date of issue matter? **Financial Markets and Portfolio Management**, v. 26, n. 4, p. 429-447, 2012.

SCHAUB, M. Latin American ADR performance: How do issue type and issue date affect long term excess returns? **International Journal of Managerial Finance**, v. 9, n. 1, p. 4-12, 2013.

SCHEICHER, M. The comovements of stock markets in Hungary, Poland and the Czech Republic. **International Journal of Finance & Economics**, v. 6, n. 1, p. 27-39, 2001.

SCHULARICK, M. 140 Years of Financial Crises: Old Dog, New Tricks. **Economic History Yearbook**, v. 52, n. 1, p. 45-68, 2011.

SCHULARICK, M. Public debt and financial crises in the twentieth century. **European Review of History: Revue europeenne d'histoire**, v. 19, n. 6, p. 881-897, 2012.

SCHWARZ, G. E. Estimating the dimension of a model. **The Annals of Statistics**, v. 6, n. 2, p. 461-464, Mar. 1978.

SCHWERT, W. Why does stock market volatility change over time? **The Journal of Finance**, v. 44, n. 5, p. 1115-1153, Dec. 1989.

SENTENEY, D. L.; BAZAZ, M. S.; SENTENEY, M. H. Cross-market information transfers of ADR firms: An investigation of emerging market economies. **Research in International Business and Finance**, v. 37, p. 655-677, 2016.

SHAMSUDDIN, A. F. Asymmetric volatility in emerging South Asian equity markets. **Working Paper**. University of New Castle, Australia, 2008.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

SHIELDS, K. K. Stock return volatility on emerging Eastern European markets. **The Manchester School Supplement**, v. 65, p. 118-138, 1997.

SHIN, J. Stock returns and volatility in emerging stock markets. **International Journal of Business and Economics**, v. 4, n. 1, p. 31-43, 2005.

SIEGEL, J. Can foreign firms bond themselves effectively by renting US securities laws? **Journal of Financial Economics**, v. 75, n. 2, p. 319-359, 2005.

SILIPO, D. B. It happened again: A Minskian analysis of the subprime loan crisis. **Journal of Economics and Business**, v. 63, n. 5, p. 441-455, 2011.

SIMS, C. A. Macroeconomics and reality. **Econometrica**, v. 48, n. 1, p. 1-48, Jan. 1980.

SINHA, P.; AGNIHOTRI, S. Investigating impact of volatility persistence, market asymmetry and information inflow on volatility of stock indices using bivariate GJR-GARCH. **MPRA Working Paper**, Munich Personal RePEc Archive, n. 58303, 1-28, Sept. 2014.

SO, R. W. Price and volatility spillovers between interest rate and exchange value of the US dollar. **Global Finance Journal**, v. 12, n. 1, p. 95-107, 2001.

SOTO, R. América Latina: Entre la financiarización y el financiamiento productivo. **Problemas del desarrollo**, v. 44, n. 173, p. 57-78, 2013.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. **Econometria**. São Paulo: Addison-Wesley, 2004.

STULZ, R. M. Globalization, corporate finance, and the cost of capital. **Journal of Applied Corporate Finance**, v. 12, n. 3, p. 8-25, 1999.

SUMMERS, L. H. International financial crises: causes, prevention and cures. **The American Economic Review**, v. 90, n. 2, p. 1-16, 2000.

SUSMEL, R. Switching volatility in private international equity markets. **International Journal of Finance and Economics**, v. 5, n. 4, p. 265-283, 2000.

SUSMEL, R.; ENGLE, R. F. Hourly volatility spillovers between international equity markets. **Journal of International Money and Finance**, v. 13, p. 003-025, 1994.

SYRIOPOULOS, T.; MAKRAM, B.; BOUBAKER, A. Stock market volatility spillovers and portfolio hedging: BRICS and the financial crisis. **International Review of Financial Analysis**, v. 39, p. 7-18, 2015.

TANG, L. H.; HUANG, Z. F. Modelling high-frequency economic time series. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 288, n. 1, p. 444-450, 2000.

THE ECONOMIST. **Life after the commodity boom**. Latin America's economies, Mar. 29 2014. Disponível em: <<http://www.economist.com/news/americas/21599782-instead-crises-past-mediocre-growth-big-riskunless-productivity-rises-life>>. Acesso em 19 set. 2014.

THORLIE, M. A.; SONG, L.; AMIN, M.; WANG, X. Modeling and forecasting of stock index volatility with APARCH models under ordered restriction. **Statistica Neerlandica**, P. 1-28, 2015.

TOBIN, J. Financial globalization. **World Development**, v. 28, n. 6, p. 1101-1104, 2000.

TOLA, A.; WÄLTI, S. Deciphering financial contagion in the euro area during the crisis. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 55, p. 108-123, 2015.

TSAY, R.S. **Analysis of Financial Time Series**. 2.ed. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2005.

UMUTLU, M.; AKDENIZ, L.; ALTAY-SALIH, A. The degree of financial liberalization and aggregated stock-return volatility in emerging markets. **Journal of banking & finance**, v. 34, n. 3, p. 509-521, 2010.

UNITED NATIONS. **Country classification – Statistical Annex**. World Economic Situation and Prospects, 2013a. Disponível em: <http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_current/2013country_class.pdf>. Acesso em 17 set. 2014.

UNITED NATIONS. **Sustainable Development in Latin America and the Caribbean – Follow-up to the United Nations development agenda beyond 2015 and to Rio+20**. United Nations, Aug. 2013b. Disponível em:

<http://www.unv.org/fileadmin/docdb/pdf/2013/resources/RIO_20-Rev2ing.pdf>. Acesso em 29 set. 2014.

UNITED NATIONS. **Human Development Report 2015**. UNPD – United Nations Development Reports. New York, 2015. Disponível em: <<http://hdr.undp.org/en/2014-report/>>. Acesso em 03 set. 2014.

UNITED NATIONS. **World Investment Report 2014**. UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development, New York and Geneva, 2014. Disponível em: <http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2014_en.pdf>. Acesso em 17 set. 2014.

VALDÉS, R. Emerging market contagion: evidence and theory. **Documentos de Trabajos del Banco Central del Chile**, SSRN 69093, p. 1-7, 2000.

VALENZUELA, G.; RODRÍGUEZ, A. Interdependencia de mercados y transmisión de volatilidad en latinoamérica. **Revista Innovar**, v. 25, n. 55, p. 157-170, 2015.

VÁZQUEZ, O. H. Z.; JIMÉNEZ, J. G. M. The implicit impact of cross-listing on stock prices: A market microstructure perspective – The case of Latin American markets. **Contaduría y Administración**, v. 61, p. 283–297, 2016.

VERMA, P.; OZUNA, T. International Stock Market Linkages and Spillovers: Evidence from Three Latin American Countries. **Latin American Business Review**, v. 8, n. 4, p. 60-81, 2008.

VERMA, R.; VERMA, P. Do emerging equity market respond symmetrically to US market upturns and downturns? Evidence from Latin America. **International Journal of Business and Economics**, v. 4, n. 3, p. 193-208, 2005.

VO, X. V.; DALY, K. J. The determinants of international financial integration. **Global Finance Journal**, v. 18, n. 2, p. 228-250, 2007.

WALTI, S. Testing for contagion in international financial markets: which way to go? **Working Paper**, FAME - International Center for Financial Asset Management and Engineering, n. 92, Aug. 2003.

WANG, A. T.; LI, M. L.; CHEN, T. Price transmission, foreign exchange rate risks and global diversification of ADRs. **Applied Economics**, v. 42, n. 14, p. 1811-1823, 2010.

WANG, A. T.; YAO, C. Risks of Latin America sovereign debts before and after the financial crisis. **Applied Economics**, v. 46, n. 14, p. 1665-1676, 2014.

WANG, P.; ZHANG, B.; ZHOU, Y. Asymmetries in stock markets. **European Journal of Operational Research**, v. 241, n. 3, p. 749-762, 2015.

WANG, S. S.; FIRTH, M. Do bears and bulls swim across oceans? Market information transmission between greater China and the rest of the world. **International Financial Markets, Institutions and Money**, v. 14, p. 235–254, 2004.

WEIß, G. N. F.; BOSTANDZIC, D.; NEUMANN, S. What factors drive systemic risk during international financial crises? **Journal of Banking & Finance**, v. 41, p. 78-96, 2014.

WHARTON UNIVERSIA. **Quando é que os mercados emergentes deixam de ser emergentes?** Universidade da Pennsylvania, Wharton School e Universia, 19 Março 2008. Disponível em: <<http://www.knowledgeatwharton.com.br/article/quando-e-que-os-mercados-emergentes-deixam-de-ser-emergentes/>>. Acesso em: 15 abril 2015.

WHITE, H. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. **Econometrica**, v. 48, n. 4, p. 817-838, May 1980.

WONGSWAN, J. Transmission of information cross international equity markets. **The Review of Financial Studies**, v. 19, n. 4, p. 1157-1189, 2006.

WORKING, H. A random difference series for the use in analysis of time series. **Journal of the American Statistical Association**, v. 29, n. 185, p. 11-24, Mar. 1934.

WORLD BANK. **Latin America will grow in 2013 despite global crisis**. News – The World Bank, April 18, 2013. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/04/18/economia-latinoamerica-2013>>. Acesso em 18 set. 2014.

WORLD BANK. **Global Financial Development Database**, 2016a. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/data-catalog/global-financial-development>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

WORLD BANK. **Country and Lending Groups**, 2016b. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/about/country-and-lending-groups>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

WORLD BANK. **Definitions of Contagion**. 2015. Disponível em: <<http://go.worldbank.org/JIBDRK3YC0>>. Acesso em 9 maio 2015.

WORTHINGTON, A.; HIGGS, H. Transmission of equity returns and volatility in Asian developed and emerging markets: a multivariate GARCH analysis. **International Journal of Finance and Economics**, v. 9, n. 1, p. 71-80, 2004.

XU, X. E.; FUNG, H. Information flows across markets: evidence from China-backed stocks dual-listed in Hong Kong and New York. **Financial Review**, v. 37, n. 4, p. 563-588, 2002.

YANG, T.; LIM, J. J. Crisis, contagion and East Asian stock markets. **Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies**, v. 7, n. 1, p. 119-151, 2004.

YEAGER, T. J. Causes, consequences and cures of the subprime financial crisis. **Journal of Economics and Business**, v. 63, n. 5, p. 345-348, 2011.

YEYATI, E. L.; SCHMUKLER, S. L.; HOREN, N. Emerging market liquidity and crises. **Journal of the European Economic Association**, v. 6, n. 2-3, p. 668-682, 2008.

YUAN, K. Asymmetric price movements and borrowing constraints: A rational expectations equilibrium model of crises, contagion, and confusion. **The Journal of Finance**, v. 60, n. 1, p. 379-411, 2005.

ZAKOIAN, J. M. Threshold heteroskedastic models. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 18, n. 5, p. 931-955, 1994.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Número de empresas incluídas em cada carteira de ADRs dos países

Carteiras	Período	Argentina	Brasil	Chile	México
1	Junho/2008 a Ago./2008	16	32/31	13	18
2	Set/2008 a Nov./2008	16	31	13	19
3	Dez/2008 a Fev./2009	16	31	13/12	19
4	Mar/2009 a Maio/2009	16	31/30	12	18
5	Junho/2009 a Ago./2009	16	30	12/11	18/17
6	Set/2009 a Nov./2009	16/15	30/29/28/27/26	11	17
7	Dez/2009 a Fev./2010	17/16	27	11	17
8	Mar/2010 a Maio/2010	16	27	11	18
9	Junho/2010 a Ago./2010	16/15	27	11	18/17
10	Set/2010 a Nov./2010	15	27	11	17
11	Dez/2010 a Fev./2011	15	27	11	17
12	Mar/2011 a Maio/2011	17	27	11	17
13	Junho/2011 a Ago./2011	18	27/26	11	17
14	Set/2011 a Nov./2011	18	26	11	16
15	Dez/2011 a Fev./2012	18	26	11	15/14
16	Mar/2012 a Maio/2012	18	26/25	11	14
17	Junho/2012 a Ago./2012	18	25/24	11	14/13
18	Set/2012 a Nov./2012	18	24	11	13
19	Dez/2012 a Fev./2013	18	24	11	14
20	Mar/2013 a Maio/2013	18	24	11	14
21	Junho/2013 a Ago./2013	18	24	11	15
22	Set/2013 a Nov./2013	18	24	11	15
23	Dez/2013 a Fev./2014	18	24/23	11	16
24	Mar/2014 a Maio/2014	18	23	11	16/15
25	Junho/2014 a Ago./2014	18	23	11	15
26	Set/2014 a Nov./2014	18	23	11/10	15/14
27	Dez/2014 a Fev./2015	18	23	10	14
28	Mar/2015 a Maio/2015	18	23	10	14

*Observação: as carteiras que apresentam mais de um número indicam que alguma empresa foi excluída durante o período de vigência da carteira por descontinuidade das cotações.

APÊNDICE B – Empresas não incluídas nas amostras por apresentarem baixa liquidez (negociadas em menos de 80% dos pregões do ano anterior à carteira)

País	Empresas não incluídas	Nº carteiras em que foi excluída	% média de negociação nas carteiras em que foi excluída
Argentina	Irsa Propiedades Comerciales S.A Ex Alto Palermo (IRCP)*	11	51,50%
Brasil	Brasilagro (LND)	9	66,42%
México	Maxcom Telecom (MXT-old)*	6	70,25%
México	Radio Centro (RC-old)*	16	61,80%
México	Saba Casa Grupo (SAB-old)*	13	72,08%

*Observação: essas empresas foram incluídas em algumas carteiras, nas quais atendia aos critérios estabelecidos, enquanto foram excluídas nas demais, conforme mostra a tabela acima.

APÊNDICE C – Empresas que apresentavam participação maior que 25% na carteira original

País	Empresas com mais de 25% de participação na carteira original	Média de participação nas carteiras originais	Nº carteiras em que apresentava participação >25%
Argentina	Tenaris S.A. (TS)	30,1%	18
Argentina	Ternium (TX)	43,2%	27
Argentina	Ypf (YPF)	33,7%	2
Brasil	Petrobras (PBR)	29,7%	7
México	America Movil (AMX)	45,8%	28

APÊNDICE D – Empresas que apresentavam mais de um ADR negociado

País	Empresas com mais de um ADR negociado	Título incluído (maior volume de negociação)	Título não incluído (menor volume de negociação)	Nº carteiras em que não foi incluído
Brasil	Ambev S/A	ABV-old	ABEV	22
Brasil	Bradesco	BBD	BBDO	12
Brasil	Cemig	CIG	CIG.C	28
Brasil	Oi	OIBR	OIBR.C	22
Brasil	Petrobras	PBR	PBR.A	28
Brasil	Vale	VALE	VALE.P	28
Chile	Andina	AKO.B	AKO.A	28
México	America Movil	AMX	AMOV	28
México	Telefs de Mex	TMX-old	TFONY-old	15
México	Telmex Interna	TII-old	TII.A-old	8

APÊNDICE E – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs da Argentina – características gerais

Número	Empresas incluídas	Classe	Código	Setor	Bolsa
1	Adecoagro	Ord	AGRO	Agro e pesca	NYSE
2	Arcos Dorados	Ord	ARCO	Alimentos e bebidas	NYSE
3	Banco Frances	Ord	BFR	Finanças e seguros	NYSE
4	Banco Macro S.A.	Ord	BMA	Finanças e seguros	NYSE
5	Cresud	Ord	CRESY	Agro e pesca	NASDAQ
6	Edenor	Ord	EDN	Energia elétrica	NYSE
7	Grupo Financeiro Galicia	Ord	GGAL	Finanças e seguros	NASDAQ
8	Irsa	Ord	IRS	Outros	NYSE
9	Irsa Propiedades Comerciales S.A Ex Alto Palermo	Ord	IRCP	Outros	NASDAQ
10	Mercado Libre	Ord	MELI	Comércio	NASDAQ
11	Metrogas	Ord	MGS-old	Petróleo e gás	NYSE
12	Nortel Inversora	Pref	NTL	Outros	NYSE
13	Pampa Energia S.A.	Ord	PAM	Alimentos e bebidas	NYSE
14	Petrobras Argentina S.A.	Ord	PZE	Petróleo e gás	NYSE
15	Petrobras Particip.	Ord	PZE-old	Outros	NYSE
16	Telecom	Ord	TEO	Telecomunicações	NYSE
17	Telefonica de Arg.	Ord	TAR-old	Telecomunicações	NYSE
18	Tenaris S.A.	Ord	TS	Siderurgia e metalurgia	NYSE
19	Ternium	Ord	TX	Siderurgia e metalurgia	NYSE
20	Transp Gas Sur	Ord	TGS	Petróleo e gás	NYSE
21	Ypf	Ord	YPF	Petróleo e gás	NYSE

APÊNDICE F – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Brasil – características gerais

Número	Empresas incluídas	Classe	Código	Setor	Bolsa
1	Ambev S/A	PN/ON	ABV-old/ABEV	Alimentos e bebidas	NYSE
2	Aracruz	PNB	ARA-old	Papel e celulose	NYSE
3	Bradesco	PN	BBD	Finanças e seguros	NYSE
4	Brasil T Par	PN	BRP-old	Telecomunicações	NYSE
5	Braskem	PNA	BAK	Química	NYSE
6	BRF S/A	ON	BRFS	Alimentos e bebidas	NYSE
7	Cemig	PN	CIG	Energia elétrica	NYSE
8	Copel	PNB	ELP	Energia elétrica	NYSE
9	CPFL Energia	ON	CPL	Energia elétrica	NYSE
10	Embraer	ON	ERJ	Veículos e peças	NYSE
11	Fibria	PN/ON	VCP-old/FBR	Papel e celulose	NYSE
12	Gafisa	ON	GFA	Construção	NYSE
13	Gerdau	PN	GGB	Siderurgia e metalurgia	NYSE
14	Gol	PN	GOL	Transporte e serviços	NYSE
15	Itau Unibanco	PN	ITUB	Finanças e seguros	NYSE
16	Net	PN	NETC-old	Outros	NASDAQ
17	Oi	PN	OIBR	Telecomunicações	NYSE
18	Pão de Açúcar - CBD	PN	CBD	Comércio	NYSE
19	Petrobras	ON	PBR	Petróleo e gás	NYSE
20	Sabesp	ON	SBS	Outros	NYSE
21	Sadia S/A	PN	SDA-old	Alimentos e bebidas	NYSE
22	Santander BR	UNT N2	BSBR	Finanças e seguros	NYSE
23	Sid Nacional	ON	SID	Siderurgia e metalurgia	NYSE
24	Tam S/A	PN	TAM-old	Transporte e serviços	NYSE
25	Tele Nort Cl	PN	TCN-old	Telecomunicações	NYSE
26	Telef Brasil	PN	VIV	Telecomunicações	NYSE
27	Telemar	PN	TNE-old	Telecomunicações	NYSE
28	Telemig Part	PN	TMB-old	Telecomunicações	NYSE
29	Tim Part S/A	PN	TSU-old/TSU	Telecomunicações	NYSE
30	Ultrapar	PN	UGP-old/UGP	Química	NYSE
31	Unibanco	UnN1	UBB-old	Finanças e seguros	NYSE
32	Vale	ON	VALE	Mineração	NYSE
33	Vivo	PN	VIV-old	Telecomunicações	NYSE

*Observação: em cada carteira foi incluído apenas um título de cada empresa. Os casos em que aparecem dois códigos por empresa na tabela acima indicam que em algumas carteiras um ADR foi incluído, enquanto o outro foi incluído nas demais, sempre respeitando a regra de que apenas o papel com maior volume negociado no ano anterior à carteira é incluído, quando os dois eram negociados no mesmo período.

APÊNDICE G – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Chile – características gerais

Número	Empresas incluídas	Classe	Código	Setor	Bolsa
1	Andina	B	AKO.B	Alimentos e bebidas	NYSE
2	Bsantander	Ord	BSAC	Finanças e seguros	NYSE
3	Ccu	Ord	CCU	Alimentos e bebidas	NYSE
4	Chile	Ord	BCH	Finanças e seguros	NYSE
5	Conchatoro	Ord	VCO	Alimentos e bebidas	NYSE
6	Corpbanca	Ord	BCA	Finanças e seguros	NYSE
7	Ctc	A	CTC-old	Telecomunicações	NYSE
8	Endesa	Ord	EOC	Energia elétrica	NYSE
9	Enersis	Ord	ENI	Energia elétrica	NYSE
10	Invexans (ExMadeco)	Ord	MAD-old	Siderurgia e metalurgia	NYSE
11	Lan Chile	Ord	LFL	Transporte e serviços	NYSE
12	Provida	Ord	PVD-old	Fundos	NYSE
13	Sqm	B	SQM	Mineração	NYSE

APÊNDICE H – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do México – características gerais

Número	Empresas incluídas	Classe	Código	Setor	Bolsa
1	America Movil	L	AMX	Telecomunicações	NYSE
2	Asureste	B	ASR	Transporte e serviços	NYSE
3	Bachoco Industrias	B	IBA	Agro e pesca	NYSE
4	Cemex	CPO	CX	Minerais não metálicos	NYSE
5	Coca Cola Femsa	L	KOF	Alimentos e bebidas	NYSE
6	Fomento Econ Mex	UBD	FMX	Alimentos e bebidas	NYSE
7	Gpo Aeroport Pacif	B	PAC	Transporte e serviços	NYSE
8	Gruma	B	GMK	Alimentos e bebidas	NYSE
9	Homex Desarr	*	HXM-old	Construção	NYSE
10	Ica Soc Controlad	*	ICA	Construção	NYSE
11	Maxcom Telecom	CPO	MXT-old	Telecomunicações	NYSE
12	OMA	B	OMAB	Transporte e serviços	NASDAQ
13	Radio Centro	A	RC-old	Telecomunicações	NYSE
14	Saba Casa Grupo	*	SAB-old	Outros	NYSE
15	Santander Serfin GF	B	BSMX	Finanças e seguros	NYSE
16	Simec Grupo	B	SIM	Siderurgia e metalurgia	AMEX
17	Telefs de Mex	L	TMX-old	Telecomunicações	NYSE
18	Televisa Gpo	CPO	TV	Telecomunicações	NYSE
19	Telmex Interna	L	TII-old	Telecomunicações	NYSE
20	TMM Grupo	A	TMM-old	Transporte e serviços	NYSE
21	Vitro	A	VTO-old	Minerais não metálicos	NYSE
22	Volaris	A	VLRS	Transporte e serviços	NYSE

APÊNDICE I – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs da Argentina – critérios de inclusão e ponderação

Empresas incluídas	Nº de carteiras em que foi incluída	% de pregões em que foi negociada no período em que foi incluída nas carteiras	Volume médio diário de negociação (dólar)	Valor de mercado médio (<i>free-float</i>) (peso argentino)
Adecoagro	17	99,7%	2.952.956	6.306.857.726
Arcos Dorados	16	99,9%	26.471.759	14.342.171.639
Banco Frances	28	100,0%	1.104.456	8.191.056.365
Banco Macro S.A.	28	100,0%	3.454.125	9.640.148.685
Cresud	28	100,0%	1.370.158	3.323.418.627
Edenor	28	96,3%	524.272	1.946.257.036
Grupo Fin. Galicia	28	99,9%	2.692.503	7.063.834.116
Irsa	28	100,0%	781.849	3.855.291.912
Irsa Propiedades Comerciales S.A Ex Alto Palermo	17	91,3%	46.368	4.439.384.188
Mercado Libre	28	100,0%	43.549.727	16.972.904
Metrogas	9	94,6%	30.390	408.509.550
Nortel Inversora	28	97,6%	306.639	615.957.998
Pampa Energia S.A.	22	100,0%	908.923	3.012.437.867
Petrobras Argentina S.A.	22	100,0%	1.513.283	8.532.958.262
Petrobras Particip.	6	100,0%	4.716.019	6.015.915.757
Telecom	28	100,0%	3.780.938	20.538.467.549
Telefonica de Arg.	7	92,8%	76.484	5.552.439.231
Tenaris S.A.	28	100,0%	74.314.467	138.176.123.676
Ternium	28	100,0%	11.534.840	220.505.906.841
Transp Gas Sur	28	99,8%	185.976	2.634.648.874
Ypf	28	99,9%	13.005.008	70.181.592.907

APÊNDICE J – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Brasil – critérios de inclusão e ponderação

Empresas incluídas	Nº de carteiras em que foi incluída	% de pregões em que foi negociada no período em que foi incluída nas carteiras	Volume médio diário de negociação (dólar)	Valor de mercado médio (<i>free-float</i>) (real)
Ambev S/A	28	100,0%	67.668.668	161.772.753.911
Aracruz	6	100,0%	22.279.689	9.073.638.215
Bradesco	28	99,9%	150.765.770	109.518.008.085
Brasil T Par	6	99,5%	18.767.517	10.694.909.710
Braskem	28	100,0%	4.455.739	9.299.551.790
BRF S/A	28	100,0%	22.146.884	27.217.064.486
Cemig	28	100,0%	34.224.958	18.658.415.078
Copel	28	100,0%	8.598.909	8.450.286.022
CPFL Energia	28	100,0%	9.011.080	18.999.894.156
Embraer	28	100,0%	30.069.260	10.138.751.616
Fibria	28	99,9%	17.793.235	11.064.950.151
Gafisa	28	100,0%	19.038.692	2.607.022.515
Gerdau	28	100,0%	73.593.119	27.887.691.409
Gol	28	100,0%	11.482.434	3.779.106.329
ItauUnibanco	28	100,0%	188.858.936	140.358.949.729
Net	23	98,5%	4.714.652	7.402.898.738
Oi	28	99,5%	6.463.634	11.206.669.557
P.Acucar-Cbd	28	100,0%	20.777.534	17.986.675.583
Petrobras	28	99,9%	566.525.673	285.145.578.621
Sabesp	28	100,0%	16.600.438	11.637.298.647
Sadia S/A	6	100,0%	8.112.855	4.812.676.274
Santander BR	22	100,0%	63.130.606	63.262.260.259
Sid Nacional	28	100,0%	67.945.558	27.302.529.060
Tam S/A	17	100,0%	14.976.183	4.548.913.887
Tele Nort Cl	1	96,3%	94.356	329.371.830
Telef Brasil	28	100,0%	17.926.823	37.457.578.823
Telemar	16	100,0%	28.864.708	12.666.593.363
Telemig Part	6	100,0%	1.260.273	2.245.719.958
Tim Part S/A	28	100,0%	21.829.124	18.581.772.963
Ultrapar	28	100,0%	5.825.438	17.862.278.463
Unibanco	4	100,0%	192.669.946	37.838.157.427
Vale	28	100,0%	534.941.769	197.713.571.791
Vivo	13	100,0%	25.831.768	19.134.837.400

APÊNDICE K – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Chile – critérios de inclusão e ponderação

Empresas incluídas	Nº de carteiras em que foi incluída	% de pregões em que foi negociada no período em que foi incluída nas carteiras	Volume médio diário de negociação (dólar)	Valor de mercado médio (<i>free-float</i>) (peso chileno)
Andina	28	99,3%	605.045	1.597.331.411.103
Bsantander	28	100,0%	11.948.268	5.923.834.390.311
Ccu	28	100,0%	2.672.488	1.767.027.346.919
Chile	28	100,0%	1.822.088	5.296.861.433.021
Conchatoro	28	96,1%	204.169	779.077.269.681
Corpbanca	28	97,0%	584.956	1.541.063.872.189
Ctc	3	100,0%	1.667.840	807.029.268.543
Endesa	28	100,0%	6.196.583	6.710.842.278.169
Enersis	28	100,0%	11.100.459	7.073.016.959.199
Invexans (ExMadeco)	5	95,5%	259.653	243.223.717.070
Lan Chile	28	100,0%	8.774.875	3.656.048.788.155
Provida	26	99,7%	890.623	688.217.988.929
Sqm	28	100,0%	28.453.450	5.601.534.099.789

APÊNDICE L – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do México – critérios de inclusão e ponderação

Empresas incluídas	Nº de carteiras em que foi incluída	% de pregões em que foi negociada no período em que foi incluída nas carteiras	Volume médio diário de negociação (dólar)	Valor de mercado médio (<i>free-float</i>) (peso mexicano)
America Movil	28	100,0%	194.982.272	1.063.981.457.880
Asureste	28	100,0%	5.905.670	30.387.882.353
Bachoco Industrias	28	99,9%	440.762	19.112.637.741
Cemex	28	100,0%	119.858.436	138.335.904.698
Coca Cola Femsa	28	100,0%	8.885.758	230.773.194.890
Fomento Econ Mex	28	100,0%	45.606.725	319.876.589.826
Gpo Aeroport Pacif	28	99,5%	5.052.050	30.505.860.000
Gruma	28	99,5%	293.090	24.878.693.785
Homex Desarr	24	100,0%	11.987.507	14.979.422.070
Ica Soc Controlad	28	99,9%	2.895.459	15.967.847.973
Maxcom Telecom	20	88,7%	345.404	2.314.169.072
OMA	28	99,9%	906.427	12.406.335.381
Radio Centro	3	72,9%	60.089	1.939.134.352

continua

continuação

Empresas incluídas	Nº de carteiras em que foi incluída	% de pregões em que foi negociada no período em que foi incluída nas carteiras	Volume médio diário de negociação (dólar)	Valor de mercado médio (free-float) (peso mexicano)
Saba Casa Grupo	6	78,8%	72.506	5.289.428.674
Santander Serfin GF	10	100,0%	38.678.295	241.205.405.653
Simec Grupo	28	99,9%	517.815	20.246.009.063
Telefs de Mex	15	100,0%	32.336.711	208.179.803.622
Televisa Gpo	28	100,0%	48.011.232	177.163.817.509
Telmex Interna	8	100,0%	13.349.285	156.317.239.799
TMM Grupo	17	98,5%	103.952	649.003.640
Vitro	5	99,0%	235.852	3.621.185.856
Volaris	7	99,8%	4.130.175	13.285.940.824

APÊNDICE M – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs da Argentina – participação nos índices

Empresas incluídas	% Participação média nos índices (geral)	Menor participação da empresa em uma carteira individual	Maior participação da empresa em uma carteira individual
Adecoagro	1,0%	1,2%	3,0%
Arcos Dorados	2,3%	1,3%	7,0%
Banco Frances	2,5%	1,4%	5,0%
Banco Macro S.A.	3,2%	2,0%	4,8%
Cresud	1,2%	0,9%	1,5%
Edenor	0,6%	0,2%	1,2%
Grupo Fin. Galicia	2,0%	0,9%	4,5%
Irsa	1,2%	0,7%	1,6%
Irsa Propiedades Comerciales S.A Ex Alto Palermo	0,6%	0,6%	1,8%
Mercado Libre	0,0%	0,0%	0,0%
Metrogas	0,1%	0,2%	0,4%
Nortel Inversora	0,2%	0,2%	0,4%
Pampa Energia S.A.	0,7%	0,5%	1,4%
Petrobras Argentina S.A.	2,2%	1,9%	3,8%
Petrobras Particip.	0,9%	3,4%	5,5%
Telecom	7,1%	5,6%	10,3%
Telefonica de Arg.	1,0%	2,7%	5,4%
Tenaris S.A.	25,0%	25,0%	25,0%
Ternium	25,0%	25,0%	25,0%
Transp Gas Sur	1,0%	0,7%	1,3%
Ypf	22,2%	16,1%	25,0%

APÊNDICE N – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Brasil – participação nos índices

Empresas incluídas	% Participação média nos índices (geral)	Menor participação da empresa em uma carteira individual	Maior participação da empresa em uma carteira individual
Ambev S/A	12,7%	5,0%	23,0%
Aracruz	0,2%	0,3%	1,2%
Bradesco	8,8%	7,4%	12,6%
Brasil T Par	0,3%	0,7%	1,5%
Braskem	0,7%	0,4%	1,2%
BRF S/A	2,1%	0,8%	4,5%
Cemig	1,5%	1,2%	2,2%
Copel	0,7%	0,5%	0,8%
CPFL Energia	1,6%	1,2%	2,0%
Embraer	0,8%	0,5%	1,5%
Fibria	0,9%	0,3%	1,6%
Gafisa	0,2%	0,1%	0,4%
Gerdau	2,3%	1,3%	4,0%
Gol	0,3%	0,2%	0,5%
ItauUnibanco	11,4%	8,2%	15,2%
Net	0,5%	0,4%	0,8%
Oi	1,0%	0,4%	2,4%
P.Acucar-Cbd	1,4%	0,7%	2,2%
Petrobras	21,4%	10,0%	25,0%
Sabesp	0,9%	0,5%	1,6%
Sadia S/A	0,1%	0,3%	0,7%
Santander BR	3,3%	3,7%	7,0%
Sid Nacional	2,3%	0,6%	4,5%
Tam S/A	0,2%	0,3%	0,5%
Tele Nort Cl	0,0%	0,0%	0,0%
Telef Brasil	3,0%	1,4%	4,5%
Telemar	0,7%	0,7%	1,6%
Telemig Part	0,0%	0,2%	0,3%
Tim Part S/A	1,5%	0,9%	2,3%
Ultrapar	1,4%	0,7%	2,6%
Unibanco	0,5%	3,2%	4,3%
Vale	16,2%	8,4%	21,9%
Vivo	0,8%	1,2%	2,2%

APÊNDICE O – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do Chile – participação nos índices

Empresas incluídas	% Participação média nos índices (geral)	Menor participação da empresa em uma carteira individual	Maior participação da empresa em uma carteira individual
Andina	3,9%	3,1%	5,9%
Bsantander	14,5%	12,4%	17,6%
Ccu	4,3%	3,4%	5,3%
Chile	12,7%	9,0%	16,7%
Conchatoro	2,0%	1,5%	2,5%
Corpbanca	3,6%	1,9%	5,6%
Ctc	0,3%	2,2%	3,3%
Endesa	16,9%	13,1%	22,2%
Enersis	17,5%	11,6%	22,0%
Invexans (ExMadeco)	0,2%	0,6%	1,0%
Lan Chile	8,8%	5,9%	12,2%
Provida	1,5%	0,7%	2,5%
Sqm	14,0%	8,9%	17,8%

APÊNDICE P – Empresas incluídas nas carteiras de ADRs do México – participação nos índices

Empresas incluídas	% Participação média nos índices (geral)	Menor participação da empresa em uma carteira individual	Maior participação da empresa em uma carteira individual
America Movil	25,0%	25,0%	25,0%
Asureste	1,7%	0,9%	2,6%
Bachoco Industrias	1,1%	0,8%	1,7%
Cemex	8,1%	4,4%	14,3%
Coca Cola Femsas	13,5%	6,9%	23,2%
Fomento Econ Mex	18,3%	10,1%	25,0%
Gpo Aeroport Pacif	1,8%	1,1%	2,4%
Gruma	1,3%	0,3%	3,3%
Homex Desarr	0,9%	0,0%	2,3%
Ica Soc Controlad	1,0%	0,3%	2,0%
Maxcom Telecom	0,1%	0,0%	0,3%
OMA	0,7%	0,5%	1,2%
Radio Centro	0,0%	0,1%	0,1%
Saba Casa Grupo	0,1%	0,3%	0,5%

continua

continuação

Empresas incluídas	% Participação média nos índices (geral)	Menor participação da empresa em uma carteira individual	Maior participação da empresa em uma carteira individual
Santander Serfin GF	3,8%	9,0%	12,3%
Simec Grupo	1,2%	0,8%	1,6%
Telefs de Mex	7,6%	10,9%	23,6%
Televisa Gpo	10,5%	8,3%	13,9%
Telmex Interna	3,0%	9,3%	14,1%
TMM Grupo	0,0%	0,0%	0,1%
Vitro	0,0%	0,1%	0,4%
Volaris	0,1%	0,5%	0,9%

APÊNDICE Q – Concentração das empresas com maior participação nos índices de ADRs dos países

	Carteiras	Empresa com maior participação (original)	Participação 3 maiores empresas (original)	Participação 5 maiores empresas (original)	Empresa com maior participação (final)	Participação 3 maiores empresas (final)	Participação 5 maiores empresas (final)
Argentina	Média das carteiras	43,1%	84,3%	90,9%	25,0%	71,9%	83,7%
	Menor valor das carteiras	29,8%	71,8%	82,3%	25,0%	66,1%	79,0%
	Maior valor das carteiras	55,0%	90,0%	94,5%	25,0%	75,0%	87,1%
Brasil	Média das carteiras	23,6%	53,1%	70,8%	22,4%	52,4%	70,4%
	Menor valor das carteiras	18,8%	47,9%	68,3%	18,8%	47,9%	67,5%
	Maior valor das carteiras	31,9%	60,0%	74,4%	25,0%	56,0%	72,3%
Chile	Média das carteiras	18,7%	50,5%	75,4%	18,7%	50,5%	75,4%
	Menor valor das carteiras	15,8%	44,3%	69,5%	15,8%	44,3%	69,5%
	Maior valor das carteiras	22,0%	57,7%	80,8%	22,0%	57,7%	80,8%
México	Média das carteiras	45,8%	70,6%	86,0%	25,0%	59,4%	80,8%
	Menor valor das carteiras	33,8%	62,8%	80,4%	25,0%	51,7%	73,0%
	Maior valor das carteiras	57,6%	83,9%	93,9%	25,0%	73,2%	89,9%

APÊNDICE R – Carteira 1 da Argentina (junho/2008 a agosto/2008)

Argentina - Carteira 1 – 1 (Junho/2008 a Agosto/2008)										
Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (peso argentino) 30/05/2008	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 30/05/2008	Quantidade ADRs (n)
1	Banco Frances	Ord	BFR	100,0%	5,29	3.021.425.972	0,7%	6,61	4,71	1,40
2	Banco Macro S.A.	Ord	BMA	100,0%	19,40	4.972.527.134	1,1%	10,87	19,32	0,56
3	Cresud	Ord	CRESY	100,0%	12,50	2.362.215.084	0,5%	5,17	11,57	0,45
4	Edenor	Ord	EDN	100,0%	18,65	2.420.234.850	0,5%	5,29	16,50	0,32
5	Grupo Fin. Galicia	Ord	GGAL	100,0%	6,30	2.209.704.490	0,5%	4,83	5,19	0,93
6	Irsa	Ord	IRS	100,0%	9,61	2.488.308.778	0,5%	5,44	9,28	0,59
7	Mercado Libre	Ord	MELI	99,0%	44,51	6.291.453	0,0%	0,01	45,89	0,00
8	Metrogas	Ord	MGS-old	95,2%	3,77	700.080.330	0,2%	1,53	3,67	0,42
9	Nortel Inversora	Pref	NTL	98,8%	16,62	415.219.241	0,1%	0,91	17,03	0,05
10	Petrobras Particip.	Ord	PZE-old	100,0%	11,83	9.658.156.543	2,1%	21,12	13,14	1,61
11	Telefonica de Arg.	Ord	TAR-old	100,0%	11,78	6.984.200.290	1,5%	15,27	12,50	1,22
12	Telecom	Ord	TEO	100,0%	14,52	11.960.227.679	2,6%	26,16	13,74	1,90
13	Transp Gas Sur	Ord	TGS	99,6%	2,32	2.113.357.453	0,5%	4,62	2,14	2,16
14	Tenaris S.A.	Ord	TS	100,0%	44,43	116.873.146.170	25,6%	255,59	51,81	4,93
15	Ternium	Ord	TX	100,0%	31,13	230.323.107.044	50,4%	503,69	37,06	13,59
16	Ypf	Ord	YPF	100,0%	30,73	60.766.826.519	13,3%	132,89	34,16	3,89
TOTAL						457.275.029.029	100,0%	1.000,00	-	-

*Observação: as empresas Ternium e Tenaris apresentavam peso acima do limite de 25% estabelecido. Assim, os pesos da carteira 1 foram recalculados, conforme tabela abaixo, limitando seus valores ao máximo.

Argentina - Carteira 1 – 2 (Junho/2008 a Agosto/2008)										
Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (peso argentino) 30/05/2008	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 30/05/2008	Quantidade ADRs (n)
1	Banco Frances	Ord	BFR	100,0%	5,29	3.021.425.972	1,4%	13,72	4,71	2,91
2	Banco Macro S.A.	Ord	BMA	100,0%	19,40	4.972.527.134	2,3%	22,59	19,32	1,17
3	Cresud	Ord	CRESY	100,0%	12,50	2.362.215.084	1,1%	10,73	11,57	0,93
4	Edenor	Ord	EDN	100,0%	18,65	2.420.234.850	1,1%	10,99	16,50	0,67
5	Grupo Fin. Galicia	Ord	GGAL	100,0%	6,30	2.209.704.490	1,0%	10,04	5,19	1,93
6	Irsa	Ord	IRS	100,0%	9,61	2.488.308.778	1,1%	11,30	9,28	1,22
7	Mercado Libre	Ord	MELI	99,0%	44,51	6.291.453	0,0%	0,03	45,89	0,00
8	Metrogas	Ord	MGS-old	95,2%	3,77	700.080.330	0,3%	3,18	3,67	0,87
9	Nortel Inversora	Pref	NTL	98,8%	16,62	415.219.241	0,2%	1,89	17,03	0,11
10	Petrobras Particip.	Ord	PZE-old	100,0%	11,83	9.658.156.543	4,4%	43,87	13,14	3,34
11	Telefonica de Arg.	Ord	TAR-old	100,0%	11,78	6.984.200.290	3,2%	31,72	12,50	2,54
12	Telecom	Ord	TEO	100,0%	14,52	11.960.227.679	5,4%	54,33	13,74	3,95
13	Transp Gas Sur	Ord	TGS	99,6%	2,32	2.113.357.453	1,0%	9,60	2,14	4,48
14	Tenaris S.A.	Ord	TS	100,0%	44,43	116.873.146.170	25,0%	250,00	51,81	4,83
15	Ternium	Ord	TX	100,0%	31,13	230.323.107.044	25,0%	250,00	37,06	6,75
16	Ypf	Ord	YPF	100,0%	30,73	60.766.826.519	27,6%	276,02	34,16	8,08
TOTAL						457.275.029.029	100,0%	1.000,00	-	-

*Observação: após a fixação do limite dos pesos das empresas Tenaris e Ternium a 25%, a empresa Ypf passou a apresentar peso de 27,6%, acima do limite permitido. Assim, a tabela abaixo mostra os pesos da carteira final utilizada para cálculo das cotações dos índices.

Argentina - Carteira 1 – 3 (final utilizada para cálculo das cotações) - (Junho/2008 a Agosto/2008)										
Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (peso argentino) 30/05/2008	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 30/05/2008	Quantidade ADRs (n)
1	Banco Frances	Ord	BFR	100,0%	5,29	3.021.425.972	1,5%	15,32	4,71	3,25
2	Banco Macro S.A.	Ord	BMA	100,0%	19,40	4.972.527.134	2,5%	25,21	19,32	1,31
3	Cresud	Ord	CRESY	100,0%	12,50	2.362.215.084	1,2%	11,98	11,57	1,04
4	Edenor	Ord	EDN	100,0%	18,65	2.420.234.850	1,2%	12,27	16,50	0,74
5	Grupo Fin. Galicia	Ord	GGAL	100,0%	6,30	2.209.704.490	1,1%	11,20	5,19	2,16
6	Irsa	Ord	IRS	100,0%	9,61	2.488.308.778	1,3%	12,62	9,28	1,36
7	Mercado Libre	Ord	MELI	99,0%	44,51	6.291.453	0,0%	0,03	45,89	0,00
8	Metrogas	Ord	MGS-old	95,2%	3,77	700.080.330	0,4%	3,55	3,67	0,97
9	Nortel Inversora	Pref	NTL	98,8%	16,62	415.219.241	0,2%	2,11	17,03	0,12
10	Petrobras Particip.	Ord	PZE-old	100,0%	11,83	9.658.156.543	4,9%	48,96	13,14	3,73
11	Telefonica de Arg.	Ord	TAR-old	100,0%	11,78	6.984.200.290	3,5%	35,41	12,50	2,83
12	Telecom	Ord	TEO	100,0%	14,52	11.960.227.679	6,1%	60,64	13,74	4,41
13	Transp Gas Sur	Ord	TGS	99,6%	2,32	2.113.357.453	1,1%	10,71	2,14	5,00
14	Tenaris S.A.*	Ord	TS	100,0%	44,43	116.873.146.170	25,0%*	250,00	51,81	4,83
15	Ternium*	Ord	TX	100,0%	31,13	230.323.107.044	25,0%*	250,00	37,06	6,75
16	Ypf*	Ord	YPF	100,0%	30,73	60.766.826.519	25,0%*	250,00	34,16	7,32
TOTAL						457.275.029.029	100,0%	1.000,00	-	-

* Empresas cujo peso no índice foi artificialmente fixado em 25%, limite máximo estabelecido.

APÊNDICE S – Carteira 28 da Argentina (março/2015 a maio/2015)

Argentina - Carteira 28 (Março/2015 a Maio/2015)										
Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (peso argentino) 27/02/2015	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 27/02/2015	Quantidade ADRs (n)
1	Adecoagro	Ord	AGRO	100,0%	8,16	9.268.881.824	1,3%	13,03	8,85	1,47
2	Arcos Dorados	Ord	ARCO	100,0%	5,53	9.629.208.620	1,3%	13,54	5,25	2,58
3	Banco Frances	Ord	BFR	100,0%	14,65	36.507.693.800	5,0%	51,32	16,86	3,04
4	Banco Macro S.A.	Ord	BMA	100,0%	43,60	35.073.781.680	4,8%	49,30	50,60	0,97
5	Cresud	Ord	CRESY	100,0%	10,77	7.523.440.950	1,0%	10,58	12,49	0,85
6	Edenor	Ord	EDN	100,0%	10,58	7.176.340.800	1,0%	10,09	13,32	0,76
7	Grupo Fin. Galicia	Ord	GGAL	99,6%	16,76	32.506.614.925	4,5%	45,70	20,63	2,22
8	Irsa Propiedades Comerciales S.A Ex Alto Palermo	Ord	IRCP	84,5%	21,91	8.568.955.454	1,2%	12,05	23,68	0,51
9	Irsa	Ord	IRS	100,0%	15,95	11.660.330.669	1,6%	16,39	16,98	0,97
10	Mercado Libre	Ord	MELI	100,0%	128,64	50.376.715	0,0%	0,07	130,77	0,00
11	Nortel Inversora	Pref	NTL	92,4%	21,65	1.355.860.958	0,2%	1,91	22,85	0,08
12	Pampa Energia S.A.	Ord	PAM	100,0%	10,85	8.109.298.222	1,1%	11,40	12,87	0,89
13	Petrobras Argentina S.A.	Ord	PZE	100,0%	5,03	14.235.619.581	2,0%	20,01	5,75	3,48
14	Telecom	Ord	TEO	100,0%	20,04	53.303.778.275	7,3%	74,93	21,95	3,41
15	Transp Gas Sur	Ord	TGS	100,0%	3,32	7.229.907.075	1,0%	10,16	3,85	2,64
16	Tenaris S.A.*	Ord	TS	100,0%	28,87	200.809.314.780	25,0%*	255,38	28,00	9,12
17	Ternium*	Ord	TX	100,0%	16,77	296.084.489.552	25,0%*	255,38	16,93	15,09
18	Ypf	Ord	YPF	100,0%	25,51	121.140.340.240	16,7%	170,29	25,54	6,67
TOTAL						860.234.234.121	100,0%	1.021,53	-	-

* Empresas cujo peso no índice foi artificialmente fixado em 25%, limite máximo estabelecido.

APÊNDICE T – Carteira 1 do Brasil (junho/2008 a agosto/2008)

Brasil - Carteira 1 - 1 (02/06/2008 a 15/08/2008)										
Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (real) 30/05/2008	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 30/05/2008	Quantidade ADRs (n)
1	Ambev S/A	PN	ABV-old	100,0%	2,48	66.831.032.413	5,0%	49,53	2,23	22,22
2	Aracruz	PNB	ARA-old	100,0%	70,17	16.207.772.600	1,2%	12,01	83,29	0,14
3	Braskem	PNA	BAK	100,0%	13,95	7.067.422.582	0,5%	5,24	13,75	0,38
4	Bradesco	PN	BBD	100,0%	10,46	112.817.743.930	8,4%	83,61	11,76	7,11
5	BRF S/A	ON	BRFS	100,0%	12,05	10.985.204.001	0,8%	8,14	15,01	0,54
6	Brasil T Par	PN	BRP-old	100,0%	70,99	13.092.978.899	1,0%	9,70	81,40	0,12
7	P.Acucar-Cbd	PN	CBD	100,0%	20,28	8.905.614.850	0,7%	6,60	21,87	0,30
8	Cemig	PN	CIG	100,0%	3,59	17.916.175.182	1,3%	13,28	4,40	3,02
9	CPFL Energia	ON	CPL	100,0%	15,36	18.327.798.722	1,4%	13,58	15,56	0,87
10	Copel	PNB	ELP	100,0%	12,58	8.181.363.905	0,6%	6,06	13,48	0,45
11	Embraer	ON	ERJ	100,0%	35,32	11.321.710.522	0,8%	8,39	32,27	0,26
12	Gafisa	ON	GFA	100,0%	16,71	4.705.980.050	0,3%	3,49	19,32	0,18
13	Gerdau	PN	GGB	100,0%	16,49	54.365.108.193	4,0%	40,29	21,59	1,87
14	Gol	PN	GOL	100,0%	15,12	5.083.116.220	0,4%	3,77	14,72	0,26
15	ItauUnibanco	PN	ITUB	100,0%	12,07	111.489.799.120	8,3%	82,63	14,23	5,80
16	Net	PN	NETC-old	100,0%	12,49	7.839.418.490	0,6%	5,81	14,35	0,40

continua

continuação

Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (real) 30/05/2008	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 30/05/2008	Quantidade ADRs (n)
17	Oi	PN	OIBR	100,0%	57,73	18.019.863.753	1,3%	13,35	62,69	0,21
18	Petrobras*	ON	PBR	100,0%	49,84	472.545.847.200	25,0%*	250,00	58,16	4,30
19	Sabesp	ON	SBS	100,0%	6,38	10.469.064.200	0,8%	7,76	7,23	1,07
20	Sadia S/A	PN	SDA-old	100,0%	20,15	8.872.625.800	0,7%	6,58	25,33	0,26
21	Sid Nacional	ON	SID	100,0%	13,50	61.018.971.000	4,5%	45,22	15,90	2,84
22	Tam S/A	PN	TAM-old	100,0%	19,22	6.154.764.000	0,5%	4,56	19,77	0,23
23	Tele Nort Cl	PN	TCN-old	96,8%	17,79	329.371.830	0,0%	0,24	18,50	0,01
24	Telemig Part	PN	TMB-old	99,2%	45,39	2.727.500.080	0,2%	2,02	44,39	0,05
25	Telemar	PN	TNE-old	99,2%	18,39	17.412.025.800	1,3%	12,90	19,11	0,68
26	Tim Part S/A	PN	TSU-old	100,0%	31,49	13.077.020.407	1,0%	9,69	29,38	0,33
27	Unibanco	UnN1	UBB-old	100,0%	109,08	43.970.418.802	3,3%	32,59	126,85	0,26
28	Ultrapar	PN	UGP-old	100,0%	8,39	8.770.645.000	0,7%	6,50	9,10	0,71
29	Vale	ON	VALE	100,0%	26,68	295.505.633.160	21,9%	219,00	28,59	7,66
30	Fibria	PN	VCP-old	100,0%	30,99	11.225.933.550	0,8%	8,32	33,66	0,25
31	Telef Brasil	PN	VIV	100,0%	13,67	22.300.865.160	1,7%	16,53	14,80	1,12
32	Vivo	PN	VIV-old	100,0%	23,77	16.998.246.239	1,3%	12,60	25,78	0,49
TOTAL						1.484.537.035.660,00	100,0%	1.000,00	-	-

* Empresas cujo peso no índice foi artificialmente fixado em 25%, limite máximo estabelecido.

** A empresa Tele Nort Cl (TCN-old) parou de negociar dia 15/08/2008, então a partir do dia 16/08/2008 a mesma foi excluída da carteira.

Brasil - Carteira 1 - 2 (16/08/2008 a 29/08/2008)											
Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (real) 30/05/2008	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 15/08/2008	Quantidade ADRs (n)	
1	Ambev S/A	PN	ABV-old	100,0%	2,48	66.831.032.413	5,0%	36,37	2,03	17,89	
2	Aracruz	PNB	ARA-old	100,0%	70,17	16.207.772.600	1,2%	8,82	53,32	0,17	
3	Braskem	PNA	BAK	100,0%	13,95	7.067.422.582	0,5%	3,85	13,06	0,29	
4	Bradesco	PN	BBD	100,0%	10,46	112.817.743.930	8,4%	61,39	9,07	6,77	
5	BRF S/A	ON	BRFS	100,0%	12,05	10.985.204.001	0,8%	5,98	11,66	0,51	
6	Brasil T Par	PN	BRP-old	100,0%	70,99	13.092.978.899	1,0%	7,12	64,30	0,11	
7	P.Acucar-Cbd	PN	CBD	100,0%	20,28	8.905.614.850	0,7%	4,85	19,62	0,25	
8	Cemig	PN	CIG	100,0%	3,59	17.916.175.182	1,3%	9,75	4,10	2,38	
9	CPFL Energia	ON	CPL	100,0%	15,36	18.327.798.722	1,4%	9,97	14,38	0,69	
10	Copel	PNB	ELP	100,0%	12,58	8.181.363.905	0,6%	4,45	13,30	0,33	
11	Embraer	ON	ERJ	100,0%	35,32	11.321.710.522	0,8%	6,16	28,31	0,22	
12	Gafisa	ON	GFA	100,0%	16,71	4.705.980.050	0,3%	2,56	12,75	0,20	
13	Gerdau	PN	GGB	100,0%	16,49	54.365.108.193	4,0%	29,58	14,97	1,98	
14	Gol	PN	GOL	100,0%	15,12	5.083.116.220	0,4%	2,77	9,04	0,31	
15	ItauUnibanco	PN	ITUB	100,0%	12,07	111.489.799.120	8,3%	60,67	11,06	5,48	
16	Net	PN	NETC-old	100,0%	12,49	7.839.418.490	0,6%	4,27	11,13	0,38	
17	Oi	PN	OIBR	100,0%	57,73	18.019.863.753	1,3%	9,81	52,76	0,19	
18	Petrobras*	ON	PBR	100,0%	49,84	472.545.847.200	25,0%*	183,50	40,19	4,57	
19	Sabesp	ON	SBS	100,0%	6,38	10.469.064.200	0,8%	5,70	6,09	0,94	

continua

continuação

Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (real) 30/05/2008	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 15/08/2008	Quantidade ADRs (n)
20	Sadia S/A	PN	SDA-old	100,0%	20,15	8.872.625.800	0,7%	4,83	20,24	0,24
21	Sid Nacional	ON	SID	100,0%	13,50	61.018.971.000	4,5%	33,20	10,31	3,22
22	Tam S/A	PN	TAM-old	100,0%	19,22	6.154.764.000	0,5%	3,35	19,18	0,17
23	Telemig Part	PN	TMB-old	99,2%	45,39	2.727.500.080	0,2%	1,48	37,53	0,04
24	Telemar	PN	TNE-old	99,2%	18,39	17.412.025.800	1,3%	9,48	16,92	0,56
25	Tim Part S/A	PN	TSU-old	100,0%	31,49	13.077.020.407	1,0%	7,12	21,82	0,33
26	Unibanco	UnNI	UBB-old	100,0%	109,08	43.970.418.802	3,3%	23,93	97,07	0,25
27	Ultrapar	PN	UGP-old	100,0%	8,39	8.770.645.000	0,7%	4,77	8,52	0,56
28	Vale	ON	VALE	100,0%	26,68	295.505.633.160	21,9%	160,80	18,21	8,83
29	Fibria	PN	VCP-old	100,0%	30,99	11.225.933.550	0,8%	6,11	21,73	0,28
30	Telef Brasil	PN	VIV	100,0%	13,67	22.300.865.160	1,7%	12,14	15,31	0,79
31	Vivo	PN	VIV-old	100,0%	23,77	16.998.246.239	1,3%	9,25	18,65	0,50
TOTAL						1.484.207.663.830,00	100,0%	734,02	-	-

* Empresas cujo peso no índice foi artificialmente fixado em 25%, limite máximo estabelecido.

APÊNDICE U – Carteira 28 do Brasil (março/2015 a maio/2015)

Brasil - Carteira 28 (Março/2015 a Maio/2015)										
Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (real) 27/02/2015	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 27/02/2015	Quantidade ADRs (n)
1	Ambev S/A	ON	ABEV	100,0%	6,18	286.747.686.500	23,0%	123,00	6,38	19,27
2	Braskem	PNA	BAK	100,0%	10,74	8.767.459.298	0,7%	3,76	8,65	0,43
3	Bradesco	PN	BBD	99,6%	10,84	157.200.472.120	12,6%	67,43	10,87	6,20
4	BRF S/A	ON	BRFS	100,0%	23,13	55.879.130.606	4,5%	23,97	22,52	1,06
5	Santander BR	UNT N2	BSBR	100,0%	4,97	51.932.126.760	4,2%	22,28	4,97	4,48
6	P.Acucar-Cbd	PN	CBD	100,0%	34,97	25.749.607.500	2,1%	11,04	33,68	0,33
7	Cemig	PN	CIG	100,0%	4,46	16.256.749.680	1,3%	6,97	4,46	1,57
8	CPFL Energia	ON	CPL	100,0%	13,39	17.869.433.008	1,4%	7,66	13,06	0,59
9	Copel	PNB	ELP	100,0%	12,02	7.845.768.558	0,6%	3,37	11,69	0,29
10	Embraer	ON	ERJ	100,0%	35,39	18.300.753.000	1,5%	7,85	34,84	0,23
11	Fibria	ON	FBR	100,0%	12,01	20.392.758.066	1,6%	8,75	12,87	0,68
12	Gafisa	ON	GFA	100,0%	1,54	793.938.600	0,1%	0,34	1,44	0,24
13	Gerdau	PN	GGB	100,0%	3,51	16.305.733.565	1,3%	6,99	3,52	1,99
14	Gol	PN	GOL	100,0%	4,80	2.824.370.907	0,2%	1,21	3,46	0,35
15	ItauUnibanco	PN	ITUB	100,0%	12,47	189.385.386.020	15,2%	81,23	12,59	6,45
16	Oi	PN	OIBR	97,6%	2,87	5.119.899.340	0,4%	2,20	2,09	1,05
17	Petrobras	ON	PBR	100,0%	7,08	124.166.015.430	10,0%	53,26	6,63	8,03
18	Sabesp	ON	SBS	100,0%	5,80	11.578.657.180	0,9%	4,97	5,79	0,86

continua

continuação

Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (real) 27/02/2015	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 27/02/2015	Quantidade ADRs (n)
19	Sid Nacional	ON	SID	100,0%	1,80	6.998.716.857	0,6%	3,00	1,72	1,75
20	Tim Part S/A	PN	TSU	100,0%	21,92	28.849.220.165	2,3%	12,37	20,77	0,60
21	Ultrapar	PN	UGP	100,0%	19,06	32.724.728.485	2,6%	14,04	20,37	0,69
22	Vale	ON	VALE	100,0%	7,62	104.117.660.470	8,4%	44,66	7,19	6,22
23	Telef Brasil	PN	VIV	100,0%	17,46	55.843.800.440	4,5%	23,95	18,32	1,31
TOTAL						1.245.650.072.554	100,0%	534,30	-	-

APÊNDICE V – Carteira 1 do Chile (junho/2008 a agosto/2008)

Chile - Carteira 1 (Junho/2008 a Agosto/2008)											
Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (peso chileno) 30/05/2008	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 30/05/2008	Quantidade ADRs (n)	
1	Andina	B	AKO.B	99,6%	15,72	1.042.716.534.300	3,3%	32,93	14,12	2,33	
2	Corpbanca	Ord	BCA	93,7%	5,78	652.829.671.280	2,1%	20,61	5,32	3,88	
3	Chile	Ord	BCH	100,0%	33,13	3.214.975.865.400	10,2%	101,52	32,24	3,15	
4	Bsantander	Ord	BSAC	100,0%	15,01	4.434.137.363.504	14,0%	140,01	15,33	9,13	
5	Ccu	Ord	CCU	100,0%	11,24	1.102.274.739.400	3,5%	34,81	11,31	3,08	
6	Ctc	A	CTC-old	100,0%	7,46	781.188.473.150	2,5%	24,67	6,26	3,94	
7	Enersis	Ord	ENI	100,0%	14,50	6.017.283.467.800	19,0%	190,01	15,36	12,37	
8	Endesa	Ord	EOC	100,0%	38,58	6.743.974.721.000	21,3%	212,95	41,78	5,10	
9	Lan Chile	Ord	LFL	100,0%	12,39	1.982.401.124.900	6,3%	62,60	10,95	5,72	
10	Invexans (ExMadeco)	Ord	MAD-old	100,0%	6,63	302.760.595.600	1,0%	9,56	6,48	1,47	
11	Provida	Ord	PVD-old	100,0%	18,65	341.256.121.690	1,1%	10,78	16,65	0,65	
12	Sqm	B	SQM	100,0%	21,82	4.398.021.907.800	13,9%	138,87	27,79	5,00	
13	Conchatoro	Ord	VCO	96,8%	27,62	655.200.498.120	2,1%	20,69	27,29	0,76	
TOTAL						31.669.021.083.944	100,0%	1.000,00	-	-	

APÊNDICE W – Carteira 28 do Chile (março/2015 a maio/2015)

Chile - Carteira 28 (Março/2015 a Maio/2015)										
Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (peso chileno) 27/02/2015	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 27/02/2015	Quantidade ADRs (n)
1	Andina	B	AKO.B	98,8%	16,89	1.501.543.859.000	3,3%	42,59	16,50	2,58
2	Corpbanca	Ord	BCA	100,0%	15,25	2.540.093.203.600	5,6%	72,04	15,91	4,53
3	Chile	Ord	BCH	100,0%	65,40	6.830.331.322.000	15,1%	193,72	66,67	2,91
4	Bsantander	Ord	BSAC	100,0%	19,35	6.107.538.969.400	13,5%	173,22	20,31	8,53
5	Ccu	Ord	CCU	100,0%	18,46	2.163.143.713.300	4,8%	61,35	18,83	3,26
6	Enersis	Ord	ENI	100,0%	15,53	9.967.305.653.904	22,0%	282,68	16,06	17,60
7	Endesa	Ord	EOC	100,0%	43,53	7.612.130.443.200	16,8%	215,89	44,53	4,85
8	Lan Chile	Ord	LFL	100,0%	11,06	3.584.576.499.500	7,9%	101,66	10,57	9,62
9	Sqm	B	SQM	100,0%	23,98	4.053.036.956.600	9,0%	114,95	25,52	4,50
10	Conchatoro	Ord	VCO	91,6%	37,29	919.489.663.240	2,0%	26,08	37,84	0,69
TOTAL						45.279.190.283.744	100,0%	1.284,17	-	-

APÊNDICE X – Carteira 1 do México (junho/2008 a agosto/2008)

México - Carteira 1 (Junho/2008 a Agosto/2008)										
Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (peso mexicano) 30/05/2008	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 30/05/2008	Quantidade ADRs (n)
1	America Movil*	L	AMX	100,0%	26,66	1.072.286.900.000	25,0%*	250,00	26,37	9,48
2	Asureste	B	ASR	100,0%	38,37	15.813.000.000	0,9%	9,18	36,80	0,25
3	Cemex	CPO	CX	100,0%	21,35	246.212.175.100	14,3%	143,00	22,48	6,36
4	Fomento Econ Mex	UBD	FMX	100,0%	37,63	173.651.320.880	10,1%	100,86	41,19	2,45
5	Gruma	B	GMK	99,6%	10,46	17.475.309.603	1,0%	10,15	11,73	0,87
6	Homex Desarr	-	HXM-old	100,0%	60,99	40.337.932.955	2,3%	23,43	69,70	0,34
7	Bachoco Industrias	B	IBA	100,0%	24,38	15.000.000.000	0,9%	8,71	25,17	0,35
8	Ica Soc Controlad	-	ICA	98,4%	24,46	34.452.647.047	2,0%	20,01	26,95	0,74
9	Coca Cola Femsa	L	KOF	100,0%	49,04	118.584.200.140	6,9%	68,87	55,17	1,25
10	Maxcom Telecom	CPO	MXT-old	100,0%	11,93	5.689.328.298	0,3%	3,30	14,62	0,23
11	OMA	B	OMAB	100,0%	14,01	10.280.352.537	0,6%	5,97	13,12	0,45
12	Gpo Aeroport Pacif	B	PAC	100,0%	27,69	20.498.940.000	1,2%	11,91	24,08	0,49
13	Radio Centro	A	RC-old	98,4%	8,78	2.196.781.574	0,1%	1,28	10,85	0,12
14	Simec Grupo	B	SIM	100,0%	12,49	24.917.297.477	1,4%	14,47	15,10	0,96
15	TMM Grupo	A	TMM-old	100,0%	9,13	1.228.214.878	0,1%	0,71	10,10	0,07
16	Telefs de Mex	L	TMX-old	100,0%	18,54	406.398.600.440	23,6%	236,04	20,72	11,39
17	Televisa Gpo	CPO	TV	100,0%	22,17	151.905.558.880	8,8%	88,23	23,97	3,68
18	Vitro	A	VTO-old	100,0%	5,20	6.686.117.765	0,4%	3,88	5,45	0,71
TOTAL						2.363.614.677.574	100,0%	1.000,00	-	-

* Empresas cujo peso no índice foi artificialmente fixado em 25%, limite máximo estabelecido.

APÊNDICE Y – Carteira 28 do México (março/2015 a maio/2015)

México - Carteira 28 (Março/2015 a Maio/2015)										
Número	Empresa	Classe	Código	% Pregões negociados (ano anterior)	Média do preço diário do ADR nos últimos 3 meses (dólar)	Valor mercado (<i>free-float</i>) último dia período anterior (peso mexicano) 27/02/2015	Peso	Valor Inicial (dólar)	Preço ADR último dia período anterior (dólar) 27/02/2015	Quantidade ADRs (n)
1	America Movil*	L	AMX	100,0%	21,80	1.090.400.000.000	25,0%*	299,34	21,21	14,11
2	Asureste	B	ASR	100,0%	128,30	61.509.000.000	2,6%	30,79	134,33	0,23
3	Santander Serfin GF	B	BSMX	100,0%	10,22	223.815.271.250	9,4%	112,03	10,82	10,35
4	Cemex	CPO	CX	100,0%	10,10	188.717.183.490	7,9%	94,46	10,15	9,31
5	Fomento Econ Mex	UBD	FMX	100,0%	86,87	510.720.235.520	21,4%	255,64	94,50	2,71
6	Gruma	B	GMK	100,0%	43,04	79.249.338.837	3,3%	39,67	49,10	0,81
7	Bachoco Industrias	B	IBA	100,0%	49,45	38.208.000.000	1,6%	19,13	49,95	0,38
8	Ica Soc Controlad	-	ICA	99,6%	4,44	8.310.866.532	0,3%	4,16	3,57	1,17
9	Coca Cola Femsa	L	KOF	100,0%	85,64	267.572.801.320	11,2%	133,94	85,19	1,57
10	OMA	B	OMAB	100,0%	35,59	28.052.200.357	1,2%	14,04	36,39	0,39
11	Gpo Aeroport Pacif	B	PAC	100,0%	63,95	56.857.350.000	2,4%	28,46	66,09	0,43
12	Simec Grupo	B	SIM	99,6%	9,07	22.287.418.603	0,9%	11,16	8,90	1,25
13	Televisa Gpo	CPO	TV	100,0%	33,63	293.588.823.350	12,3%	146,96	34,02	4,32
14	Volaris	A	VLRS	100,0%	8,94	15.178.150.350	0,6%	7,60	10,05	0,76
TOTAL						2.884.466.639.609	100,0%	1.197,37	-	-

* Empresas cujo peso no índice foi artificialmente fixado em 25%, limite máximo estabelecido.

APÊNDICE Z – Testes de estacionariedade das doze séries temporais

Teste de Dickey-Fuller Aumentado (DFA)

		ADF*	ADF**	ADF***
H ₀ - Hipótese nula		Série possui uma raiz unitária	Série possui uma raiz unitária	Série possui uma raiz unitária
Arg. ADR	Estatística teste ADF	-40,2310	-40,2201	-40,2125
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,4711	0,4708	0,4706
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Arg. Mercado	Estatística teste ADF	-40,2582	-40,3113	-40,3589
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,4715	0,4720	0,4724
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Brasil ADR	Estatística teste ADF	-33,4837	-33,4862	-33,4771
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5214	0,5213	0,5210
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Brasil Mercado	Estatística teste ADF	-43,2785	-43,2705	-43,2627
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0001	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5076	0,5074	0,5071
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Chile ADR	Estatística teste ADF	-44,4724	-44,4636	-44,4647
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5212	0,5210	0,5208
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Chile Mercado	Estatística teste ADF	-29,4163	-29,4166	-29,4175
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,4169	0,4167	0,4165
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
México ADR	Estatística teste ADF	-40,6661	-40,6562	-40,6527
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,4765	0,4762	0,4760
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim

continua

continuação

México Mercado	Estatística teste ADF	-38,9836	-38,9808	-38,9739
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,4555	0,4553	0,4550
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
EUA	Estatística teste ADF	-33,9099	-33,9178	-33,9689
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5576	0,5575	0,5579
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Reino Unido	Estatística teste ADF	-20,6265	-20,6245	-20,6420
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5183	0,5181	0,5180
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
França	Estatística teste ADF	-27,6613	-27,6537	-27,7194
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5219	0,5216	0,5221
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Japão	Estatística teste ADF	-43,5155	-43,5098	-43,6086
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5103	0,5101	0,5111
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim

*Sem intercepto e sem tendência

**Com intercepto e sem tendência

***Com intercepto e com tendência

Lag Length: Automatic - based on SIC, maxlag=24

Teste de Phillips-Perron (PP)

		PP*	PP**	PP***
	H ₀ - Hipótese nula	Série possui uma raiz unitária	Série possui uma raiz unitária	Série possui uma raiz unitária
Arg. ADR	Estatística teste PP	-40,2813	-40,2705	-40,2629
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,4711	0,4708	0,4706
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Arg. Mercado	Estatística teste PP	-40,3178	-40,3261	-40,3594
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,4715	0,4720	0,4724
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim

continua

continuação				
Brasil ADR	Estatística teste PP	-44,7138	-44,7315	-44,7178
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5177	0,5175	0,5173
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Brasil Mercado	Estatística teste PP	-43,6348	-43,6298	-43,6272
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5076	0,5074	0,5071
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Chile ADR	Estatística teste PP	-44,8563	-44,8538	-44,9038
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5212	0,5210	0,5208
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Chile Mercado	Estatística teste PP	-35,3616	-35,3516	-35,3443
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,4143	0,4141	0,4139
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
México ADR	Estatística teste PP	-40,6209	-40,6105	-40,6071
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,4765	0,4762	0,4760
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
México Mercado	Estatística teste PP	-38,8506	-38,8500	-38,8434
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0000	0,0000	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,4555	0,4553	0,4550
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
EUA	Estatística teste PP	-48,2324	-48,2349	-48,4026
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5559	0,5558	0,5561
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Reino Unido	Estatística teste PP	-43,6896	-43,6801	-43,6967
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5085	0,5083	0,5082
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
continua				

continuação

França	Estatística teste PP	-44,5902	-44,5769	-44,7011
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5186	0,5184	0,5187
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim
Japão	Estatística teste PP	-43,6000	-43,5953	-43,7485
	Valor Crítico (5%)	-1,9410	-2,8629	-3,4123
	Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0000
	R ² Ajustado do modelo	0,5103	0,5101	0,5111
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim

Bandwidth: 12 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

Testes de Elliott-Rothenberg-Stock (ERS) e de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)

		ERS*	ERS**	KPSS*	KPSS**
	H ₀ - Hipótese nula	Série possui uma raiz unitária	Série possui uma raiz unitária	Série é estacionária	Série é estacionária
Arg. ADR	Estatística teste	0,037	0,108	0,100	0,100
	Valor Crítico (5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Aceita H ₀	Aceita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Arg. Mercado	Estatística teste	0,029	0,106	0,300	0,088
	Valor Crítico (5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Aceita H ₀	Aceita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Brasil ADR	Estatística teste	0,026	0,092	0,103	0,101
	Valor Crítico (5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Aceita H ₀	Aceita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Brasil Mercado	Estatística teste	0,036	0,121	0,089	0,088
	Valor Crítico (5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Aceita H ₀	Aceita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Chile ADR	Estatística teste	0,029	0,105	0,187	0,079
	Valor Crítico (5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Aceita H ₀	Aceita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Chile Mercado	Estatística teste	0,025	0,090	0,147	0,078
	Valor Crítico (5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Rejeita H ₀	Aceita H ₀	Aceita H ₀
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim

continua

continuação					
México ADR	Estatística teste	0,041	0,116	0,129	0,110
	Valor Crítico				
	(5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
México Mercado	Estatística teste	0,048	0,120	0,104	0,104
	Valor Crítico				
	(5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
EUA	Estatística teste	0,038	0,104	0,325	0,115
	Valor Crítico				
	(5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Reino Unido	Estatística teste	0,019	0,060	0,129	0,075
	Valor Crítico				
	(5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Não	Sim
França	Estatística teste	0,036	0,098	0,288	0,058
	Valor Crítico				
	(5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Sim	Sim
Japão	Estatística teste	0,032	0,107	0,511	0,052
	Valor Crítico				
	(5%)	3,260	5,620	0,463	0,146
	Aceita/rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Rejeita H_0	Aceita H_0
	Série estacionária	Sim	Sim	Não	Sim

*Com intercepto e sem tendência

**Com intercepto e com
tendência

Teste de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin

Bandwidth: 12 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

Teste de Elliott-Rothenberg-Stock

Lag length: 4 (Spectral OLS AR based on SIC, maxlag=24)

APÊNDICE AA – Teste BDS de linearidade aplicado às séries temporais de índices

Argentina - Índice de ADRs				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,015526	0,002168	7,160988	0,000000
3	0,035529	0,003439	10,332240	0,000000
4	0,048552	0,004087	11,879280	0,000000
5	0,056247	0,004252	13,227810	0,000000
6	0,059161	0,004093	14,453040	0,000000
7	0,058605	0,003744	15,651300	0,000000
8	0,055885	0,003304	16,916320	0,000000

continua

continuação

Brasil - Índice de ADRs				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,019813	0,002315	8,559944	0,000000
3	0,045425	0,003685	12,328030	0,000000
4	0,063540	0,004396	14,453380	0,000000
5	0,073778	0,004591	16,068740	0,000000
6	0,078773	0,004437	17,753230	0,000000
7	0,079245	0,004075	19,447580	0,000000
8	0,077277	0,003609	21,410660	0,000000
Chile - Índice de ADRs				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,021760	0,002227	9,769993	0,000000
3	0,045805	0,003532	12,967830	0,000000
4	0,064196	0,004198	15,291550	0,000000
5	0,073695	0,004368	16,872990	0,000000
6	0,078440	0,004205	18,655980	0,000000
7	0,078290	0,003846	20,355150	0,000000
8	0,075543	0,003394	22,260970	0,000000
México - Índice de ADRs				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,023770	0,002272	10,463640	0,000000
3	0,048247	0,003604	13,387180	0,000000
4	0,064107	0,004285	14,960940	0,000000
5	0,072368	0,004460	16,227150	0,000000
6	0,076020	0,004295	17,700320	0,000000
7	0,075285	0,003930	19,154550	0,000000
8	0,071827	0,003469	20,704170	0,000000
Argentina - Índice de mercado				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,014126	0,002289	6,170674	0,000000
3	0,032329	0,003642	8,875839	0,000000
4	0,044865	0,004343	10,329740	0,000000
5	0,052080	0,004534	11,487220	0,000000
6	0,055033	0,004379	12,567590	0,000000
7	0,053849	0,004019	13,398070	0,000000
8	0,050890	0,003558	14,302980	0,000000
Brasil - Índice de mercado				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,015609	0,002127	7,339780	0,000000
3	0,033488	0,003375	9,923311	0,000000
4	0,047148	0,004013	11,748490	0,000000
5	0,054236	0,004177	12,983750	0,000000
6	0,057510	0,004023	14,294840	0,000000
7	0,057141	0,003682	15,519190	0,000000
8	0,054841	0,003250	16,873880	0,000000
Chile - Índice de mercado				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,023556	0,002227	10,576650	0,000000
3	0,048219	0,003537	13,634290	0,000000
4	0,065095	0,004209	15,466410	0,000000
5	0,074433	0,004384	16,977140	0,000000
6	0,077695	0,004226	18,384900	0,000000

continua

continuação

Chile - Índice de mercado				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
7	0,076207	0,003871	19,687810	0,000000
8	0,072615	0,003420	21,235010	0,000000
México - Índice de mercado				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,020353	0,002324	8,756578	0,000000
3	0,042593	0,003700	11,510800	0,000000
4	0,060582	0,004415	13,722380	0,000000
5	0,071974	0,004611	15,609530	0,000000
6	0,077595	0,004456	17,413230	0,000000
7	0,078427	0,004092	19,164380	0,000000
8	0,077092	0,003625	21,267270	0,000000
EUA - Índice de mercado				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,024892	0,002565	9,705916	0,000000
3	0,057051	0,004084	13,968380	0,000000
4	0,082604	0,004876	16,941950	0,000000
5	0,100040	0,005095	19,633220	0,000000
6	0,109558	0,004928	22,233050	0,000000
7	0,113266	0,004529	25,010540	0,000000
8	0,113008	0,004015	28,149240	0,000000
França - Índice de mercado				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,012487	0,002161	5,778688	0,000000
3	0,032950	0,003426	9,617256	0,000000
4	0,047918	0,004071	11,770750	0,000000
5	0,059067	0,004234	13,950320	0,000000
6	0,064825	0,004075	15,909000	0,000000
7	0,066301	0,003726	17,793000	0,000000
8	0,065257	0,003287	19,855320	0,000000
Reino Unido - Índice de mercado				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,021425	0,002295	9,334282	0,000000
3	0,044428	0,003654	12,158450	0,000000
4	0,061834	0,004360	14,182930	0,000000
5	0,072970	0,004553	16,025500	0,000000
6	0,079227	0,004400	18,004410	0,000000
7	0,080452	0,004041	19,908650	0,000000
8	0,078530	0,003579	21,939520	0,000000
Japão - Índice de mercado				
Dimensão	Estatística BDS	Erro Padrão	Estatística z	Probabilidade
2	0,011872	0,002093	5,672170	0,000000
3	0,029388	0,003324	8,840813	0,000000
4	0,042018	0,003956	10,621570	0,000000
5	0,049105	0,004121	11,916580	0,000000
6	0,051889	0,003972	13,064730	0,000000
7	0,051794	0,003637	14,238870	0,000000
8	0,049639	0,003213	15,448760	0,000000

APÊNDICE BB – Teste de Autocorrelação Serial de Breusch-Godfrey (LM) – Teste preliminar à aplicação dos modelos ARCH univariados

	Defasagem	Arg. ADR	Arg.Merc.	Brasil ADR	Brasil Merc.	Chile ADR	Chile Merc.
1	Estatística F	6,096	5,582	2,331	0,444	3,284	54,791
	R ² Obs.	6,083	5,571	2,330	0,444	3,282	53,246
	Prob.F	0,014	0,018	0,127	0,506	0,070	0,000
	Prob. χ^2	0,014	0,018	0,127	0,505	0,070	0,000
	Autocorrelação serial	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
2	Estatística F	3,496	2,829	8,263	1,612	3,336	32,014
	R ² Obs.	6,976	5,649	16,404	3,223	6,658	61,950
	Prob.F	0,031	0,059	0,000	0,200	0,036	0,000
	Prob. χ^2	0,031	0,059	0,000	0,200	0,036	0,000
	Autocorrelação serial	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
3	Estatística F	2,428	3,095	5,783	3,223	2,421	22,624
	R ² Obs.	7,272	9,259	17,223	9,639	7,249	65,568
	Prob.F	0,064	0,026	0,001	0,022	0,064	0,000
	Prob. χ^2	0,064	0,026	0,001	0,022	0,064	0,000
	Autocorrelação serial	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
4	Estatística F	1,832	2,978	4,455	2,421	2,300	17,243
	R ² Obs.	7,320	11,865	17,697	9,661	9,178	66,630
	Prob.F	0,120	0,018	0,001	0,047	0,057	0,000
	Prob. χ^2	0,120	0,018	0,001	0,047	0,057	0,000
	Autocorrelação serial	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
5	Estatística F	1,787	4,227	3,812	2,003	1,955	14,963
	R ² Obs.	8,921	20,962	18,923	9,992	9,757	72,090
	Prob.F	0,112	0,001	0,002	0,075	0,082	0,000
	Prob. χ^2	0,112	0,001	0,002	0,076	0,082	0,000
	Autocorrelação serial	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim
10	Estatística F	1,549	2,575	2,707	1,634	2,790	8,635
	R ² Obs.	15,454	25,544	26,831	16,292	27,642	82,914
	Prob.F	0,116	0,004	0,003	0,091	0,002	0,000
	Prob. χ^2	0,116	0,004	0,003	0,092	0,002	0,000
	Autocorrelação serial	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
15	Estatística F	1,513	2,259	2,867	1,373	3,038	6,143
	R ² Obs.	22,606	33,550	42,376	20,548	44,846	88,438
	Prob.F	0,092	0,004	0,000	0,152	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,093	0,004	0,000	0,152	0,000	0,000
	Autocorrelação serial	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
20	Estatística F	2,034	2,336	3,206	2,173	4,987	5,321
	R ² Obs.	40,239	46,060	62,643	42,934	95,600	101,652
	Prob.F	0,004	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,005	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000
	Autocorrelação serial	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

	Defasagem	Méx. ADR	Méx. Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	Estatística F	4,039	14,533	23,098	2,586	0,534	0,782
	R ² Obs.	4,035	14,433	22,833	2,585	0,535	0,782
	Prob.F	0,045	0,000	0,000	0,108	0,465	0,377
	Prob. χ^2	0,045	0,000	0,000	0,108	0,465	0,376
	Autocorrelação serial	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
2	Estatística F	4,232	8,803	15,491	5,373	5,756	1,261
	R ² Obs.	8,439	17,466	30,513	10,700	11,459	2,523
	Prob.F	0,015	0,000	0,000	0,005	0,003	0,284
	Prob. χ^2	0,015	0,000	0,000	0,005	0,003	0,283
	Autocorrelação serial	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
3	Estatística F	2,934	8,426	10,400	5,995	6,199	2,038
	R ² Obs.	8,779	24,987	30,741	17,848	18,450	6,107
	Prob.F	0,032	0,000	0,000	0,001	0,000	0,107
	Prob. χ^2	0,032	0,000	0,000	0,001	0,000	0,107
	Autocorrelação serial	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
4	Estatística F	2,243	6,322	7,825	5,494	7,837	1,598
	R ² Obs.	8,952	25,009	30,854	21,773	30,900	6,388
	Prob.F	0,062	0,000	0,000	0,000	0,000	0,172
	Prob. χ^2	0,062	0,000	0,000	0,000	0,000	0,172
	Autocorrelação serial	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
5	Estatística F	2,586	5,318	6,993	6,213	8,531	1,377
	R ² Obs.	12,881	26,291	34,415	30,641	41,811	6,881
	Prob.F	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,230
	Prob. χ^2	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,230
	Autocorrelação serial	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
10	Estatística F	2,258	3,076	4,805	3,695	4,875	0,870
	R ² Obs.	22,433	30,434	47,091	36,427	47,755	8,713
	Prob.F	0,013	0,001	0,000	0,000	0,000	0,561
	Prob. χ^2	0,013	0,001	0,000	0,000	0,000	0,560
	Autocorrelação serial	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
15	Estatística F	2,443	2,461	4,084	2,757	3,869	0,826
	R ² Obs.	36,230	36,489	59,775	40,782	56,728	12,412
	Prob.F	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,649
	Prob. χ^2	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,648
	Autocorrelação serial	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
20	Estatística F	2,953	2,353	3,971	2,680	3,262	0,707
	R ² Obs.	57,856	46,390	76,945	52,664	63,693	14,185
	Prob.F	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,823
	Prob. χ^2	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,821
	Autocorrelação serial	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não

APÊNDICE CC – Teste de Heterocedasticidade Condicional (ARCH-LM) – Teste preliminar à aplicação dos modelos ARCH univariados

Defasagem		Arg. ADR	Arg.Merc.	Brasil ADR	Brasil Merc.	Chile ADR	Chile Merc.
1	Estatística F	30,138	110,412	48,264	65,013	32,378	134,237
	R ² Obs.	29,678	104,198	47,067	62,835	31,846	125,135
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Estatística F	28,721	74,679	214,305	210,391	49,911	78,305
	R ² Obs.	55,771	138,224	347,267	342,119	94,772	144,403
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
3	Estatística F	26,643	58,946	145,227	150,933	40,676	62,711
	R ² Obs.	76,721	161,470	352,006	363,071	114,582	170,813
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
4	Estatística F	28,303	56,575	113,698	116,435	32,307	52,063
	R ² Obs.	106,840	201,706	364,470	371,447	120,948	187,278
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
5	Estatística F	31,116	54,450	129,343	115,719	56,360	65,682
	R ² Obs.	143,729	237,406	477,913	439,779	244,610	278,850
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
10	Estatística F	20,071	28,052	112,270	84,381	34,889	46,021
	R ² Obs.	181,655	244,145	695,369	577,806	293,981	368,662
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
15	Estatística F	15,355	19,183	84,248	68,686	27,700	33,042
	R ² Obs.	205,863	250,080	747,037	659,494	340,168	391,530
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
20	Estatística F	12,579	14,996	64,952	53,255	24,286	25,185
	R ² Obs.	222,995	259,658	759,491	673,951	386,003	397,144
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Defasagem	Méx. ADR	Méx. Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão	
1	Estatística F	52,326	50,223	81,987	65,755	106,298	63,386
	R ² Obs.	50,917	48,926	78,532	63,527	100,530	61,315
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Estatística F	210,097	83,614	188,732	76,790	118,320	382,868
	R ² Obs.	341,730	153,366	312,965	141,827	209,678	539,335
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
3	Estatística F	143,738	63,439	129,757	69,043	118,830	256,357
	R ² Obs.	349,090	172,607	321,140	186,291	298,542	541,105
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
4	Estatística F	117,410	61,289	105,523	63,394	105,558	215,303
	R ² Obs.	373,917	216,508	343,219	223,029	343,311	585,165
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
5	Estatística F	136,191	71,274	118,251	73,579	112,734	172,908
	R ² Obs.	496,295	298,682	447,028	306,707	431,130	586,810
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
10	Estatística F	88,097	52,388	73,486	40,832	64,534	94,440
	R ² Obs.	594,883	408,158	524,844	334,792	477,799	622,964
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
15	Estatística F	67,009	42,935	60,302	30,925	45,839	65,897
	R ² Obs.	649,183	477,719	606,040	371,611	501,055	642,248
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
20	Estatística F	53,989	33,267	45,918	27,080	38,774	49,984
	R ² Obs.	679,734	489,879	612,725	420,044	546,346	647,454
	Prob.F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Prob. χ^2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Efeito ARCH	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

APÊNDICE DD – Funções de Autocorrelação (FAC) e Autocorrelação Parcial (FACP) –
 Teste preliminar à aplicação dos modelos ARCH univariados

Argentina ADR					Argentina Mercado				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,058	0,058	6,093	0,014	1	0,055	0,055	5,579	0,018
2	0,025	0,022	7,275	0,026	2	-0,003	-0,007	5,601	0,061
3	0,015	0,013	7,711	0,052	3	0,044	0,045	9,119	0,028
4	0,007	0,005	7,806	0,099	4	0,043	0,038	12,430	0,014
5	-0,028	-0,030	9,264	0,099	5	-0,066	-0,071	20,482	0,001
6	-0,001	0,002	9,264	0,159	6	-0,016	-0,010	20,956	0,002
7	0,019	0,020	9,890	0,195	7	0,028	0,026	22,422	0,002
8	0,029	0,028	11,415	0,179	8	0,005	0,006	22,473	0,004
9	-0,020	-0,023	12,112	0,207	9	-0,013	-0,007	22,802	0,007
10	0,044	0,044	15,620	0,111	10	0,045	0,041	26,560	0,003
11	0,026	0,021	16,881	0,111	11	-0,030	-0,040	28,185	0,003
12	0,024	0,021	17,974	0,116	12	0,009	0,018	28,347	0,005
13	0,031	0,028	19,722	0,102	13	0,021	0,018	29,132	0,006
14	-0,022	-0,030	20,646	0,111	14	-0,015	-0,020	29,519	0,009
15	0,034	0,037	22,816	0,088	15	0,032	0,042	31,411	0,008
16	-0,001	-0,004	22,819	0,119	16	-0,015	-0,025	31,802	0,011
17	0,078	0,079	33,882	0,009	17	0,038	0,040	34,484	0,007
18	-0,030	-0,043	35,579	0,008	18	-0,042	-0,045	37,753	0,004
19	0,003	0,003	35,600	0,012	19	0,039	0,043	40,609	0,003
20	0,044	0,042	39,089	0,006	20	0,036	0,030	43,002	0,002
21	0,066	0,061	47,187	0,001	21	-0,001	-0,002	43,005	0,003
22	-0,035	-0,040	49,391	0,001	22	0,012	0,015	43,284	0,004
23	-0,022	-0,032	50,289	0,001	23	0,009	-0,005	43,435	0,006
24	-0,018	-0,015	50,859	0,001	24	-0,006	-0,002	43,499	0,009
25	0,023	0,024	51,825	0,001	25	0,055	0,058	49,126	0,003
26	-0,017	-0,009	52,361	0,002	26	0,031	0,029	50,957	0,002
27	0,035	0,025	54,661	0,001	27	0,029	0,020	52,552	0,002
28	0,004	-0,009	54,693	0,002	28	0,001	0,001	52,554	0,003
29	-0,023	-0,025	55,632	0,002	29	0,068	0,057	61,210	0,000
30	0,009	0,012	55,788	0,003	30	-0,002	-0,010	61,221	0,001
31	0,018	0,017	56,397	0,004	31	-0,045	-0,033	64,902	0,000
32	0,037	0,027	58,903	0,003	32	0,041	0,035	68,000	0,000
33	-0,031	-0,037	60,632	0,002	33	0,014	0,009	68,378	0,000
34	-0,026	-0,029	61,878	0,002	34	-0,020	-0,014	69,131	0,000
35	0,024	0,036	62,936	0,003	35	-0,010	-0,009	69,319	0,000
36	-0,019	-0,022	63,582	0,003	36	-0,045	-0,060	73,098	0,000

Brasil ADR					Brasil Mercado				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,036	-0,036	2,333	0,127	1	-0,016	-0,016	0,444	0,505
2	-0,087	-0,088	16,002	0,000	2	-0,039	-0,039	3,191	0,203
3	0,028	0,021	17,397	0,001	3	-0,058	-0,059	9,342	0,025
4	-0,010	-0,016	17,589	0,001	4	0,000	-0,003	9,342	0,053
5	-0,029	-0,026	19,129	0,002	5	0,018	0,014	9,943	0,077
6	-0,043	-0,049	22,545	0,001	6	-0,043	-0,046	13,277	0,039
7	-0,020	-0,028	23,283	0,002	7	-0,024	-0,025	14,311	0,046
8	0,018	0,009	23,887	0,002	8	0,019	0,016	14,944	0,060
9	-0,031	-0,033	25,629	0,002	9	-0,009	-0,015	15,078	0,089
10	-0,003	-0,005	25,651	0,004	10	-0,014	-0,016	15,420	0,117
11	0,016	0,006	26,111	0,006	11	-0,019	-0,017	16,076	0,138
12	-0,005	-0,007	26,165	0,010	12	0,031	0,027	17,816	0,121
13	0,081	0,081	38,166	0,000	13	0,021	0,016	18,606	0,136
14	-0,047	-0,044	42,151	0,000	14	-0,024	-0,023	19,678	0,141
15	-0,004	0,005	42,186	0,000	15	0,020	0,024	20,399	0,157
16	0,071	0,059	51,327	0,000	16	0,031	0,031	22,142	0,139
17	0,017	0,029	51,880	0,000	17	0,067	0,065	30,328	0,024
18	-0,088	-0,074	66,092	0,000	18	-0,081	-0,073	42,372	0,001
19	0,010	0,009	66,276	0,000	19	-0,008	0,002	42,500	0,002
20	0,049	0,039	70,662	0,000	20	0,043	0,043	45,902	0,001
21	0,023	0,033	71,673	0,000	21	0,013	0,005	46,222	0,001
22	-0,020	-0,001	72,381	0,000	22	0,023	0,028	47,157	0,001
23	-0,055	-0,057	78,052	0,000	23	-0,051	-0,035	51,862	0,001
24	-0,012	-0,028	78,316	0,000	24	-0,006	-0,008	51,922	0,001
25	0,004	0,000	78,340	0,000	25	-0,002	-0,010	51,928	0,001
26	0,051	0,055	83,166	0,000	26	-0,016	-0,012	52,374	0,002
27	0,039	0,047	86,023	0,000	27	0,114	0,118	76,420	0,000
28	0,029	0,035	87,622	0,000	28	0,014	0,015	76,759	0,000
29	0,026	0,023	88,892	0,000	29	-0,001	-0,003	76,762	0,000
30	-0,016	-0,011	89,389	0,000	30	-0,004	0,011	76,786	0,000
31	0,004	0,024	89,417	0,000	31	-0,023	-0,013	77,801	0,000
32	0,083	0,078	102,220	0,000	32	0,056	0,046	83,706	0,000
33	-0,038	-0,030	104,890	0,000	33	0,004	0,010	83,739	0,000
34	-0,012	0,013	105,140	0,000	34	0,022	0,032	84,677	0,000
35	-0,020	-0,019	105,910	0,000	35	-0,049	-0,037	89,178	0,000
36	-0,030	-0,030	107,530	0,000	36	0,001	-0,001	89,182	0,000

Chile ADR					Chile Mercado				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,042	-0,042	3,287	0,070	1	0,171	0,171	53,331	0,000
2	-0,041	-0,043	6,387	0,041	2	-0,039	-0,070	56,086	0,000
3	0,022	0,018	7,241	0,065	3	-0,063	-0,045	63,321	0,000
4	-0,032	-0,033	9,160	0,057	4	0,007	0,025	63,411	0,000
5	-0,017	-0,018	9,664	0,085	5	-0,043	-0,056	66,714	0,000
6	-0,049	-0,054	14,028	0,029	6	-0,039	-0,024	69,450	0,000
7	-0,024	-0,029	15,106	0,035	7	-0,036	-0,028	71,755	0,000
8	0,078	0,071	26,167	0,001	8	0,057	0,062	77,778	0,000
9	-0,021	-0,016	26,978	0,001	9	0,026	-0,001	78,968	0,000
10	-0,030	-0,029	28,658	0,001	10	-0,027	-0,032	80,289	0,000
11	0,023	0,013	29,644	0,002	11	-0,001	0,018	80,290	0,000
12	0,003	0,005	29,664	0,003	12	0,027	0,017	81,601	0,000
13	0,056	0,058	35,315	0,001	13	0,033	0,026	83,605	0,000
14	-0,017	-0,009	35,856	0,001	14	0,034	0,033	85,757	0,000
15	-0,080	-0,077	47,740	0,000	15	0,032	0,029	87,643	0,000
16	0,073	0,057	57,614	0,000	16	-0,015	-0,025	88,075	0,000
17	0,024	0,032	58,685	0,000	17	-0,015	-0,004	88,472	0,000
18	-0,160	-0,148	105,960	0,000	18	-0,088	-0,080	102,720	0,000
19	0,061	0,048	112,840	0,000	19	-0,016	0,016	103,180	0,000
20	0,023	0,018	113,790	0,000	20	-0,010	-0,016	103,360	0,000
21	0,034	0,034	115,950	0,000	21	0,023	0,018	104,340	0,000
22	-0,038	-0,039	118,590	0,000	22	-0,022	-0,031	105,240	0,000
23	-0,031	-0,018	120,310	0,000	23	-0,023	-0,027	106,250	0,000
24	-0,037	-0,070	122,890	0,000	24	-0,033	-0,027	108,260	0,000
25	0,006	0,001	122,960	0,000	25	0,025	0,026	109,450	0,000
26	-0,012	0,014	123,230	0,000	26	-0,013	-0,021	109,790	0,000
27	0,072	0,065	132,870	0,000	27	0,038	0,044	112,440	0,000
28	-0,024	-0,031	133,960	0,000	28	-0,005	-0,025	112,490	0,000
29	0,027	0,020	135,350	0,000	29	0,004	0,003	112,510	0,000
30	-0,026	-0,035	136,570	0,000	30	-0,031	-0,025	114,270	0,000
31	-0,014	0,020	136,920	0,000	31	-0,032	-0,018	116,120	0,000
32	0,097	0,095	154,530	0,000	32	0,035	0,059	118,440	0,000
33	-0,010	-0,026	154,700	0,000	33	0,034	0,014	120,620	0,000
34	-0,015	0,009	155,120	0,000	34	-0,004	-0,011	120,650	0,000
35	0,028	0,030	156,560	0,000	35	-0,004	0,004	120,680	0,000
36	0,003	-0,008	156,570	0,000	36	0,012	0,002	120,930	0,000

México ADR					México Mercado				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,047	0,047	4,041	0,044	1	0,089	0,089	14,457	0,000
2	-0,047	-0,049	8,057	0,018	2	-0,033	-0,041	16,410	0,000
3	-0,018	-0,014	8,665	0,034	3	-0,071	-0,065	25,519	0,000
4	-0,009	-0,010	8,813	0,066	4	-0,008	0,003	25,623	0,000
5	-0,046	-0,047	12,631	0,027	5	-0,022	-0,027	26,519	0,000
6	-0,021	-0,018	13,425	0,037	6	-0,035	-0,036	28,724	0,000
7	-0,036	-0,039	15,813	0,027	7	-0,028	-0,024	30,207	0,000
8	0,051	0,051	20,562	0,008	8	0,003	0,002	30,227	0,000
9	-0,010	-0,020	20,731	0,014	9	0,002	-0,006	30,231	0,000
10	0,017	0,020	21,252	0,019	10	-0,016	-0,020	30,710	0,001
11	0,054	0,051	26,554	0,005	11	0,014	0,016	31,074	0,001
12	0,015	0,008	26,971	0,008	12	0,034	0,028	33,175	0,001
13	0,056	0,065	32,690	0,002	13	0,052	0,044	38,163	0,000
14	-0,017	-0,021	33,204	0,003	14	0,005	0,000	38,204	0,000
15	-0,035	-0,021	35,450	0,002	15	-0,026	-0,020	39,455	0,001
16	0,043	0,048	38,811	0,001	16	0,038	0,049	42,083	0,000
17	0,045	0,044	42,546	0,001	17	0,022	0,016	43,008	0,000
18	-0,082	-0,076	54,790	0,000	18	-0,049	-0,049	47,391	0,000
19	0,034	0,045	56,937	0,000	19	-0,001	0,020	47,391	0,000
20	0,003	-0,005	56,955	0,000	20	-0,009	-0,010	47,548	0,000
21	0,007	0,003	57,051	0,000	21	-0,001	-0,005	47,549	0,001
22	-0,026	-0,023	58,322	0,000	22	-0,015	-0,012	47,992	0,001
23	-0,014	-0,014	58,663	0,000	23	0,012	0,016	48,272	0,002
24	0,023	0,017	59,681	0,000	24	0,032	0,025	50,143	0,001
25	-0,001	-0,013	59,685	0,000	25	0,013	0,000	50,438	0,002
26	-0,013	-0,001	60,016	0,000	26	-0,034	-0,033	52,609	0,002
27	0,063	0,053	67,389	0,000	27	0,051	0,062	57,406	0,001
28	-0,013	-0,020	67,678	0,000	28	0,025	0,012	58,602	0,001
29	-0,002	0,004	67,684	0,000	29	-0,005	-0,012	58,647	0,001
30	0,017	0,013	68,246	0,000	30	-0,022	-0,010	59,538	0,001
31	-0,037	-0,026	70,792	0,000	31	-0,022	-0,009	60,404	0,001
32	0,040	0,043	73,798	0,000	32	0,052	0,054	65,482	0,000
33	-0,043	-0,056	77,267	0,000	33	0,020	0,007	66,234	0,001
34	-0,025	-0,005	78,417	0,000	34	-0,029	-0,022	67,755	0,001
35	-0,015	-0,017	78,822	0,000	35	-0,031	-0,018	69,530	0,000
36	-0,008	-0,018	78,943	0,000	36	0,009	0,006	69,688	0,001

EUA					França				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,112	-0,112	22,868	0,000	1	-0,038	-0,038	2,586	0,108
2	-0,052	-0,065	27,799	0,000	2	-0,065	-0,067	10,348	0,006
3	0,025	0,011	28,906	0,000	3	-0,057	-0,063	16,340	0,001
4	0,007	0,008	28,994	0,000	4	0,056	0,047	21,973	0,000
5	-0,048	-0,045	33,159	0,000	5	-0,066	-0,070	29,840	0,000
6	0,006	-0,004	33,226	0,000	6	0,003	0,000	29,851	0,000
7	-0,035	-0,041	35,416	0,000	7	0,034	0,032	32,021	0,000
8	0,069	0,064	44,210	0,000	8	0,018	0,010	32,605	0,000
9	-0,043	-0,032	47,573	0,000	9	-0,057	-0,045	38,482	0,000
10	0,021	0,020	48,383	0,000	10	-0,006	-0,009	38,555	0,000
11	0,035	0,034	50,652	0,000	11	-0,001	-0,009	38,556	0,000
12	-0,041	-0,035	53,801	0,000	12	0,029	0,024	40,060	0,000
13	0,028	0,030	55,245	0,000	13	-0,030	-0,023	41,677	0,000
14	-0,037	-0,042	57,741	0,000	14	-0,018	-0,025	42,301	0,000
15	-0,047	-0,046	61,746	0,000	15	-0,021	-0,024	43,099	0,000
16	0,046	0,027	65,557	0,000	16	0,057	0,050	48,965	0,000
17	0,069	0,078	74,433	0,000	17	0,045	0,053	52,763	0,000
18	-0,070	-0,048	83,390	0,000	18	-0,023	-0,019	53,697	0,000
19	-0,004	-0,020	83,422	0,000	19	-0,021	-0,013	54,515	0,000
20	0,022	0,015	84,346	0,000	20	-0,023	-0,029	55,489	0,000
21	0,002	-0,001	84,351	0,000	21	0,021	0,022	56,293	0,000
22	-0,023	-0,008	85,302	0,000	22	0,003	0,008	56,315	0,000
23	-0,004	-0,008	85,338	0,000	23	-0,028	-0,035	57,729	0,000
24	-0,020	-0,030	86,057	0,000	24	0,011	0,004	57,965	0,000
25	0,039	0,033	88,852	0,000	25	0,055	0,056	63,652	0,000
26	0,013	0,030	89,182	0,000	26	0,016	0,029	64,148	0,000
27	0,008	0,007	89,286	0,000	27	-0,022	-0,008	65,050	0,000
28	0,016	0,016	89,747	0,000	28	0,002	-0,003	65,055	0,000
29	0,001	0,006	89,747	0,000	29	0,010	0,003	65,246	0,000
30	0,013	0,015	90,083	0,000	30	0,035	0,051	67,569	0,000
31	-0,010	0,003	90,273	0,000	31	-0,045	-0,034	71,392	0,000
32	0,026	0,035	91,535	0,000	32	0,042	0,035	74,669	0,000
33	-0,002	-0,011	91,541	0,000	33	-0,006	-0,016	74,730	0,000
34	-0,001	0,002	91,544	0,000	34	-0,052	-0,051	79,657	0,000
35	-0,055	-0,044	97,059	0,000	35	-0,046	-0,029	83,516	0,000
36	0,003	-0,020	97,072	0,000	36	0,023	0,006	84,535	0,000

Reino Unido					Japão				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,017	-0,017	0,536	0,464	1	-0,021	-0,021	0,784	0,376
2	-0,077	-0,077	11,395	0,003	2	-0,030	-0,031	2,479	0,289
3	-0,059	-0,062	17,751	0,000	3	-0,043	-0,044	5,862	0,119
4	0,091	0,083	32,773	0,000	4	0,015	0,012	6,288	0,179
5	-0,071	-0,078	41,941	0,000	5	0,019	0,016	6,916	0,227
6	-0,039	-0,033	44,771	0,000	6	-0,029	-0,029	8,464	0,206
7	0,039	0,038	47,507	0,000	7	0,007	0,008	8,542	0,287
8	0,029	0,008	49,001	0,000	8	-0,003	-0,003	8,555	0,381
9	-0,030	-0,017	50,696	0,000	9	0,009	0,006	8,695	0,466
10	0,013	0,022	51,020	0,000	10	0,005	0,006	8,741	0,557
11	-0,029	-0,042	52,570	0,000	11	-0,004	-0,003	8,771	0,643
12	0,025	0,025	53,709	0,000	12	0,030	0,030	10,419	0,579
13	-0,025	-0,018	54,837	0,000	13	0,000	0,001	10,419	0,659
14	-0,007	-0,016	54,926	0,000	14	0,005	0,006	10,472	0,727
15	-0,050	-0,045	59,441	0,000	15	0,030	0,033	12,080	0,673
16	0,043	0,032	62,789	0,000	16	-0,008	-0,007	12,206	0,730
17	0,029	0,025	64,286	0,000	17	-0,026	-0,026	13,472	0,704
18	-0,031	-0,030	66,088	0,000	18	-0,006	-0,003	13,532	0,759
19	-0,019	-0,006	66,722	0,000	19	-0,007	-0,011	13,632	0,805
20	-0,019	-0,036	67,409	0,000	20	0,015	0,012	14,044	0,828
21	0,024	0,019	68,460	0,000	21	0,001	0,003	14,045	0,868
22	-0,008	0,000	68,572	0,000	22	-0,008	-0,008	14,155	0,896
23	-0,059	-0,062	75,005	0,000	23	-0,028	-0,027	15,556	0,874
24	-0,011	-0,018	75,241	0,000	24	-0,034	-0,037	17,691	0,818
25	0,064	0,054	82,826	0,000	25	0,002	-0,004	17,696	0,855
26	0,050	0,043	87,379	0,000	26	0,036	0,033	20,110	0,786
27	-0,032	-0,011	89,322	0,000	27	0,002	0,000	20,120	0,826
28	0,021	0,027	90,174	0,000	28	0,009	0,014	20,285	0,854
29	0,026	0,011	91,433	0,000	29	0,086	0,091	33,901	0,243
30	0,007	0,016	91,535	0,000	30	-0,026	-0,025	35,183	0,236
31	-0,090	-0,069	106,500	0,000	31	-0,037	-0,032	37,725	0,189
32	0,035	0,030	108,830	0,000	32	-0,017	-0,009	38,262	0,206
33	0,021	0,000	109,660	0,000	33	0,038	0,031	40,984	0,160
34	-0,063	-0,068	117,130	0,000	34	-0,013	-0,017	41,293	0,182
35	-0,064	-0,046	124,780	0,000	35	-0,051	-0,046	46,204	0,097
36	0,054	0,032	130,230	0,000	36	0,013	0,014	46,516	0,113

APÊNDICE EE – Teste de Autocorrelação Serial – Correlograma dos resíduos padronizados dos modelos ARMA univariados

Modelo 1.1 - GARCH - Índice ADR Argentina					Modelo 1.2 - TARCH - Índice ADR Argentina				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,002	-0,002	0,007		1	0,006	0,006	0,061	
2	0,021	0,021	0,805	0,370	2	0,020	0,020	0,756	0,384
3	-0,001	-0,001	0,806	0,668	3	0,006	0,005	0,814	0,666
4	-0,009	-0,009	0,951	0,813	4	-0,011	-0,011	1,022	0,796
5	0,007	0,007	1,036	0,904	5	0,012	0,012	1,299	0,862
6	0,001	0,001	1,037	0,960	6	0,006	0,006	1,368	0,928
7	0,027	0,027	2,402	0,879	7	0,028	0,028	2,835	0,829
8	0,022	0,022	3,269	0,859	8	0,023	0,022	3,805	0,802
9	-0,036	-0,037	5,630	0,689	9	-0,041	-0,042	6,877	0,550
10	0,034	0,033	7,732	0,561	10	0,039	0,038	9,637	0,381
11	-0,011	-0,009	7,962	0,633	11	-0,013	-0,012	9,954	0,445
12	0,027	0,026	9,294	0,595	12	0,029	0,028	11,516	0,401
13	0,016	0,016	9,767	0,636	13	0,022	0,020	12,407	0,414
14	-0,028	-0,029	11,192	0,595	14	-0,031	-0,031	14,133	0,365
15	0,021	0,019	12,003	0,606	15	0,025	0,023	15,323	0,356
16	-0,013	-0,010	12,301	0,656	16	-0,011	-0,008	15,543	0,413
17	0,036	0,036	14,745	0,543	17	0,039	0,039	18,368	0,303
18	0,009	0,007	14,897	0,603	18	0,012	0,007	18,620	0,351
19	-0,009	-0,008	15,034	0,660	19	-0,009	-0,008	18,774	0,406
20	0,055	0,051	20,564	0,361	20	0,055	0,050	24,429	0,180
21	0,035	0,040	22,803	0,299	21	0,034	0,038	26,570	0,148
22	-0,021	-0,024	23,632	0,311	22	-0,017	-0,021	27,113	0,167
23	0,005	0,000	23,675	0,364	23	0,011	0,005	27,347	0,198
24	-0,016	-0,013	24,141	0,396	24	-0,017	-0,014	27,881	0,220
25	0,010	0,005	24,321	0,443	25	0,011	0,005	28,106	0,256
26	-0,033	-0,029	26,345	0,389	26	-0,034	-0,030	30,266	0,214
27	0,035	0,030	28,603	0,329	27	0,034	0,030	32,427	0,179
28	-0,025	-0,030	29,762	0,325	28	-0,032	-0,039	34,350	0,156
29	-0,004	-0,001	29,787	0,373	29	-0,009	-0,005	34,506	0,185
30	0,002	0,000	29,792	0,424	30	0,004	0,001	34,537	0,220
31	-0,002	-0,001	29,801	0,476	31	-0,007	-0,005	34,618	0,257
32	0,027	0,025	31,112	0,461	32	0,025	0,024	35,734	0,256
33	-0,027	-0,031	32,470	0,444	33	-0,019	-0,025	36,393	0,271
34	-0,037	-0,035	34,956	0,375	34	-0,035	-0,031	38,631	0,230
35	0,036	0,035	37,312	0,319	35	0,032	0,030	40,496	0,205
36	-0,018	-0,011	37,907	0,338	36	-0,015	-0,008	40,902	0,227

Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 1.3 - EGARCH - Índice ADR Argentina				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,014	0,014	0,371	
2	0,022	0,022	1,237	0,266
3	0,007	0,007	1,335	0,513
4	-0,012	-0,013	1,602	0,659
5	0,009	0,009	1,743	0,783
6	0,004	0,004	1,766	0,880
7	0,025	0,025	2,901	0,821
8	0,020	0,019	3,642	0,820
9	-0,040	-0,042	6,614	0,579
10	0,038	0,038	9,287	0,411
11	-0,008	-0,007	9,416	0,493
12	0,030	0,030	11,102	0,435
13	0,029	0,027	12,652	0,395
14	-0,030	-0,032	14,328	0,351
15	0,028	0,026	15,763	0,328
16	-0,011	-0,009	16,002	0,382
17	0,039	0,039	18,862	0,276
18	0,012	0,006	19,110	0,322
19	-0,008	-0,007	19,235	0,378
20	0,054	0,049	24,536	0,176
21	0,041	0,045	27,705	0,117
22	-0,025	-0,028	28,813	0,119
23	0,012	0,006	29,093	0,142
24	-0,011	-0,007	29,313	0,170
25	0,012	0,006	29,569	0,199
26	-0,034	-0,031	31,744	0,166
27	0,032	0,029	33,605	0,145
28	-0,033	-0,040	35,597	0,124
29	-0,003	0,002	35,616	0,153
30	0,003	0,000	35,635	0,184
31	0,004	0,004	35,661	0,219
32	0,026	0,025	36,933	0,214
33	-0,019	-0,027	37,631	0,227
34	-0,038	-0,035	40,257	0,180
35	0,032	0,033	42,204	0,158
36	-0,017	-0,012	42,724	0,173

Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 2.1 - GARCH - Índice Mercado Argentina				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,004	-0,004	0,024	
2	0,012	0,012	0,286	0,593
3	0,004	0,004	0,320	0,852
4	0,012	0,012	0,573	0,903
5	-0,025	-0,025	1,739	0,784
6	0,010	0,010	1,928	0,859
7	0,020	0,020	2,638	0,853
8	0,029	0,029	4,224	0,754
9	-0,019	-0,019	4,901	0,768
10	0,047	0,046	9,025	0,435
11	0,002	0,002	9,030	0,529
12	0,005	0,004	9,075	0,615
13	0,002	0,003	9,080	0,696
14	-0,007	-0,010	9,179	0,759
15	0,028	0,029	10,577	0,719
16	-0,027	-0,028	11,906	0,686
17	0,012	0,011	12,171	0,732
18	-0,012	-0,015	12,442	0,773
19	0,023	0,024	13,419	0,766
20	0,023	0,023	14,422	0,759
21	0,021	0,019	15,210	0,764
22	0,021	0,021	15,989	0,770
23	0,021	0,018	16,788	0,775
24	-0,001	0,002	16,791	0,819
25	0,045	0,041	20,570	0,664
26	0,004	0,007	20,603	0,715
27	0,032	0,028	22,533	0,659
28	-0,002	-0,002	22,543	0,709
29	0,045	0,041	26,345	0,554
30	-0,004	-0,006	26,370	0,606
31	-0,042	-0,045	29,582	0,487
32	0,051	0,048	34,343	0,311
33	0,000	-0,004	34,343	0,356
34	-0,011	-0,011	34,569	0,393
35	0,017	0,012	35,117	0,415
36	-0,054	-0,059	40,511	0,240

Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 2.2 - TARCH - Índice Mercado Argentina				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,005	-0,005	0,050	
2	0,023	0,023	1,027	0,311
3	0,010	0,010	1,200	0,549
4	0,017	0,016	1,711	0,635
5	-0,025	-0,026	2,894	0,576
6	0,013	0,012	3,193	0,670
7	0,019	0,020	3,859	0,696
8	0,031	0,031	5,620	0,585
9	-0,013	-0,013	5,950	0,653
10	0,049	0,046	10,320	0,325
11	-0,004	-0,003	10,343	0,411
12	0,012	0,010	10,609	0,477
13	0,002	0,003	10,619	0,562
14	-0,010	-0,014	10,806	0,627
15	0,020	0,021	11,547	0,643
16	-0,020	-0,022	12,308	0,656
17	0,010	0,009	12,495	0,709
18	-0,008	-0,010	12,598	0,763
19	0,026	0,026	13,842	0,739
20	0,025	0,025	15,034	0,720
21	0,023	0,021	15,999	0,717
22	0,017	0,016	16,529	0,739
23	0,014	0,010	16,878	0,770
24	-0,001	0,001	16,880	0,815
25	0,045	0,041	20,589	0,663
26	0,002	0,005	20,596	0,715
27	0,029	0,023	22,111	0,683
28	0,002	0,001	22,117	0,731
29	0,043	0,038	25,540	0,598
30	-0,002	-0,003	25,546	0,650
31	-0,040	-0,045	28,549	0,541
32	0,050	0,046	33,132	0,364
33	-0,001	-0,004	33,134	0,412
34	-0,012	-0,012	33,410	0,447
35	0,018	0,013	34,045	0,466
36	-0,043	-0,047	37,412	0,359

Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 2.3 - EGARCH - Índice Mercado Argentina				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,000	0,000	0,000	
2	0,025	0,025	1,144	0,285
3	0,012	0,012	1,396	0,498
4	0,022	0,022	2,309	0,511
5	-0,029	-0,029	3,826	0,430
6	0,011	0,009	4,033	0,545
7	0,023	0,024	4,998	0,544
8	0,031	0,030	6,700	0,461
9	-0,014	-0,014	7,038	0,533
10	0,052	0,049	12,033	0,211
11	-0,004	-0,004	12,056	0,281
12	0,015	0,012	12,444	0,331
13	0,010	0,011	12,621	0,397
14	-0,006	-0,011	12,692	0,472
15	0,019	0,021	13,375	0,497
16	-0,018	-0,020	13,991	0,526
17	0,012	0,011	14,268	0,579
18	-0,007	-0,009	14,361	0,641
19	0,028	0,028	15,829	0,604
20	0,028	0,026	17,248	0,573
21	0,024	0,022	18,323	0,566
22	0,014	0,012	18,685	0,605
23	0,012	0,007	18,958	0,648
24	0,001	0,003	18,961	0,703
25	0,049	0,045	23,303	0,502
26	0,004	0,006	23,328	0,558
27	0,027	0,020	24,657	0,538
28	-0,003	-0,005	24,673	0,593
29	0,045	0,039	28,499	0,438
30	-0,002	-0,003	28,505	0,491
31	-0,038	-0,044	31,226	0,404
32	0,049	0,045	35,673	0,258
33	-0,001	-0,005	35,673	0,300
34	-0,013	-0,013	35,975	0,331
35	0,016	0,011	36,469	0,355
36	-0,039	-0,045	39,349	0,281

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 3.1 - GARCH - Índice ADR Brasil					Modelo 3.2 - TARCH - Índice ADR Brasil				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,019	0,019	0,669		1	0,021	0,021	0,840	
2	0,018	0,018	1,265		2	0,011	0,010	1,056	
3	-0,012	-0,013	1,528	0,216	3	-0,006	-0,006	1,112	0,292
4	-0,004	-0,004	1,558	0,459	4	-0,004	-0,004	1,136	0,567
5	0,023	0,023	2,495	0,476	5	0,027	0,027	2,439	0,486
6	-0,007	-0,007	2,574	0,631	6	0,000	-0,001	2,439	0,656
7	-0,025	-0,026	3,710	0,592	7	-0,027	-0,028	3,768	0,583
8	0,011	0,012	3,916	0,688	8	0,009	0,011	3,918	0,688
9	-0,007	-0,006	3,998	0,780	9	-0,007	-0,007	4,010	0,779
10	-0,020	-0,022	4,759	0,783	10	-0,016	-0,018	4,507	0,809
11	0,035	0,036	6,963	0,641	11	0,032	0,033	6,409	0,698
12	-0,030	-0,029	8,590	0,571	12	-0,035	-0,034	8,607	0,570
13	-0,001	-0,003	8,593	0,659	13	-0,004	-0,004	8,641	0,655
14	-0,012	-0,011	8,873	0,714	14	-0,017	-0,016	9,184	0,687
15	0,005	0,007	8,920	0,779	15	0,006	0,008	9,240	0,755
16	0,012	0,009	9,172	0,820	16	0,011	0,008	9,459	0,801
17	0,037	0,037	11,668	0,704	17	0,037	0,037	11,975	0,681
18	-0,025	-0,025	12,810	0,687	18	-0,021	-0,021	12,798	0,687
19	-0,020	-0,022	13,547	0,699	19	-0,015	-0,017	13,226	0,721
20	0,009	0,012	13,686	0,749	20	0,002	0,004	13,231	0,778
21	0,005	0,005	13,731	0,799	21	0,009	0,009	13,397	0,818
22	0,030	0,026	15,425	0,752	22	0,034	0,030	15,546	0,744
23	-0,015	-0,012	15,850	0,778	23	-0,011	-0,009	15,759	0,783
24	0,009	0,009	15,987	0,817	24	0,015	0,016	16,168	0,807
25	-0,019	-0,020	16,626	0,827	25	-0,020	-0,021	16,888	0,815
26	-0,010	-0,010	16,796	0,857	26	-0,009	-0,010	17,030	0,847
27	0,047	0,050	20,944	0,696	27	0,055	0,056	22,565	0,603
28	0,012	0,008	21,208	0,731	28	0,017	0,012	23,070	0,629
29	0,003	0,004	21,226	0,776	29	0,006	0,008	23,132	0,678
30	0,005	0,006	21,270	0,814	30	-0,001	-0,001	23,133	0,726
31	-0,008	-0,008	21,401	0,844	31	-0,005	-0,003	23,185	0,768
32	0,016	0,013	21,876	0,859	32	0,013	0,009	23,518	0,793
33	-0,027	-0,030	23,209	0,841	33	-0,029	-0,033	25,130	0,762
34	-0,010	-0,004	23,379	0,866	34	-0,009	-0,003	25,288	0,794
35	0,014	0,015	23,758	0,881	35	0,013	0,014	25,621	0,817
36	-0,061	-0,059	30,711	0,630	36	-0,060	-0,057	32,247	0,554

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 3.3 -EGARCH - Índice ADR Brasil					Modelo 4.1 - GARCH - Índice Mercado Brasil				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,013	0,013	0,311		1	-0,002	-0,002	0,004	
2	0,007	0,006	0,390		2	0,000	0,000	0,004	
3	-0,004	-0,004	0,414	0,520	3	-0,024	-0,024	1,039	0,308
4	0,005	0,005	0,453	0,797	4	0,011	0,011	1,249	0,535
5	0,022	0,022	1,320	0,724	5	0,028	0,029	2,728	0,435
6	-0,006	-0,007	1,391	0,846	6	-0,016	-0,016	3,186	0,527
7	-0,030	-0,030	2,991	0,701	7	-0,007	-0,006	3,267	0,659
8	0,020	0,021	3,744	0,711	8	0,005	0,006	3,307	0,769
9	-0,006	-0,006	3,810	0,801	9	-0,011	-0,013	3,538	0,831
10	-0,022	-0,023	4,680	0,791	10	-0,010	-0,010	3,707	0,883
11	0,031	0,032	6,392	0,700	11	0,007	0,008	3,799	0,924
12	-0,030	-0,029	7,993	0,630	12	-0,001	-0,001	3,799	0,956
13	0,002	0,001	8,001	0,713	13	-0,013	-0,014	4,115	0,966
14	-0,018	-0,018	8,609	0,736	14	-0,023	-0,022	5,117	0,954
15	0,005	0,007	8,654	0,799	15	0,033	0,033	7,063	0,899
16	0,014	0,012	9,005	0,831	16	0,008	0,007	7,189	0,927
17	0,035	0,035	11,294	0,731	17	0,060	0,060	13,831	0,538
18	-0,027	-0,026	12,681	0,696	18	-0,035	-0,032	16,056	0,449
19	-0,014	-0,016	13,040	0,734	19	-0,008	-0,008	16,179	0,511
20	0,005	0,007	13,085	0,787	20	0,006	0,006	16,252	0,575
21	0,007	0,006	13,187	0,829	21	0,008	0,006	16,372	0,632
22	0,032	0,029	15,058	0,773	22	0,042	0,040	19,633	0,481
23	-0,016	-0,013	15,540	0,795	23	-0,030	-0,027	21,307	0,440
24	0,017	0,017	16,049	0,813	24	0,012	0,013	21,595	0,484
25	-0,020	-0,022	16,769	0,820	25	-0,011	-0,010	21,823	0,531
26	-0,013	-0,014	17,080	0,845	26	-0,004	-0,005	21,848	0,588
27	0,053	0,055	22,246	0,622	27	0,059	0,059	28,207	0,298
28	0,017	0,014	22,802	0,644	28	-0,009	-0,009	28,362	0,341
29	0,002	0,005	22,813	0,695	29	0,005	0,006	28,401	0,391
30	-0,003	-0,004	22,827	0,742	30	0,004	0,008	28,428	0,442
31	-0,008	-0,006	22,944	0,779	31	0,001	0,002	28,429	0,495
32	0,018	0,014	23,556	0,792	32	0,035	0,027	30,706	0,430
33	-0,030	-0,034	25,238	0,757	33	-0,004	-0,001	30,731	0,480
34	-0,015	-0,007	25,646	0,779	34	0,013	0,012	31,028	0,516
35	0,007	0,007	25,750	0,812	35	-0,022	-0,018	31,928	0,520
36	-0,060	-0,058	32,382	0,547	36	-0,022	-0,021	32,851	0,524

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 4.2 - TARCH - Índice Mercado Brasil					Modelo 4.3 - EGARCH - Índice Mercado Brasil				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,007	0,007	0,090		1	-0,012	-0,012	0,267	
2	0,002	0,002	0,096		2	-0,007	-0,007	0,352	
3	-0,019	-0,019	0,747	0,388	3	-0,034	-0,035	2,520	0,112
4	0,015	0,016	1,170	0,557	4	0,006	0,006	2,596	0,273
5	0,031	0,031	2,884	0,410	5	0,017	0,017	3,118	0,374
6	-0,010	-0,011	3,079	0,545	6	-0,020	-0,021	3,856	0,426
7	-0,009	-0,008	3,216	0,667	7	-0,018	-0,018	4,446	0,487
8	0,009	0,010	3,364	0,762	8	0,008	0,008	4,559	0,602
9	-0,010	-0,011	3,530	0,832	9	-0,026	-0,027	5,766	0,567
10	-0,011	-0,012	3,743	0,880	10	-0,015	-0,017	6,205	0,624
11	0,003	0,004	3,758	0,927	11	0,000	0,001	6,205	0,719
12	-0,006	-0,006	3,818	0,955	12	-0,009	-0,011	6,363	0,784
13	-0,014	-0,015	4,164	0,965	13	-0,023	-0,025	7,318	0,773
14	-0,027	-0,026	5,520	0,938	14	-0,038	-0,038	10,006	0,615
15	0,034	0,035	7,642	0,866	15	0,027	0,025	11,383	0,579
16	0,010	0,008	7,822	0,898	16	0,005	0,002	11,423	0,652
17	0,056	0,056	13,624	0,554	17	0,054	0,053	16,848	0,328
18	-0,029	-0,027	15,167	0,512	18	-0,039	-0,035	19,590	0,239
19	-0,005	-0,005	15,221	0,580	19	-0,006	-0,007	19,660	0,292
20	0,002	0,001	15,230	0,646	20	-0,007	-0,008	19,759	0,347
21	0,012	0,009	15,483	0,691	21	0,011	0,007	19,964	0,397
22	0,042	0,041	18,805	0,535	22	0,038	0,037	22,617	0,308
23	-0,025	-0,024	19,912	0,527	23	-0,030	-0,030	24,303	0,279
24	0,018	0,019	20,519	0,551	24	0,019	0,020	24,957	0,299
25	-0,012	-0,012	20,782	0,594	25	-0,015	-0,015	25,394	0,330
26	0,001	0,000	20,785	0,651	26	-0,003	-0,004	25,406	0,384
27	0,061	0,061	27,564	0,328	27	0,063	0,062	32,649	0,140
28	-0,005	-0,005	27,608	0,378	28	-0,010	-0,009	32,824	0,167
29	0,006	0,008	27,681	0,428	29	0,001	0,004	32,827	0,203
30	-0,007	-0,005	27,770	0,477	30	-0,009	-0,004	32,964	0,237
31	0,003	0,004	27,785	0,529	31	-0,005	-0,001	33,005	0,278
32	0,038	0,030	30,450	0,443	32	0,039	0,031	35,844	0,213
33	-0,005	-0,004	30,501	0,492	33	-0,012	-0,008	36,109	0,242
34	0,016	0,016	30,968	0,519	34	0,012	0,013	36,380	0,272
35	-0,023	-0,020	31,967	0,518	35	-0,030	-0,024	38,074	0,249
36	-0,022	-0,021	32,865	0,523	36	-0,021	-0,019	38,882	0,259

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 5.1 - GARCH - Índice ADR Chile					Modelo 5.2 - TARCH - Índice ADR Chile				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,007	0,007	0,082		1	0,004	0,004	0,035	
2	0,027	0,027	1,454	0,228	2	0,024	0,024	1,115	0,291
3	-0,029	-0,030	3,005	0,223	3	-0,028	-0,028	2,557	0,278
4	0,012	0,011	3,250	0,355	4	0,005	0,004	2,595	0,458
5	-0,006	-0,005	3,318	0,506	5	-0,001	0,001	2,596	0,628
6	-0,007	-0,008	3,405	0,638	6	-0,012	-0,013	2,862	0,721
7	-0,011	-0,009	3,607	0,730	7	-0,014	-0,014	3,221	0,781
8	0,047	0,047	7,576	0,371	8	0,054	0,055	8,648	0,279
9	0,005	0,005	7,625	0,471	9	0,001	0,000	8,649	0,373
10	-0,002	-0,005	7,631	0,572	10	0,007	0,003	8,736	0,462
11	0,000	0,002	7,631	0,665	11	0,003	0,007	8,758	0,555
12	-0,027	-0,028	9,006	0,621	12	-0,022	-0,023	9,640	0,563
13	0,009	0,009	9,148	0,690	13	0,006	0,006	9,699	0,642
14	0,015	0,017	9,534	0,732	14	0,008	0,010	9,813	0,709
15	-0,004	-0,006	9,566	0,793	15	-0,011	-0,012	10,046	0,759
16	-0,011	-0,013	9,794	0,833	16	-0,015	-0,018	10,447	0,791
17	0,054	0,055	15,203	0,510	17	0,055	0,057	16,025	0,451
18	-0,023	-0,024	16,182	0,511	18	-0,018	-0,020	16,596	0,482
19	0,015	0,011	16,575	0,553	19	0,013	0,009	16,918	0,529
20	-0,001	0,007	16,577	0,619	20	0,003	0,010	16,932	0,594
21	0,040	0,037	19,567	0,485	21	0,035	0,032	19,211	0,508
22	-0,003	-0,004	19,580	0,548	22	0,004	0,002	19,237	0,570
23	-0,026	-0,027	20,788	0,534	23	-0,032	-0,031	21,121	0,513
24	-0,010	-0,006	20,969	0,583	24	-0,005	-0,001	21,167	0,571
25	0,008	0,003	21,077	0,634	25	0,011	0,007	21,402	0,615
26	-0,008	-0,006	21,193	0,682	26	-0,013	-0,012	21,707	0,653
27	0,036	0,036	23,651	0,596	27	0,036	0,034	24,053	0,573
28	-0,014	-0,015	24,005	0,630	28	-0,012	-0,012	24,324	0,612
29	-0,001	-0,004	24,008	0,681	29	0,005	0,001	24,375	0,662
30	-0,014	-0,014	24,376	0,710	30	-0,013	-0,013	24,704	0,693
31	-0,006	-0,006	24,443	0,752	31	-0,007	-0,005	24,787	0,735
32	0,036	0,040	26,846	0,680	32	0,034	0,036	26,903	0,677
33	-0,020	-0,018	27,561	0,691	33	-0,024	-0,023	27,994	0,670
34	0,000	-0,005	27,561	0,735	34	-0,002	-0,005	27,999	0,714
35	0,070	0,071	36,614	0,348	35	0,064	0,065	35,592	0,393
36	-0,043	-0,048	39,983	0,258	36	-0,038	-0,041	38,331	0,321

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 5.3 - EGARCH - Índice ADR Chile					Modelo 6.1 - GARCH - Índice Mercado Chile				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,023	0,023	0,988		1	0,024	0,024	1,056	
2	0,015	0,015	1,415		2	-0,029	-0,030	2,601	0,107
3	-0,024	-0,025	2,492		3	-0,030	-0,029	4,253	0,119
4	0,003	0,004	2,504		4	0,007	0,008	4,344	0,227
5	0,001	0,001	2,506	0,113	5	-0,009	-0,011	4,494	0,343
6	0,019	0,018	3,160	0,206	6	-0,002	-0,002	4,503	0,480
7	-0,019	-0,019	3,786	0,285	7	0,021	0,021	5,343	0,501
8	0,041	0,042	6,900	0,141	8	0,043	0,041	8,650	0,279
9	-0,003	-0,004	6,919	0,227	9	0,037	0,037	11,195	0,191
10	-0,003	-0,005	6,939	0,327	10	0,012	0,014	11,445	0,246
11	-0,001	0,002	6,940	0,435	11	-0,021	-0,017	12,240	0,269
12	0,001	0,000	6,941	0,543	12	0,018	0,022	12,830	0,305
13	0,014	0,014	7,277	0,608	13	0,003	0,002	12,851	0,380
14	0,002	0,000	7,286	0,698	14	0,009	0,010	13,014	0,447
15	-0,017	-0,016	7,836	0,728	15	-0,006	-0,006	13,071	0,521
16	-0,011	-0,011	8,052	0,781	16	-0,010	-0,013	13,271	0,581
17	0,053	0,054	13,161	0,435	17	0,032	0,030	15,196	0,510
18	-0,013	-0,016	13,453	0,491	18	-0,020	-0,025	15,954	0,527
19	0,021	0,020	14,289	0,504	19	-0,001	0,002	15,954	0,596
20	0,005	0,007	14,330	0,574	20	-0,009	-0,009	16,092	0,651
21	0,031	0,029	16,127	0,515	21	0,014	0,010	16,434	0,689
22	-0,003	-0,004	16,143	0,583	22	0,014	0,012	16,793	0,724
23	-0,035	-0,037	18,403	0,496	23	-0,021	-0,021	17,602	0,729
24	-0,005	0,001	18,456	0,557	24	-0,039	-0,037	20,411	0,617
25	0,017	0,012	19,005	0,585	25	0,036	0,037	22,791	0,532
26	-0,007	-0,007	19,092	0,640	26	-0,017	-0,023	23,343	0,558
27	0,034	0,032	21,213	0,568	27	0,028	0,030	24,756	0,533
28	-0,011	-0,011	21,448	0,612	28	-0,018	-0,016	25,328	0,556
29	0,005	0,004	21,497	0,665	29	0,005	0,002	25,371	0,608
30	-0,011	-0,012	21,717	0,704	30	0,000	0,002	25,371	0,659
31	0,004	0,006	21,750	0,750	31	-0,011	-0,012	25,586	0,696
32	0,038	0,041	24,433	0,658	32	0,021	0,027	26,424	0,701
33	-0,024	-0,030	25,487	0,653	33	0,005	0,004	26,464	0,743
34	-0,011	-0,012	25,708	0,690	34	-0,016	-0,020	26,951	0,762
35	0,066	0,069	33,657	0,340	35	-0,005	-0,003	26,996	0,798
36	-0,041	-0,045	36,728	0,259	36	-0,019	-0,019	27,679	0,806

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 6.2 - TARCh - Índice Mercado Chile					Modelo 6.3 - EGARCH - Índice Mercado Chile				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,012	0,012	0,265		1	0,033	0,033	1,945	
2	-0,028	-0,028	1,678	0,195	2	-0,023	-0,024	2,904	0,088
3	-0,032	-0,031	3,493	0,174	3	-0,029	-0,027	4,393	0,111
4	0,009	0,009	3,629	0,304	4	0,014	0,015	4,726	0,193
5	0,002	0,000	3,637	0,457	5	-0,001	-0,003	4,727	0,316
6	-0,001	-0,001	3,638	0,603	6	0,003	0,003	4,742	0,448
7	0,018	0,019	4,249	0,643	7	0,017	0,018	5,276	0,509
8	0,044	0,044	7,832	0,348	8	0,047	0,045	9,253	0,235
9	0,036	0,036	10,170	0,253	9	0,034	0,032	11,390	0,181
10	0,021	0,024	10,948	0,279	10	0,022	0,023	12,240	0,200
11	-0,012	-0,008	11,220	0,341	11	-0,011	-0,008	12,450	0,256
12	0,024	0,027	12,310	0,341	12	0,026	0,029	13,699	0,250
13	-0,009	-0,010	12,461	0,409	13	-0,006	-0,007	13,756	0,317
14	0,016	0,016	12,934	0,453	14	0,017	0,017	14,297	0,353
15	-0,014	-0,015	13,308	0,502	15	-0,014	-0,015	14,658	0,402
16	-0,010	-0,013	13,493	0,564	16	-0,009	-0,012	14,804	0,466
17	0,034	0,030	15,559	0,484	17	0,033	0,030	16,777	0,400
18	-0,013	-0,019	15,872	0,533	18	-0,015	-0,022	17,172	0,443
19	0,007	0,007	15,971	0,595	19	0,005	0,006	17,222	0,508
20	-0,011	-0,012	16,209	0,643	20	-0,008	-0,009	17,339	0,567
21	0,011	0,010	16,452	0,688	21	0,012	0,010	17,595	0,614
22	0,013	0,012	16,779	0,724	22	0,010	0,008	17,762	0,664
23	-0,023	-0,022	17,731	0,722	23	-0,021	-0,021	18,592	0,670
24	-0,034	-0,033	19,904	0,648	24	-0,033	-0,032	20,648	0,603
25	0,029	0,030	21,476	0,611	25	0,028	0,029	22,066	0,575
26	-0,018	-0,024	22,047	0,633	26	-0,020	-0,027	22,824	0,588
27	0,032	0,033	23,952	0,579	27	0,031	0,034	24,625	0,540
28	-0,014	-0,013	24,340	0,611	28	-0,009	-0,008	24,765	0,588
29	0,001	-0,001	24,342	0,663	29	0,000	-0,003	24,765	0,641
30	0,002	0,005	24,349	0,712	30	-0,005	-0,001	24,810	0,688
31	-0,011	-0,013	24,575	0,745	31	-0,012	-0,014	25,088	0,721
32	0,024	0,031	25,670	0,737	32	0,026	0,033	26,359	0,704
33	0,000	0,000	25,670	0,778	33	0,000	-0,002	26,359	0,748
34	-0,020	-0,021	26,396	0,786	34	-0,020	-0,021	27,106	0,755
35	-0,005	-0,003	26,442	0,819	35	-0,009	-0,006	27,247	0,788
36	-0,016	-0,017	26,899	0,835	36	-0,014	-0,015	27,624	0,808

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 7.1 - GARCH - Índice ADR México					Modelo 7.2 - TARCH - Índice ADR México				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,014	0,014	0,379		1	0,018	0,018	0,598	
2	-0,006	-0,007	0,454		2	-0,015	-0,015	1,006	
3	-0,017	-0,017	0,972		3	-0,031	-0,031	2,793	
4	-0,023	-0,023	1,951		4	-0,016	-0,016	3,285	
5	-0,024	-0,023	2,966	0,085	5	-0,007	-0,007	3,372	0,066
6	-0,001	-0,001	2,969	0,227	6	-0,008	-0,009	3,481	0,175
7	-0,016	-0,017	3,411	0,333	7	-0,020	-0,021	4,210	0,240
8	0,026	0,025	4,625	0,328	8	0,025	0,025	5,321	0,256
9	-0,016	-0,018	5,097	0,404	9	-0,016	-0,018	5,762	0,330
10	0,019	0,019	5,748	0,452	10	0,014	0,014	6,123	0,410
11	-0,017	-0,017	6,257	0,510	11	-0,005	-0,005	6,165	0,521
12	-0,002	-0,002	6,267	0,617	12	-0,009	-0,009	6,307	0,613
13	0,027	0,028	7,570	0,578	13	0,024	0,025	7,352	0,601
14	-0,018	-0,020	8,165	0,613	14	-0,014	-0,015	7,696	0,658
15	0,006	0,008	8,229	0,693	15	0,011	0,013	7,934	0,719
16	-0,004	-0,005	8,254	0,765	16	0,004	0,003	7,961	0,788
17	0,034	0,036	10,350	0,665	17	0,037	0,039	10,525	0,651
18	-0,028	-0,031	11,796	0,623	18	-0,031	-0,033	12,305	0,582
19	0,000	0,002	11,796	0,694	19	-0,004	0,000	12,329	0,654
20	0,002	0,003	11,806	0,757	20	0,006	0,008	12,387	0,717
21	-0,016	-0,017	12,270	0,784	21	-0,016	-0,019	12,883	0,744
22	0,021	0,024	13,075	0,787	22	0,004	0,006	12,907	0,797
23	0,010	0,005	13,246	0,826	23	0,008	0,006	13,018	0,838
24	0,044	0,048	16,863	0,662	24	0,036	0,038	15,449	0,750
25	0,003	-0,003	16,875	0,719	25	-0,003	-0,008	15,462	0,799
26	-0,044	-0,040	20,375	0,560	26	-0,034	-0,030	17,576	0,731
27	0,033	0,037	22,423	0,495	27	0,049	0,052	22,054	0,517
28	-0,034	-0,033	24,544	0,431	28	-0,038	-0,041	24,724	0,421
29	-0,039	-0,035	27,285	0,342	29	-0,034	-0,031	26,910	0,360
30	-0,007	-0,011	27,364	0,390	30	0,003	0,002	26,925	0,413
31	-0,016	-0,012	27,814	0,421	31	-0,025	-0,024	28,112	0,405
32	0,004	-0,002	27,842	0,473	32	0,010	0,004	28,279	0,450
33	-0,045	-0,049	31,611	0,337	33	-0,045	-0,048	32,042	0,318
34	-0,007	-0,006	31,696	0,382	34	-0,009	-0,007	32,201	0,358
35	0,007	0,002	31,781	0,427	35	-0,003	-0,008	32,214	0,406
36	-0,036	-0,036	34,182	0,363	36	-0,021	-0,022	33,054	0,415

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 7.3 - EGARCH - Índice ADR México					Modelo 8.1 - GARCH - Índice Mercado México				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,022	0,022	0,882		1	0,000	0,000	0,000	
2	-0,020	-0,020	1,600		2	-0,010	-0,010	0,176	0,675
3	-0,030	-0,029	3,203	0,074	3	-0,044	-0,044	3,647	0,161
4	-0,026	-0,025	4,451	0,108	4	0,005	0,005	3,691	0,297
5	-0,007	-0,007	4,542	0,209	5	-0,005	-0,005	3,728	0,444
6	-0,012	-0,014	4,806	0,308	6	0,002	0,000	3,735	0,588
7	-0,012	-0,013	5,052	0,410	7	0,002	0,002	3,741	0,712
8	0,044	0,043	8,633	0,195	8	0,002	0,002	3,750	0,808
9	-0,021	-0,024	9,408	0,225	9	-0,027	-0,027	5,053	0,752
10	0,018	0,019	9,977	0,267	10	-0,003	-0,003	5,069	0,828
11	-0,004	-0,004	10,014	0,349	11	0,025	0,025	6,210	0,797
12	-0,012	-0,011	10,287	0,416	12	0,009	0,007	6,362	0,848
13	0,023	0,024	11,244	0,423	13	0,031	0,032	8,144	0,774
14	-0,009	-0,009	11,395	0,495	14	-0,009	-0,007	8,304	0,823
15	0,008	0,009	11,510	0,568	15	-0,011	-0,010	8,530	0,860
16	-0,007	-0,010	11,610	0,638	16	-0,012	-0,009	8,782	0,889
17	0,043	0,047	15,074	0,446	17	0,031	0,030	10,532	0,837
18	-0,029	-0,034	16,673	0,407	18	-0,003	-0,004	10,545	0,879
19	-0,007	-0,002	16,757	0,471	19	-0,002	-0,002	10,550	0,912
20	0,006	0,008	16,815	0,536	20	-0,007	-0,003	10,640	0,935
21	-0,014	-0,017	17,190	0,577	21	0,003	0,003	10,662	0,955
22	0,002	0,004	17,196	0,640	22	0,021	0,022	11,467	0,953
23	0,010	0,008	17,384	0,688	23	0,039	0,038	14,223	0,893
24	0,053	0,055	22,540	0,428	24	0,043	0,042	17,575	0,780
25	-0,010	-0,019	22,738	0,476	25	0,004	0,006	17,607	0,822
26	-0,045	-0,037	26,426	0,332	26	-0,048	-0,044	21,923	0,640
27	0,046	0,049	30,275	0,214	27	0,023	0,028	22,885	0,639
28	-0,040	-0,044	33,263	0,155	28	-0,009	-0,010	23,019	0,684
29	-0,040	-0,035	36,166	0,112	29	-0,038	-0,041	25,661	0,592
30	0,005	0,003	36,208	0,137	30	-0,021	-0,021	26,473	0,600
31	-0,019	-0,018	36,872	0,150	31	-0,017	-0,018	27,019	0,622
32	0,002	-0,008	36,878	0,181	32	0,005	0,004	27,072	0,669
33	-0,043	-0,043	40,328	0,122	33	0,007	0,008	27,175	0,709
34	-0,011	-0,010	40,540	0,143	34	-0,002	-0,006	27,184	0,752
35	-0,006	-0,013	40,600	0,170	35	0,010	0,004	27,364	0,783
36	-0,028	-0,025	42,075	0,161	36	-0,013	-0,014	27,675	0,806

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 8.2 - TARCh - Índice Mercado México					Modelo 8.3 - EGARCH - Índice Mercado México				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,009	0,009	0,146		1	0,012	0,012	0,273	
2	-0,025	-0,025	1,256	0,262	2	-0,021	-0,021	1,049	0,306
3	-0,040	-0,039	4,109	0,128	3	-0,038	-0,037	3,659	0,161
4	0,006	0,006	4,172	0,243	4	0,004	0,004	3,681	0,298
5	0,006	0,004	4,234	0,375	5	0,008	0,007	3,808	0,433
6	0,001	0,000	4,238	0,516	6	-0,002	-0,003	3,815	0,576
7	0,008	0,008	4,343	0,630	7	0,008	0,009	3,936	0,685
8	0,009	0,009	4,496	0,721	8	0,011	0,011	4,155	0,762
9	-0,026	-0,026	5,777	0,672	9	-0,028	-0,028	5,614	0,690
10	-0,005	-0,004	5,827	0,757	10	0,005	0,006	5,654	0,774
11	0,016	0,015	6,293	0,790	11	0,016	0,015	6,098	0,807
12	0,012	0,010	6,572	0,833	12	0,014	0,011	6,432	0,843
13	0,020	0,021	7,315	0,836	13	0,025	0,026	7,564	0,818
14	-0,011	-0,009	7,521	0,873	14	-0,010	-0,009	7,760	0,859
15	-0,006	-0,005	7,596	0,909	15	-0,006	-0,005	7,837	0,898
16	-0,002	-0,001	7,604	0,939	16	-0,009	-0,008	8,002	0,924
17	0,035	0,034	9,824	0,876	17	0,035	0,035	10,305	0,850
18	-0,002	-0,004	9,830	0,911	18	-0,001	-0,004	10,308	0,890
19	-0,002	-0,001	9,835	0,937	19	0,001	0,002	10,309	0,921
20	-0,009	-0,006	9,972	0,954	20	-0,005	-0,002	10,350	0,944
21	-0,006	-0,006	10,035	0,968	21	-0,008	-0,008	10,462	0,959
22	0,019	0,019	10,679	0,969	22	0,019	0,020	11,157	0,960
23	0,040	0,039	13,669	0,913	23	0,031	0,029	12,884	0,936
24	0,047	0,045	17,702	0,773	24	0,048	0,046	17,160	0,801
25	0,005	0,007	17,747	0,815	25	0,009	0,009	17,316	0,835
26	-0,052	-0,045	22,658	0,598	26	-0,052	-0,047	22,281	0,619
27	0,024	0,029	23,720	0,592	27	0,022	0,027	23,212	0,621
28	-0,006	-0,010	23,789	0,642	28	-0,010	-0,013	23,390	0,664
29	-0,038	-0,043	26,522	0,544	29	-0,036	-0,040	25,796	0,584
30	-0,017	-0,017	27,053	0,569	30	-0,020	-0,020	26,524	0,597
31	-0,019	-0,021	27,715	0,586	31	-0,019	-0,020	27,215	0,612
32	0,010	0,008	27,889	0,627	32	0,008	0,005	27,345	0,655
33	0,000	0,002	27,889	0,675	33	0,003	0,004	27,361	0,701
34	-0,006	-0,008	27,962	0,716	34	-0,003	-0,005	27,382	0,743
35	0,007	0,003	28,065	0,753	35	0,004	-0,001	27,413	0,781
36	-0,015	-0,017	28,497	0,773	36	-0,013	-0,013	27,744	0,804

Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 9.1 - GARCH - Índice Mercado EUA				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,008	-0,008	0,113	
2	-0,020	-0,020	0,822	0,364
3	-0,024	-0,024	1,887	0,389
4	0,017	0,016	2,400	0,494
5	-0,022	-0,023	3,292	0,510
6	-0,029	-0,030	4,863	0,433
7	0,002	0,002	4,871	0,560
8	0,009	0,007	5,029	0,656
9	-0,020	-0,021	5,792	0,671
10	0,008	0,008	5,898	0,750
11	0,000	-0,002	5,898	0,824
12	-0,027	-0,029	7,236	0,780
13	0,013	0,014	7,533	0,820
14	-0,038	-0,040	10,174	0,680
15	-0,007	-0,009	10,260	0,743
16	-0,011	-0,011	10,478	0,789
17	0,070	0,067	19,561	0,241
18	-0,020	-0,021	20,318	0,258
19	-0,032	-0,030	22,175	0,224
20	0,015	0,015	22,584	0,256
21	-0,007	-0,013	22,664	0,306
22	-0,029	-0,026	24,263	0,280
23	-0,016	-0,013	24,719	0,311
24	0,010	0,005	24,912	0,355
25	0,021	0,018	25,733	0,367
26	-0,062	-0,061	32,904	0,133
27	0,020	0,019	33,677	0,143
28	0,002	-0,005	33,686	0,175
29	-0,016	-0,015	34,132	0,197
30	0,000	0,000	34,132	0,234
31	-0,026	-0,026	35,420	0,228
32	0,007	0,004	35,513	0,264
33	-0,029	-0,031	37,101	0,245
34	-0,010	-0,017	37,292	0,278
35	0,003	0,000	37,306	0,320
36	-0,023	-0,023	38,288	0,323

Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 9.2 - TARCH - Índice Mercado EUA				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,003	-0,003	0,013	
2	-0,023	-0,023	0,984	0,321
3	-0,018	-0,018	1,578	0,454
4	-0,003	-0,004	1,597	0,660
5	-0,010	-0,011	1,791	0,774
6	-0,017	-0,018	2,330	0,802
7	0,006	0,005	2,401	0,879
8	-0,001	-0,002	2,403	0,934
9	-0,033	-0,033	4,346	0,825
10	0,011	0,010	4,559	0,871
11	-0,001	-0,003	4,562	0,918
12	-0,023	-0,024	5,537	0,902
13	-0,001	-0,001	5,539	0,938
14	-0,036	-0,038	7,948	0,847
15	-0,007	-0,009	8,028	0,888
16	-0,008	-0,010	8,161	0,917
17	0,070	0,068	17,200	0,373
18	-0,021	-0,024	18,008	0,388
19	-0,023	-0,020	18,955	0,395
20	0,017	0,016	19,458	0,428
21	-0,016	-0,019	19,930	0,462
22	-0,027	-0,026	21,308	0,440
23	-0,013	-0,014	21,635	0,482
24	0,009	0,005	21,773	0,534
25	0,018	0,016	22,371	0,557
26	-0,083	-0,081	35,032	0,088
27	0,028	0,025	36,532	0,082
28	0,010	0,003	36,717	0,100
29	-0,014	-0,012	37,084	0,117
30	0,004	0,002	37,112	0,143
31	-0,032	-0,031	38,978	0,126
32	0,005	0,002	39,029	0,152
33	-0,028	-0,030	40,520	0,144
34	-0,003	-0,009	40,535	0,172
35	0,009	0,003	40,693	0,199
36	-0,028	-0,027	42,112	0,190

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 9.3 - EGARCH - Índice Mercado EUA					Modelo 10.1 - GARCH - Índice Mercado França				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,011	-0,011	0,222		1	-0,017	-0,017	0,514	
2	-0,028	-0,028	1,668	0,197	2	-0,014	-0,014	0,848	
3	-0,008	-0,009	1,784	0,410	3	0,002	0,002	0,858	0,354
4	0,003	0,002	1,796	0,616	4	0,020	0,019	1,553	0,460
5	-0,013	-0,013	2,100	0,717	5	-0,008	-0,008	1,684	0,640
6	-0,022	-0,023	3,024	0,696	6	0,033	0,033	3,657	0,454
7	0,006	0,005	3,091	0,797	7	0,034	0,035	5,767	0,330
8	0,008	0,007	3,208	0,865	8	0,007	0,009	5,857	0,439
9	-0,037	-0,037	5,665	0,685	9	0,008	0,009	5,967	0,544
10	0,018	0,018	6,264	0,713	10	-0,001	-0,002	5,969	0,651
11	0,000	-0,002	6,264	0,793	11	-0,005	-0,006	6,015	0,738
12	-0,021	-0,021	7,097	0,791	12	-0,005	-0,006	6,063	0,810
13	0,005	0,006	7,150	0,848	13	-0,009	-0,012	6,217	0,859
14	-0,034	-0,036	9,223	0,756	14	-0,023	-0,025	7,148	0,848
15	-0,014	-0,016	9,559	0,794	15	0,010	0,008	7,347	0,883
16	-0,008	-0,010	9,691	0,839	16	0,031	0,031	9,165	0,820
17	0,077	0,076	20,666	0,192	17	0,063	0,066	16,493	0,350
18	-0,019	-0,021	21,324	0,212	18	-0,017	-0,012	17,038	0,383
19	-0,017	-0,013	21,872	0,238	19	-0,012	-0,010	17,283	0,435
20	0,021	0,019	22,682	0,252	20	-0,024	-0,024	18,311	0,435
21	-0,014	-0,017	23,028	0,287	21	0,017	0,015	18,849	0,467
22	-0,035	-0,032	25,344	0,233	22	0,008	0,008	18,979	0,523
23	-0,014	-0,015	25,721	0,264	23	-0,022	-0,028	19,866	0,530
24	0,010	0,006	25,922	0,305	24	0,001	-0,004	19,867	0,591
25	0,017	0,015	26,479	0,329	25	0,041	0,040	23,033	0,459
26	-0,078	-0,073	37,620	0,050	26	-0,010	-0,006	23,206	0,508
27	0,026	0,021	38,897	0,050	27	-0,012	-0,009	23,466	0,550
28	0,005	-0,002	38,946	0,064	28	-0,008	-0,010	23,597	0,599
29	-0,015	-0,011	39,360	0,075	29	0,004	0,004	23,621	0,651
30	-0,004	-0,006	39,383	0,095	30	0,015	0,020	24,020	0,680
31	-0,030	-0,030	41,066	0,086	31	-0,032	-0,032	25,933	0,629
32	0,012	0,010	41,343	0,101	32	0,007	0,001	26,013	0,674
33	-0,022	-0,023	42,232	0,107	33	-0,004	-0,009	26,043	0,719
34	-0,008	-0,014	42,357	0,127	34	-0,022	-0,026	26,938	0,721
35	0,003	-0,004	42,371	0,154	35	-0,024	-0,019	27,966	0,716
36	-0,036	-0,035	44,826	0,123	36	0,003	0,003	27,987	0,756

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 10.2 - TARCH - Índice Mercado França					Modelo 10.3 - EGARCH - Índice Mercado França				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	0,006	0,006	0,060		1	0,007	0,007	0,097	
2	-0,036	-0,036	2,463		2	-0,034	-0,034	2,159	
3	-0,018	-0,018	3,057		3	-0,008	-0,007	2,268	
4	0,005	0,004	3,108	0,078	4	-0,005	-0,006	2,311	0,128
5	-0,034	-0,035	5,175	0,075	5	-0,030	-0,030	3,904	0,142
6	0,016	0,016	5,626	0,131	6	0,008	0,008	4,030	0,258
7	0,020	0,017	6,345	0,175	7	0,024	0,022	5,102	0,277
8	-0,002	-0,002	6,350	0,274	8	0,003	0,003	5,117	0,402
9	-0,002	0,001	6,355	0,385	9	-0,006	-0,005	5,183	0,521
10	-0,006	-0,006	6,413	0,492	10	-0,004	-0,004	5,215	0,634
11	-0,010	-0,009	6,582	0,582	11	-0,005	-0,005	5,263	0,729
12	-0,006	-0,005	6,638	0,675	12	-0,014	-0,013	5,619	0,777
13	-0,018	-0,020	7,235	0,703	13	-0,023	-0,024	6,593	0,763
14	-0,038	-0,039	9,927	0,537	14	-0,037	-0,039	9,125	0,610
15	0,004	0,002	9,950	0,620	15	-0,002	-0,004	9,132	0,692
16	0,035	0,031	12,202	0,511	16	0,039	0,036	11,922	0,534
17	0,068	0,067	20,654	0,111	17	0,068	0,066	20,319	0,120
18	-0,013	-0,011	20,959	0,138	18	-0,020	-0,020	21,073	0,135
19	-0,013	-0,009	21,275	0,168	19	-0,006	-0,003	21,147	0,173
20	-0,025	-0,022	22,429	0,169	20	-0,028	-0,027	22,593	0,163
21	0,006	0,007	22,490	0,211	21	-0,006	-0,002	22,663	0,204
22	-0,003	-0,002	22,510	0,260	22	-0,003	-0,002	22,680	0,252
23	-0,021	-0,026	23,334	0,273	23	-0,021	-0,027	23,523	0,264
24	0,001	-0,003	23,335	0,326	24	0,001	-0,004	23,524	0,317
25	0,041	0,038	26,375	0,236	25	0,043	0,040	26,904	0,215
26	-0,003	-0,002	26,390	0,283	26	-0,003	-0,004	26,923	0,259
27	-0,011	-0,007	26,613	0,323	27	-0,014	-0,011	27,265	0,292
28	-0,013	-0,014	26,946	0,359	28	-0,018	-0,019	27,843	0,315
29	-0,001	0,001	26,947	0,412	29	0,004	0,006	27,868	0,365
30	0,013	0,020	27,277	0,449	30	0,017	0,024	28,397	0,391
31	-0,033	-0,031	29,283	0,398	31	-0,031	-0,028	30,154	0,356
32	0,006	0,002	29,352	0,447	32	0,005	0,000	30,203	0,404
33	-0,001	-0,009	29,352	0,499	33	0,001	-0,009	30,205	0,455
34	-0,021	-0,026	30,151	0,510	34	-0,021	-0,025	31,042	0,464
35	-0,030	-0,025	31,845	0,474	35	-0,030	-0,027	32,757	0,430
36	0,005	0,003	31,890	0,522	36	-0,003	-0,006	32,775	0,478

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 11.1 - GARCH - Índice Mercado Reino Unido					Modelo 11.2 - TARCH - Índice Mercado Reino Unido				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,014	-0,014	0,339		1	-0,009	-0,009	0,137	
2	-0,008	-0,008	0,448		2	-0,014	-0,015	0,517	
3	-0,007	-0,007	0,527	0,468	3	0,012	0,012	0,796	0,372
4	0,021	0,021	1,334	0,513	4	0,021	0,021	1,563	0,458
5	-0,005	-0,004	1,374	0,712	5	0,004	0,005	1,598	0,660
6	0,020	0,021	2,133	0,711	6	0,003	0,004	1,620	0,805
7	0,000	0,001	2,133	0,830	7	0,012	0,011	1,866	0,867
8	-0,015	-0,015	2,561	0,862	8	-0,017	-0,017	2,378	0,882
9	0,010	0,010	2,739	0,908	9	0,019	0,019	3,031	0,882
10	0,010	0,009	2,913	0,940	10	0,012	0,012	3,298	0,914
11	-0,021	-0,020	3,700	0,930	11	-0,023	-0,023	4,297	0,891
12	-0,016	-0,016	4,174	0,939	12	-0,020	-0,020	5,042	0,888
13	0,013	0,012	4,479	0,954	13	0,020	0,018	5,793	0,887
14	-0,011	-0,011	4,693	0,967	14	-0,022	-0,022	6,681	0,878
15	-0,008	-0,008	4,821	0,979	15	-0,003	-0,001	6,695	0,917
16	0,014	0,014	5,187	0,983	16	0,012	0,011	6,957	0,936
17	0,044	0,044	8,675	0,894	17	0,045	0,045	10,629	0,778
18	-0,028	-0,026	10,164	0,858	18	-0,036	-0,033	12,958	0,676
19	-0,023	-0,024	11,116	0,850	19	-0,021	-0,021	13,765	0,684
20	-0,021	-0,022	11,928	0,851	20	-0,021	-0,024	14,600	0,689
21	-0,016	-0,017	12,377	0,869	21	-0,035	-0,035	16,913	0,596
22	0,005	0,004	12,424	0,901	22	-0,009	-0,010	17,047	0,650
23	-0,031	-0,033	14,171	0,862	23	-0,024	-0,025	18,145	0,640
24	-0,011	-0,009	14,403	0,887	24	-0,024	-0,022	19,176	0,634
25	0,037	0,039	16,939	0,812	25	0,034	0,036	21,253	0,566
26	-0,015	-0,016	17,330	0,834	26	-0,016	-0,019	21,738	0,595
27	-0,009	-0,007	17,464	0,864	27	-0,010	-0,006	21,928	0,640
28	0,002	0,005	17,471	0,894	28	0,003	0,006	21,943	0,692
29	0,002	0,002	17,479	0,919	29	0,006	0,006	22,013	0,737
30	-0,013	-0,014	17,787	0,931	30	-0,012	-0,013	22,287	0,768
31	-0,052	-0,055	22,801	0,786	31	-0,052	-0,051	27,349	0,553
32	0,001	0,000	22,804	0,823	32	-0,004	-0,009	27,382	0,603
33	0,001	0,001	22,808	0,856	33	-0,001	-0,002	27,383	0,653
34	-0,015	-0,019	23,219	0,871	34	-0,024	-0,027	28,452	0,647
35	0,000	0,002	23,219	0,897	35	0,001	0,002	28,452	0,693
36	0,023	0,028	24,202	0,893	36	0,023	0,027	29,477	0,689

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 11.3 - EGARCH - Índice Mercado Reino Unido					Modelo 12.1 - GARCH - Índice Mercado Japão				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,005	-0,005	0,042		1	-0,015	-0,015	0,384	0,535
2	-0,005	-0,005	0,082		2	0,023	0,023	1,355	0,508
3	0,008	0,008	0,200	0,655	3	0,014	0,015	1,723	0,632
4	0,013	0,013	0,505	0,777	4	-0,008	-0,008	1,845	0,764
5	0,003	0,003	0,521	0,914	5	0,018	0,018	2,467	0,781
6	0,006	0,006	0,593	0,964	6	-0,015	-0,014	2,875	0,824
7	0,003	0,003	0,612	0,987	7	-0,003	-0,004	2,890	0,895
8	-0,016	-0,016	1,065	0,983	8	0,007	0,007	2,986	0,935
9	0,009	0,009	1,223	0,990	9	0,010	0,011	3,174	0,957
10	0,010	0,010	1,401	0,994	10	0,014	0,013	3,514	0,967
11	-0,020	-0,019	2,110	0,990	11	-0,055	-0,055	9,021	0,620
12	-0,022	-0,021	2,963	0,982	12	0,004	0,001	9,044	0,699
13	0,016	0,015	3,425	0,984	13	0,011	0,013	9,271	0,752
14	-0,015	-0,015	3,857	0,986	14	0,030	0,032	10,933	0,691
15	-0,008	-0,007	3,980	0,991	15	0,010	0,009	11,104	0,745
16	0,020	0,020	4,713	0,989	16	-0,019	-0,018	11,736	0,762
17	0,050	0,050	9,214	0,866	17	0,024	0,021	12,811	0,749
18	-0,035	-0,033	11,425	0,783	18	-0,017	-0,016	13,342	0,771
19	-0,019	-0,020	12,069	0,796	19	-0,030	-0,031	14,995	0,723
20	-0,026	-0,028	13,349	0,770	20	0,008	0,009	15,114	0,770
21	-0,031	-0,031	15,136	0,714	21	0,020	0,025	15,838	0,779
22	0,000	-0,001	15,136	0,769	22	0,025	0,021	16,995	0,764
23	-0,024	-0,025	16,209	0,758	23	-0,009	-0,010	17,129	0,803
24	-0,013	-0,011	16,518	0,789	24	0,002	0,002	17,139	0,843
25	0,042	0,045	19,708	0,659	25	-0,032	-0,030	19,059	0,794
26	-0,014	-0,016	20,051	0,694	26	0,012	0,011	19,304	0,823
27	-0,014	-0,013	20,412	0,725	27	0,004	0,003	19,329	0,858
28	0,001	0,004	20,415	0,772	28	-0,001	0,003	19,331	0,888
29	0,008	0,008	20,540	0,807	29	0,035	0,032	21,570	0,838
30	-0,016	-0,018	21,037	0,824	30	-0,017	-0,020	22,135	0,849
31	-0,050	-0,050	25,703	0,641	31	-0,030	-0,035	23,807	0,818
32	-0,001	-0,004	25,705	0,690	32	-0,030	-0,029	25,530	0,784
33	-0,003	-0,005	25,722	0,735	33	0,003	0,011	25,545	0,820
34	-0,020	-0,022	26,452	0,743	34	-0,025	-0,026	26,740	0,808
35	-0,010	-0,009	26,634	0,775	35	-0,006	-0,007	26,818	0,838
36	0,026	0,031	27,926	0,759	36	0,002	-0,001	26,824	0,866

Correlograma dos Resíduos Padronizados					Correlograma dos Resíduos Padronizados				
Modelo 12.2 - TARCh - Índice Mercado Japão					Modelo 12.3 - EGARCH - Índice Mercado Japão				
Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.	Lag	FAC	FACP	Estat. Q	Prob.
1	-0,009	-0,009	0,144		1	-0,008	-0,008	0,116	
2	0,021	0,021	0,929		2	0,019	0,019	0,786	
3	0,021	0,021	1,701	0,192	3	0,022	0,023	1,700	0,192
4	-0,005	-0,006	1,756	0,416	4	-0,001	-0,001	1,702	0,427
5	0,030	0,029	3,365	0,339	5	0,031	0,030	3,482	0,323
6	-0,020	-0,019	4,064	0,397	6	-0,018	-0,018	4,053	0,399
7	0,003	0,001	4,077	0,538	7	0,006	0,005	4,122	0,532
8	0,005	0,005	4,127	0,660	8	0,006	0,006	4,195	0,650
9	0,013	0,014	4,446	0,727	9	0,011	0,012	4,426	0,730
10	0,015	0,014	4,842	0,774	10	0,004	0,002	4,450	0,814
11	-0,058	-0,058	11,033	0,273	11	-0,050	-0,050	9,072	0,431
12	0,008	0,005	11,148	0,346	12	0,014	0,012	9,436	0,491
13	0,014	0,015	11,483	0,404	13	0,007	0,009	9,528	0,573
14	0,032	0,035	13,410	0,340	14	0,023	0,025	10,529	0,570
15	0,008	0,007	13,521	0,408	15	0,013	0,013	10,856	0,623
16	-0,018	-0,016	14,118	0,441	16	-0,016	-0,014	11,301	0,662
17	0,028	0,024	15,569	0,411	17	0,027	0,023	12,628	0,631
18	-0,016	-0,015	16,011	0,452	18	-0,013	-0,013	12,961	0,676
19	-0,029	-0,031	17,598	0,415	19	-0,025	-0,026	14,112	0,659
20	0,013	0,014	17,898	0,462	20	0,013	0,013	14,418	0,701
21	0,014	0,019	18,276	0,504	21	0,019	0,022	15,075	0,718
22	0,031	0,025	20,008	0,457	22	0,035	0,031	17,294	0,634
23	-0,005	-0,006	20,062	0,517	23	-0,005	-0,003	17,332	0,691
24	-0,002	-0,002	20,071	0,579	24	-0,007	-0,008	17,413	0,740
25	-0,028	-0,027	21,539	0,548	25	-0,025	-0,025	18,524	0,728
26	0,009	0,009	21,675	0,599	26	0,017	0,017	19,034	0,750
27	0,004	0,001	21,701	0,653	27	0,006	0,005	19,101	0,792
28	-0,002	0,003	21,712	0,704	28	-0,002	0,003	19,106	0,832
29	0,037	0,034	24,182	0,620	29	0,038	0,035	21,819	0,747
30	-0,021	-0,024	25,010	0,627	30	-0,019	-0,021	22,489	0,758
31	-0,034	-0,039	27,210	0,560	31	-0,038	-0,042	25,189	0,668
32	-0,024	-0,023	28,305	0,554	32	-0,021	-0,021	26,033	0,673
33	0,005	0,014	28,343	0,603	33	0,007	0,015	26,123	0,715
34	-0,025	-0,027	29,531	0,592	34	-0,024	-0,025	27,155	0,710
35	-0,001	-0,001	29,535	0,640	35	-0,007	-0,008	27,256	0,748
36	-0,006	-0,008	29,605	0,683	36	-0,005	-0,007	27,309	0,785

APÊNDICE FF – Teste de Heterocedasticidade Condicional (ARCH-LM) – Resíduos dos modelos ARCH univariados

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 1.1 - GARCH ADR Argentina	Modelo 1.2 - TARARCH ADR Argentina	Modelo 1.3 - EGARCH ADR Argentina	
1	Estatística F	0,0047	0,3759	1,2050
	R ² Obs.	0,0047	0,3762	1,2050
	Prob.F	0,9454	0,5399	0,2730
	Prob. χ^2	0,9454	0,5396	0,2720
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
2	Estatística F	0,6857	0,8415	2,9060
	R ² Obs.	1,3727	1,6842	5,8040
	Prob.F	0,5038	0,4312	0,0550
	Prob. χ^2	0,5034	0,4308	0,0550
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
3	Estatística F	0,5350	0,5840	2,0880
	R ² Obs.	1,6071	1,7543	6,2570
	Prob.F	0,6583	0,6255	0,1000
	Prob. χ^2	0,6578	0,6249	0,1000
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
4	Estatística F	0,4303	0,6554	1,7770
	R ² Obs.	1,7244	2,6251	7,1000
	Prob.F	0,7868	0,6231	0,1310
	Prob. χ^2	0,7863	0,6224	0,1310
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
5	Estatística F	0,3910	0,6068	1,5310
	R ² Obs.	1,9595	3,0390	7,6470
	Prob.F	0,8552	0,6947	0,1770
	Prob. χ^2	0,8547	0,6940	0,1770
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
10	Estatística F	0,4010	0,5101	0,9360
	R ² Obs.	4,0254	5,1181	9,3680
	Prob.F	0,9467	0,8840	0,4990
	Prob. χ^2	0,9462	0,8832	0,4980
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
15	Estatística F	0,5160	0,6107	0,8870
	R ² Obs.	7,7762	9,1954	13,3280
	Prob.F	0,9333	0,8684	0,5790
	Prob. χ^2	0,9324	0,8671	0,5770
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
20	Estatística F	0,4806	0,5135	0,7090
	R ² Obs.	9,6741	10,3313	14,2430
	Prob.F	0,9743	0,9626	0,8200
	Prob. χ^2	0,9737	0,9618	0,8180
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 2.1 - GARCH Mercado Argentina	Modelo 2.2 - TARCH Mercado Argentina	Modelo 2.3 - EGARCH Mercado Argentina	
1	Estatística F	0,3818	0,0691	0,1240
	R ² Obs.	0,3822	0,0692	0,1240
	Prob.F	0,5367	0,7926	0,7250
	Prob. χ^2	0,5364	0,7925	0,7250
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
2	Estatística F	2,1489	2,1960	2,9400
	R ² Obs.	4,2948	4,3887	5,8720
	Prob.F	0,1169	0,1115	0,0530
	Prob. χ^2	0,1168	0,1114	0,0530
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
3	Estatística F	1,4666	1,7863	2,1850
	R ² Obs.	4,3988	5,3549	6,5460
	Prob.F	0,2218	0,1477	0,0880
	Prob. χ^2	0,2215	0,1476	0,0880
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
4	Estatística F	1,1043	1,4745	2,0860
	R ² Obs.	4,4186	5,8951	8,3280
	Prob.F	0,3528	0,2074	0,0800
	Prob. χ^2	0,3523	0,2071	0,0800
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
5	Estatística F	1,2263	1,2735	2,1920
	R ² Obs.	6,1313	6,3665	10,9280
	Prob.F	0,2941	0,2726	0,0530
	Prob. χ^2	0,2937	0,2722	0,0530
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
10	Estatística F	0,9759	0,7642	1,3030
	R ² Obs.	9,7660	7,6557	13,0110
	Prob.F	0,4623	0,6637	0,2230
	Prob. χ^2	0,4613	0,6624	0,2230
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
15	Estatística F	0,6701	0,6574	1,0360
	R ² Obs.	10,0841	9,8940	15,5460
	Prob.F	0,8160	0,8279	0,4140
	Prob. χ^2	0,8144	0,8264	0,4130
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
20	Estatística F	0,6724	0,7080	1,0290
	R ² Obs.	13,5049	14,2132	20,5880
	Prob.F	0,8565	0,8215	0,4230
	Prob. χ^2	0,8547	0,8195	0,4220
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 3.1 – GARCH ADR Brasil	Modelo 3.2 – TARARCH ADR Brasil	Modelo 3.3 – EGARCH ADR Brasil	
	Estatística F	0,1600	0,0110	0,6740
	R ² Obs.	0,1600	0,0110	0,6750
1	Prob.F	0,6900	0,9150	0,4120
	Prob. χ^2	0,6890	0,9150	0,4110
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,6180	1,4060	1,0080
	R ² Obs.	1,2370	2,8130	2,0180
2	Prob.F	0,5390	0,2450	0,3650
	Prob. χ^2	0,5390	0,2450	0,3650
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,4170	1,8290	0,8690
	R ² Obs.	1,2530	5,4820	2,6100
3	Prob.F	0,7410	0,1400	0,4560
	Prob. χ^2	0,7400	0,1400	0,4560
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,3310	1,3950	0,8800
	R ² Obs.	1,3280	5,5770	3,5240
4	Prob.F	0,8570	0,2330	0,4750
	Prob. χ^2	0,8570	0,2330	0,4740
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,2710	1,1510	0,7070
	R ² Obs.	1,3580	5,7530	3,5400
5	Prob.F	0,9290	0,3320	0,6180
	Prob. χ^2	0,9290	0,3310	0,6170
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	1,0730	1,5290	1,7150
	R ² Obs.	10,7350	15,2570	17,0940
10	Prob.F	0,3790	0,1230	0,0720
	Prob. χ^2	0,3790	0,1230	0,0720
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,9360	1,2760	1,4790
	R ² Obs.	14,0570	19,1140	22,1100
15	Prob.F	0,5230	0,2090	0,1050
	Prob. χ^2	0,5210	0,2090	0,1050
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,8630	1,2200	1,3830
	R ² Obs.	17,2940	24,3490	27,5630
20	Prob.F	0,6360	0,2270	0,1190
	Prob. χ^2	0,6340	0,2280	0,1200
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 4.1 - GARCH Mercado Brasil	Modelo 4.2 - TARCH Mercado Brasil	Modelo 4.3 - EGARCH Mercado Brasil	
1	Estatística F	0,0340	0,1340	1,1270
	R ² Obs.	0,0340	0,1340	1,1280
	Prob.F	0,8540	0,7150	0,2890
	Prob. χ^2	0,8540	0,7140	0,2880
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
2	Estatística F	0,4680	0,5960	2,4210
	R ² Obs.	0,9370	1,1920	4,8360
	Prob.F	0,6260	0,5510	0,0890
	Prob. χ^2	0,6260	0,5510	0,0890
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
3	Estatística F	0,3220	0,4060	1,7410
	R ² Obs.	0,9690	1,2210	5,2190
	Prob.F	0,8090	0,7480	0,1570
	Prob. χ^2	0,8090	0,7480	0,1560
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
4	Estatística F	0,5520	0,4010	1,3480
	R ² Obs.	2,2100	1,6070	5,3900
	Prob.F	0,6980	0,8080	0,2500
	Prob. χ^2	0,6970	0,8080	0,2500
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
5	Estatística F	0,6490	0,3680	1,3610
	R ² Obs.	3,2510	1,8460	6,8030
	Prob.F	0,6620	0,8710	0,2360
	Prob. χ^2	0,6610	0,8700	0,2360
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
10	Estatística F	0,6540	0,7610	1,7040
	R ² Obs.	6,5540	7,6240	16,9830
	Prob.F	0,7680	0,6670	0,0740
	Prob. χ^2	0,7670	0,6660	0,0750
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
15	Estatística F	1,0040	0,9610	1,5900
	R ² Obs.	15,0740	14,4290	23,7420
	Prob.F	0,4470	0,4950	0,0690
	Prob. χ^2	0,4460	0,4930	0,0700
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
20	Estatística F	1,0080	1,0300	1,5700
	R ² Obs.	20,1730	20,6130	31,2110
	Prob.F	0,4490	0,4210	0,0520
	Prob. χ^2	0,4470	0,4200	0,0530
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 5.1 - GARCH ADR Chile	Modelo 5.2 - TARCH ADR Chile	Modelo 5.3 - EGARCH ADR Chile	
	Estatística F	0,0120	0,0310	0,4830
	R ² Obs.	0,0120	0,0310	0,4830
1	Prob.F	0,9120	0,8610	0,4870
	Prob. χ^2	0,9120	0,8610	0,4870
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	2,6540	1,0620	0,5350
	R ² Obs.	5,3000	2,1250	1,0710
2	Prob.F	0,0710	0,3460	0,5860
	Prob. χ^2	0,0710	0,3460	0,5850
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	1,8410	1,0330	1,1380
	R ² Obs.	5,5180	3,1020	3,4150
3	Prob.F	0,1380	0,3770	0,3320
	Prob. χ^2	0,1380	0,3760	0,3320
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	1,3980	1,0160	1,1520
	R ² Obs.	5,5910	4,0680	4,6080
4	Prob.F	0,2320	0,3980	0,3310
	Prob. χ^2	0,2320	0,3970	0,3300
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	1,9020	1,3460	2,1410
	R ² Obs.	9,4930	6,7280	10,6770
5	Prob.F	0,0910	0,2420	0,0580
	Prob. χ^2	0,0910	0,2420	0,0580
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	1,1500	1,0710	1,5060
	R ² Obs.	11,4930	10,7080	15,0240
10	Prob.F	0,3210	0,3820	0,1310
	Prob. χ^2	0,3200	0,3810	0,1310
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	1,0710	0,9820	1,3020
	R ² Obs.	16,0680	14,7360	19,4940
15	Prob.F	0,3780	0,4720	0,1920
	Prob. χ^2	0,3780	0,4710	0,1920
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	1,2040	0,8700	1,3890
	R ² Obs.	24,0380	17,4420	27,6680
20	Prob.F	0,2410	0,6260	0,1170
	Prob. χ^2	0,2410	0,6240	0,1180
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 6.1 - GARCH Mercado Chile	Modelo 6.2 - TARCH Mercado Chile	Modelo 6.3 - EGARCH Mercado Chile	
	Estatística F	0,3970	0,0110	0,0950
	R ² Obs.	0,3980	0,0110	0,0950
1	Prob.F	0,5290	0,9170	0,7580
	Prob. χ^2	0,5280	0,9170	0,7580
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,6030	0,1660	1,2400
	R ² Obs.	1,2070	0,3330	2,4810
2	Prob.F	0,5470	0,8470	0,2900
	Prob. χ^2	0,5470	0,8470	0,2890
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,4100	0,1150	0,9510
	R ² Obs.	1,2320	0,3470	2,8550
3	Prob.F	0,7460	0,9510	0,4150
	Prob. χ^2	0,7450	0,9510	0,4150
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,3410	0,1170	0,7720
	R ² Obs.	1,3680	0,4680	3,0910
4	Prob.F	0,8500	0,9770	0,5430
	Prob. χ^2	0,8500	0,9770	0,5430
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,2860	0,0930	0,6690
	R ² Obs.	1,4320	0,4670	3,3500
5	Prob.F	0,9210	0,9930	0,6470
	Prob. χ^2	0,9210	0,9930	0,6460
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,9210	0,8380	1,2800
	R ² Obs.	9,2200	8,3920	12,7860
10	Prob.F	0,5130	0,5920	0,2360
	Prob. χ^2	0,5110	0,5910	0,2360
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,9900	1,0580	1,4420
	R ² Obs.	14,8580	15,8770	21,5570
15	Prob.F	0,4630	0,3910	0,1200
	Prob. χ^2	0,4620	0,3900	0,1200
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,8400	0,8450	1,1290
	R ² Obs.	16,8340	16,9480	22,5580
20	Prob.F	0,6660	0,6590	0,3120
	Prob. χ^2	0,6640	0,6560	0,3110
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 7.1 - GARCH ADR México	Modelo 7.2 - TARCH ADR México	Modelo 7.3 - EGARCH ADR México	
	Estatística F	0,0380	0,1380	0,0100
	R ² Obs.	0,0380	0,1390	0,0100
1	Prob.F	0,8450	0,7100	0,9210
	Prob. χ^2	0,8450	0,7100	0,9210
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,7560	0,5790	0,4300
	R ² Obs.	1,5130	1,1580	0,8610
2	Prob.F	0,4700	0,5610	0,6510
	Prob. χ^2	0,4690	0,5600	0,6500
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,5760	0,4030	0,5030
	R ² Obs.	1,7310	1,2120	1,5120
3	Prob.F	0,6310	0,7510	0,6800
	Prob. χ^2	0,6300	0,7500	0,6800
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,4320	0,5260	0,4260
	R ² Obs.	1,7290	2,1060	1,7050
4	Prob.F	0,7860	0,7170	0,7900
	Prob. χ^2	0,7850	0,7160	0,7900
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,9540	1,0710	1,7730
	R ² Obs.	4,7710	5,3570	8,8510
5	Prob.F	0,4450	0,3750	0,1150
	Prob. χ^2	0,4440	0,3740	0,1150
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,6360	0,7590	1,1770
	R ² Obs.	6,3730	7,6070	11,7610
10	Prob.F	0,7840	0,6690	0,3020
	Prob. χ^2	0,7830	0,6670	0,3010
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,5060	0,5450	0,8280
	R ² Obs.	7,6260	8,2150	12,4380
15	Prob.F	0,9390	0,9160	0,6470
	Prob. χ^2	0,9380	0,9150	0,6460
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,5580	0,5320	0,8690
	R ² Obs.	11,2230	10,7080	17,4180
20	Prob.F	0,9410	0,9540	0,6280
	Prob. χ^2	0,9400	0,9530	0,6260
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 8.1 - GARCH Mercado México	Modelo 8.2 - TARCH Mercado México	Modelo 8.3 - EGARCH Mercado México	
1	Estatística F	1,2680	0,6150	0,2850
	R ² Obs.	1,2690	0,6160	0,2860
	Prob.F	0,2600	0,4330	0,5930
	Prob. χ^2	0,2600	0,4330	0,5930
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
2	Estatística F	2,5050	0,4060	0,2290
	R ² Obs.	5,0050	0,8140	0,4590
	Prob.F	0,0820	0,6660	0,7950
	Prob. χ^2	0,0820	0,6660	0,7950
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
3	Estatística F	1,7060	0,2970	0,1960
	R ² Obs.	5,1140	0,8930	0,5880
	Prob.F	0,1640	0,8280	0,8990
	Prob. χ^2	0,1640	0,8270	0,8990
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
4	Estatística F	1,6450	0,2190	0,2660
	R ² Obs.	6,5750	0,8780	1,0660
	Prob.F	0,1600	0,9280	0,9000
	Prob. χ^2	0,1600	0,9280	0,9000
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
5	Estatística F	1,3370	0,4050	0,6320
	R ² Obs.	6,6840	2,0270	3,1660
	Prob.F	0,2460	0,8460	0,6750
	Prob. χ^2	0,2450	0,8450	0,6740
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
10	Estatística F	1,2830	1,6000	1,5740
	R ² Obs.	12,8150	15,9580	15,7020
	Prob.F	0,2350	0,1010	0,1080
	Prob. χ^2	0,2340	0,1010	0,1090
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
15	Estatística F	1,0490	1,3960	1,2720
	R ² Obs.	15,7360	20,8800	19,0530
	Prob.F	0,4010	0,1400	0,2110
	Prob. χ^2	0,4000	0,1410	0,2110
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
20	Estatística F	0,9520	1,2110	1,1710
	R ² Obs.	19,0660	24,1830	23,3800
	Prob.F	0,5190	0,2340	0,2710
	Prob. χ^2	0,5180	0,2350	0,2710
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 9.1 - GARCH EUA	Modelo 9.2 - TARCH EUA	Modelo 9.3 - EGARCH EUA	
1	Estatística F	2,2970	3,0160	0,0730
	R ² Obs.	2,2970	3,0140	0,0730
	Prob.F	0,1300	0,0830	0,7870
	Prob. χ^2	0,1300	0,0830	0,7870
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
2	Estatística F	2,4510	1,7160	0,0530
	R ² Obs.	4,8960	3,4320	0,1060
	Prob.F	0,0870	0,1800	0,9490
	Prob. χ^2	0,0860	0,1800	0,9490
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
3	Estatística F	1,7400	1,4610	0,5690
	R ² Obs.	5,2160	4,3810	1,7090
	Prob.F	0,1570	0,2230	0,6360
	Prob. χ^2	0,1570	0,2230	0,6350
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
4	Estatística F	1,3930	1,4710	0,9270
	R ² Obs.	5,5700	5,8820	3,7110
	Prob.F	0,2340	0,2080	0,4470
	Prob. χ^2	0,2340	0,2080	0,4470
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
5	Estatística F	1,1090	1,1750	0,7640
	R ² Obs.	5,5480	5,8750	3,8230
	Prob.F	0,3530	0,3190	0,5760
	Prob. χ^2	0,3530	0,3190	0,5750
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
10	Estatística F	0,7520	0,9290	1,2590
	R ² Obs.	7,5300	9,3010	12,5760
	Prob.F	0,6760	0,5050	0,2490
	Prob. χ^2	0,6750	0,5040	0,2480
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
15	Estatística F	0,5640	0,8130	1,0620
	R ² Obs.	8,5000	12,2240	15,9240
	Prob.F	0,9030	0,6640	0,3880
	Prob. χ^2	0,9020	0,6620	0,3870
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
20	Estatística F	0,7700	1,0790	1,5710
	R ² Obs.	15,4560	21,5680	31,2350
	Prob.F	0,7520	0,3650	0,0510
	Prob. χ^2	0,7500	0,3640	0,0520
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

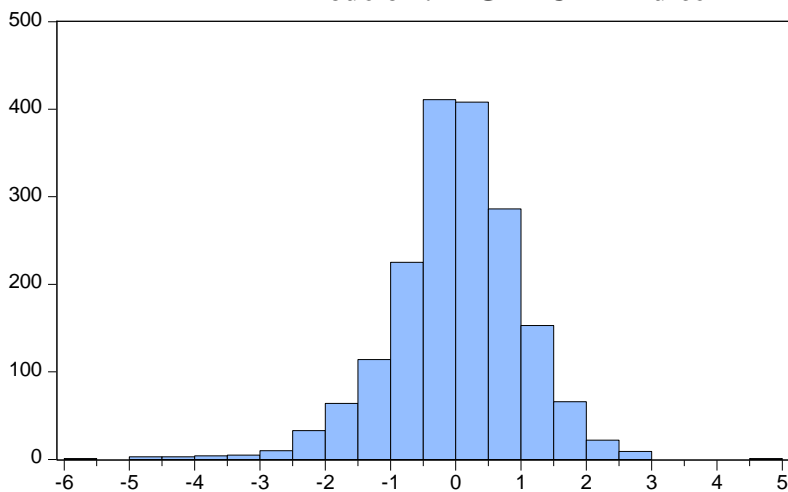
Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 10.1 - GARCH França	Modelo 10.2 - TARCH França	Modelo 10.3 - EGARCH França	
1	Estatística F	1,5880	1,1460	1,4690
	R ² Obs.	1,5880	1,1460	1,4700
	Prob.F	0,2080	0,2850	0,2260
	Prob. χ^2	0,2080	0,2840	0,2250
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
2	Estatística F	1,0820	0,6620	0,7350
	R ² Obs.	2,1650	1,3250	1,4720
	Prob.F	0,3390	0,5160	0,4800
	Prob. χ^2	0,3390	0,5160	0,4790
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
3	Estatística F	0,7860	0,5080	0,4910
	R ² Obs.	2,3590	1,5270	1,4750
	Prob.F	0,5020	0,6770	0,6890
	Prob. χ^2	0,5010	0,6760	0,6880
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
4	Estatística F	0,8730	0,3780	0,5780
	R ² Obs.	3,4960	1,5160	2,3160
	Prob.F	0,4790	0,8240	0,6790
	Prob. χ^2	0,4780	0,8240	0,6780
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
5	Estatística F	0,7970	0,3700	0,7050
	R ² Obs.	3,9870	1,8560	3,5300
	Prob.F	0,5520	0,8690	0,6200
	Prob. χ^2	0,5510	0,8690	0,6190
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
10	Estatística F	0,4980	0,3930	0,5030
	R ² Obs.	4,9930	3,9480	5,0500
	Prob.F	0,8920	0,9500	0,8890
	Prob. χ^2	0,8920	0,9500	0,8880
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
15	Estatística F	0,5590	0,3920	0,5030
	R ² Obs.	8,4140	5,9070	7,5790
	Prob.F	0,9070	0,9820	0,9400
	Prob. χ^2	0,9060	0,9810	0,9400
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
20	Estatística F	0,6010	0,3960	0,6320
	R ² Obs.	12,0900	7,9870	12,6950
	Prob.F	0,9140	0,9920	0,8920
	Prob. χ^2	0,9130	0,9920	0,8900
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 11.1 - GARCH Reino Unido	Modelo 11.2 - TARCh Reino Unido	Modelo 11.3 - EGARCH Reino Unido	
	Estatística F	0,4300	1,6070	0,4960
	R ² Obs.	0,4300	1,6070	0,4960
1	Prob.F	0,5120	0,2050	0,4820
	Prob. χ^2	0,5120	0,2050	0,4810
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,5330	0,8130	0,4740
	R ² Obs.	1,0670	1,6270	0,9500
2	Prob.F	0,5870	0,4440	0,6220
	Prob. χ^2	0,5870	0,4430	0,6220
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,3830	0,6530	0,5700
	R ² Obs.	1,1490	1,9620	1,7130
3	Prob.F	0,7660	0,5810	0,6350
	Prob. χ^2	0,7650	0,5800	0,6340
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,2900	0,5140	0,9110
	R ² Obs.	1,1630	2,0580	3,6460
4	Prob.F	0,8850	0,7260	0,4570
	Prob. χ^2	0,8840	0,7250	0,4560
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,3260	0,5210	0,8350
	R ² Obs.	1,6350	2,6120	4,1770
5	Prob.F	0,8970	0,7600	0,5250
	Prob. χ^2	0,8970	0,7600	0,5240
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,5620	0,3020	0,5650
	R ² Obs.	5,6340	3,0340	5,6640
10	Prob.F	0,8460	0,9810	0,8440
	Prob. χ^2	0,8450	0,9810	0,8430
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,6820	0,3480	0,5470
	R ² Obs.	10,2560	5,2490	8,2470
15	Prob.F	0,8050	0,9900	0,9150
	Prob. χ^2	0,8030	0,9900	0,9140
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
	Estatística F	0,8580	0,5520	0,7350
	R ² Obs.	17,1920	11,0980	14,7570
20	Prob.F	0,6430	0,9450	0,7920
	Prob. χ^2	0,6410	0,9440	0,7900
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

Teste de Heterocedasticidade (ARCH-LM)				
Defasagem	Modelo 12.1 - GARCH Japão	Modelo 12.2 - TARCH Japão	Modelo 12.3 - EGARCH Japão	
1	Estatística F	0,9290	1,7970	0,3010
	R ² Obs.	0,9300	1,7970	0,3010
	Prob.F	0,3350	0,1800	0,5830
	Prob. χ^2	0,3350	0,1800	0,5830
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
2	Estatística F	2,3030	0,9210	1,8800
	R ² Obs.	4,6020	1,8430	3,7580
	Prob.F	0,1000	0,3980	0,1530
	Prob. χ^2	0,1000	0,3980	0,1530
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
3	Estatística F	1,8550	0,8000	1,2630
	R ² Obs.	5,5590	2,4020	3,7910
	Prob.F	0,1350	0,4940	0,2850
	Prob. χ^2	0,1350	0,4930	0,2850
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
4	Estatística F	1,4130	0,6880	1,0380
	R ² Obs.	5,6490	2,7560	4,1540
	Prob.F	0,2270	0,6000	0,3860
	Prob. χ^2	0,2270	0,6000	0,3860
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
5	Estatística F	1,1340	0,5630	0,9780
	R ² Obs.	5,6700	2,8210	4,8940
	Prob.F	0,3400	0,7280	0,4300
	Prob. χ^2	0,3400	0,7280	0,4290
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
10	Estatística F	0,8600	0,6620	1,4670
	R ² Obs.	8,6100	6,6330	14,6400
	Prob.F	0,5710	0,7610	0,1460
	Prob. χ^2	0,5700	0,7600	0,1460
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
15	Estatística F	1,1290	1,5950	1,6020
	R ² Obs.	16,9190	23,8170	23,9200
	Prob.F	0,3240	0,0680	0,0660
	Prob. χ^2	0,3240	0,0680	0,0670
	Efeito ARCH	Não	Não	Não
20	Estatística F	1,1130	1,3830	1,4200
	R ² Obs.	22,2450	27,5610	28,2850
	Prob.F	0,3280	0,1200	0,1020
	Prob. χ^2	0,3270	0,1200	0,1030
	Efeito ARCH	Não	Não	Não

APÊNDICE GG – Histograma e teste de normalidade dos resíduos padronizados dos modelos ARMA-ARCH univariados

Modelo 1.1 - GARCH - Índice ADR Argentina

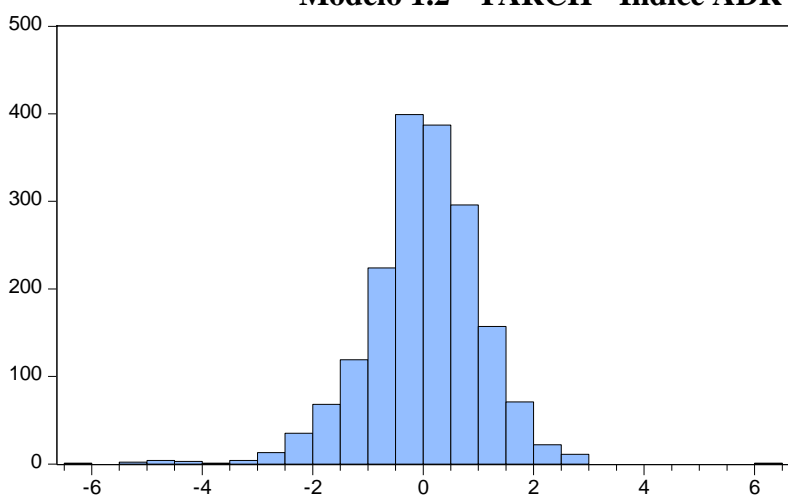


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.003606
Median	0.029224
Maximum	4.806178
Minimum	-5.579998
Std. Dev.	1.000506
Skewness	-0.577915
Kurtosis	5.296554

Jarque-Bera	500.7155
Probability	0.000000

Modelo 1.2 - TARCh - Índice ADR Argentina

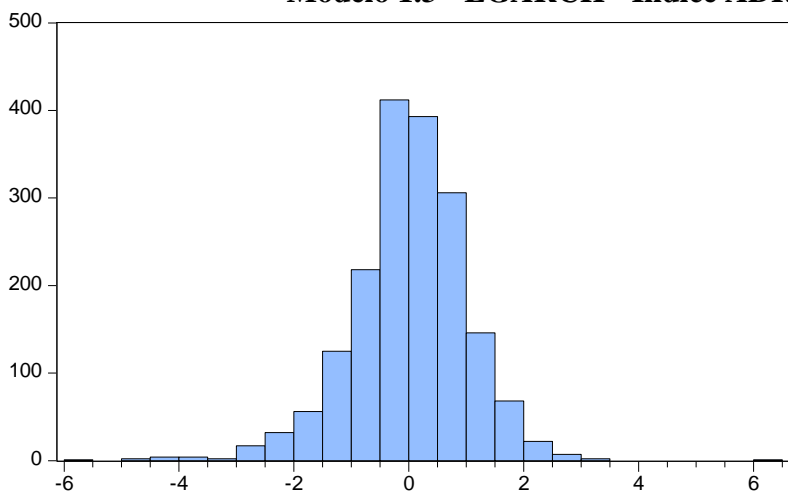


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.002184
Median	0.030761
Maximum	6.038160
Minimum	-6.203345
Std. Dev.	1.035680
Skewness	-0.588269
Kurtosis	5.935687

Jarque-Bera	757.6894
Probability	0.000000

Modelo 1.3 - EGARCH - Índice ADR Argentina

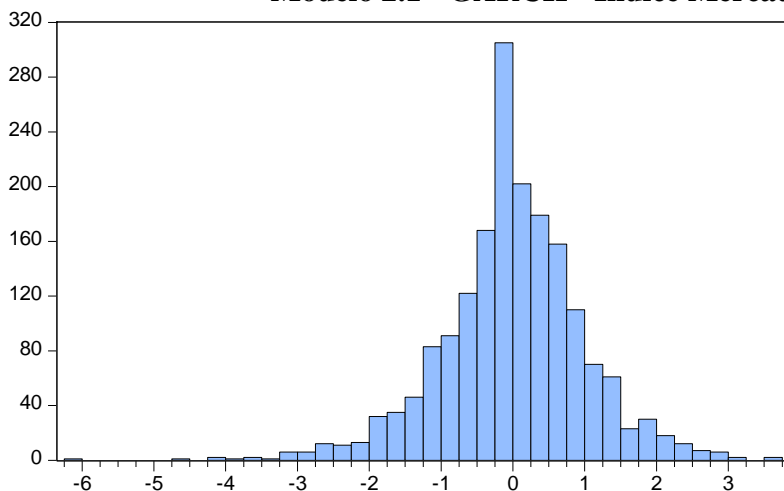


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.004332
Median	0.030002
Maximum	6.156299
Minimum	-5.851578
Std. Dev.	1.004785
Skewness	-0.487922
Kurtosis	5.688855

Jarque-Bera	619.8025
Probability	0.000000

Modelo 2.1 - GARCH - Índice Mercado Argentina

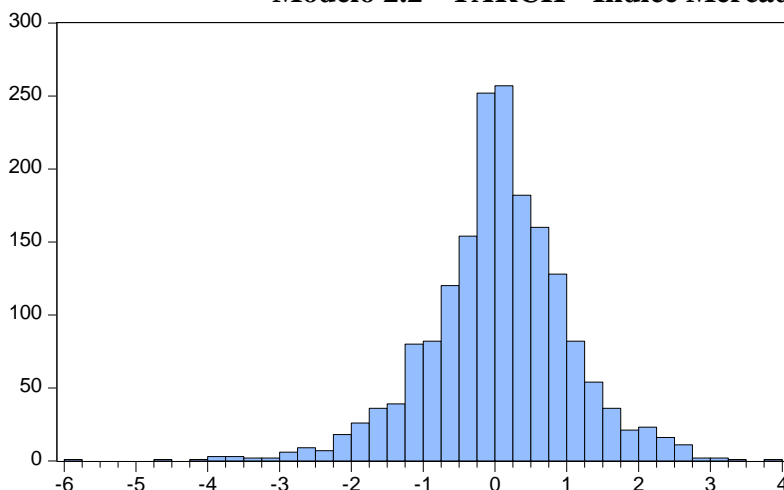


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	-0.012991
Median	-0.030175
Maximum	3.596015
Minimum	-6.016532
Std. Dev.	1.002334
Skewness	-0.366792
Kurtosis	4.962070

Jarque-Bera	332.3807
Probability	0.000000

Modelo 2.2 - TARCH - Índice Mercado Argentina

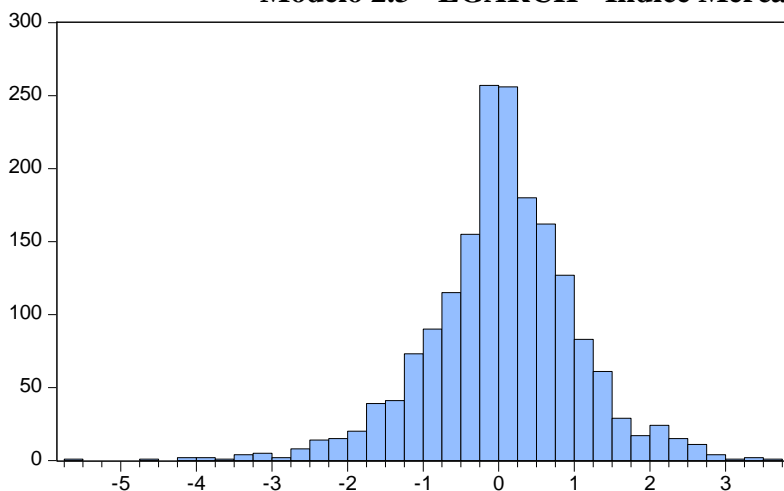


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.043237
Median	0.024649
Maximum	3.850616
Minimum	-5.909957
Std. Dev.	1.000382
Skewness	-0.393467
Kurtosis	4.996737

Jarque-Bera	348.9215
Probability	0.000000

Modelo 2.3 - EGARCH - Índice Mercado Argentina

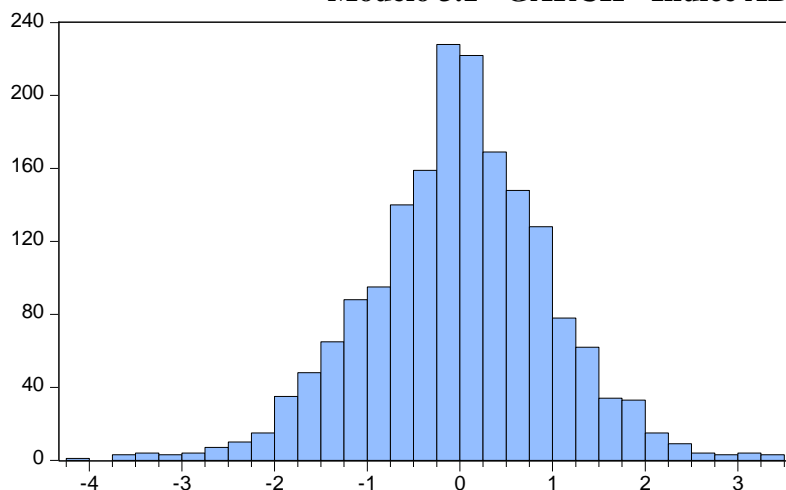


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.043582
Median	0.024496
Maximum	3.554706
Minimum	-5.646600
Std. Dev.	0.998572
Skewness	-0.395225
Kurtosis	5.055954

Jarque-Bera	367.5207
Probability	0.000000

Modelo 3.1 - GARCH - Índice ADR Brasil

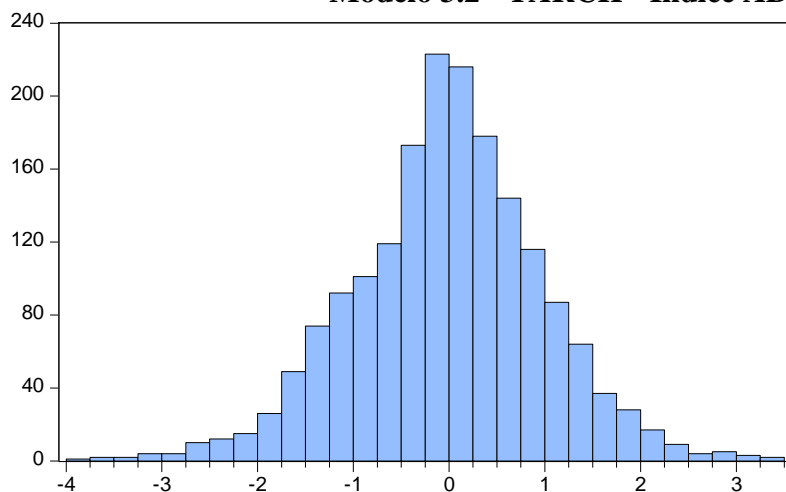


Series: Standardized Residuals
Sample 6/04/2008 5/29/2015
Observations 1817

Mean -0.020791
Median 0.001575
Maximum 3.429540
Minimum -4.079497
Std. Dev. 0.998747
Skewness -0.156318
Kurtosis 3.790643

Jarque-Bera 54.72630
Probability 0.000000

Modelo 3.2 - TARCh - Índice ADR Brasil

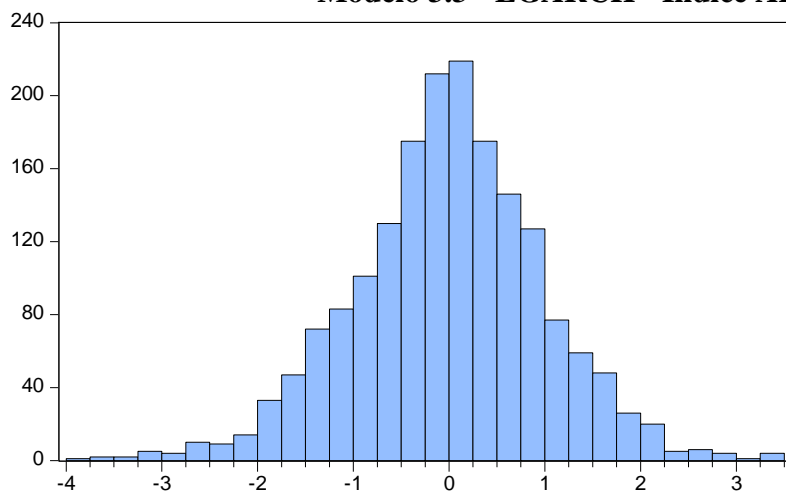


Series: Standardized Residuals
Sample 6/04/2008 5/29/2015
Observations 1817

Mean -0.020111
Median 0.001592
Maximum 3.379689
Minimum -3.774528
Std. Dev. 0.999950
Skewness -0.134367
Kurtosis 3.620876

Jarque-Bera 34.65209
Probability 0.000000

Modelo 3.3 - EGARCH - Índice ADR Brasil

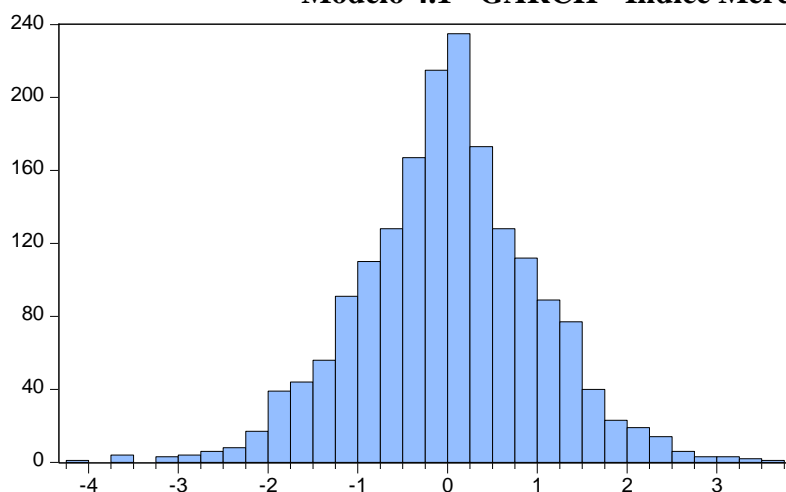


Series: Standardized Residuals
Sample 6/04/2008 5/29/2015
Observations 1817

Mean -0.017372
Median 0.002254
Maximum 3.497536
Minimum -3.837809
Std. Dev. 0.999844
Skewness -0.139666
Kurtosis 3.672177

Jarque-Bera 40.11395
Probability 0.000000

Modelo 4.1 - GARCH - Índice Mercado Brasil

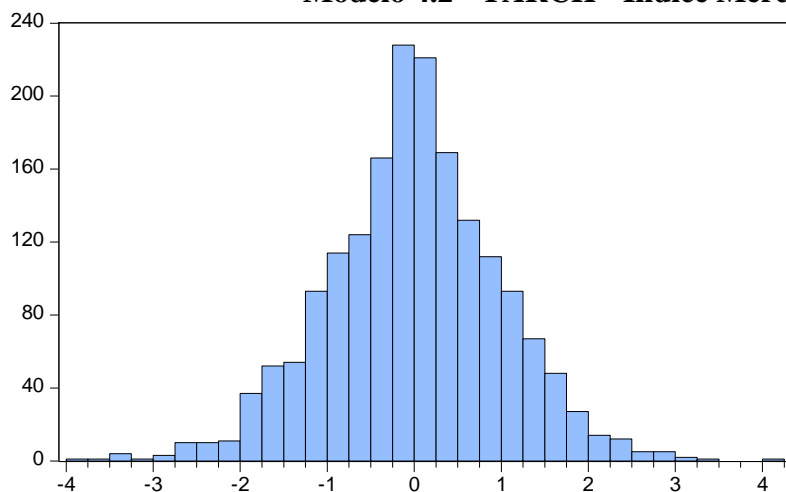


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.002132
Median	0.006093
Maximum	3.516906
Minimum	-4.103813
Std. Dev.	1.000474
Skewness	-0.073508
Kurtosis	3.665982

Jarque-Bera	35.23477
Probability	0.000000

Modelo 4.2 - TARCh - Índice Mercado Brasil

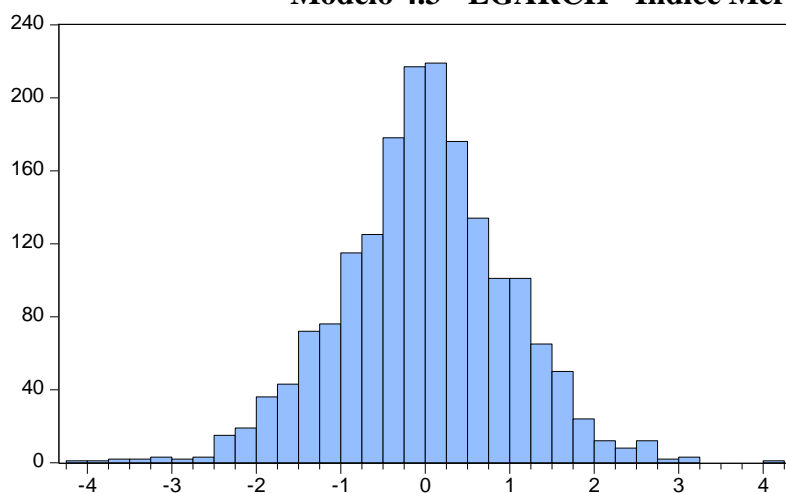


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	-0.005683
Median	-6.70e-05
Maximum	4.162411
Minimum	-3.912740
Std. Dev.	0.998911
Skewness	-0.064634
Kurtosis	3.556766

Jarque-Bera	24.74741
Probability	0.000004

Modelo 4.3 - EGARCH - Índice Mercado Brasil

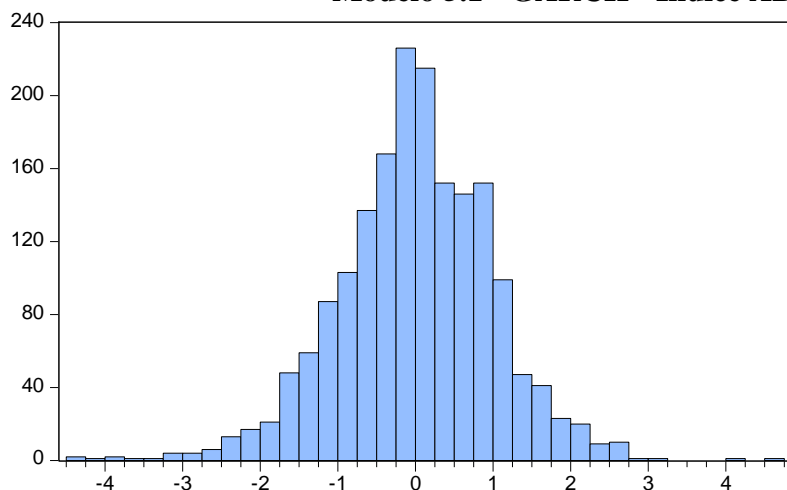


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	-0.014060
Median	-0.000606
Maximum	4.198399
Minimum	-4.043388
Std. Dev.	0.999157
Skewness	-0.091503
Kurtosis	3.630367

Jarque-Bera	32.63719
Probability	0.000000

Modelo 5.1 - GARCH - Índice ADR Chile

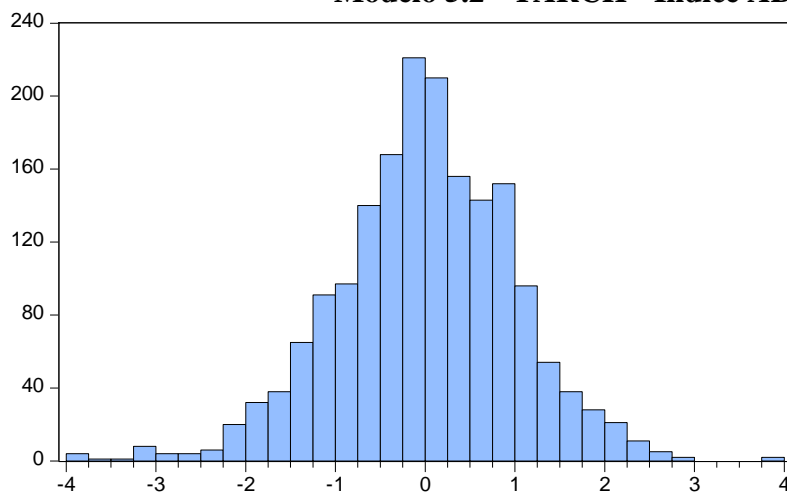


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.002568
Median	0.009007
Maximum	4.604446
Minimum	-4.473857
Std. Dev.	1.000676
Skewness	-0.226927
Kurtosis	4.175322

Jarque-Bera	120.2429
Probability	0.000000

Modelo 5.2 - TARCh - Índice ADR Chile

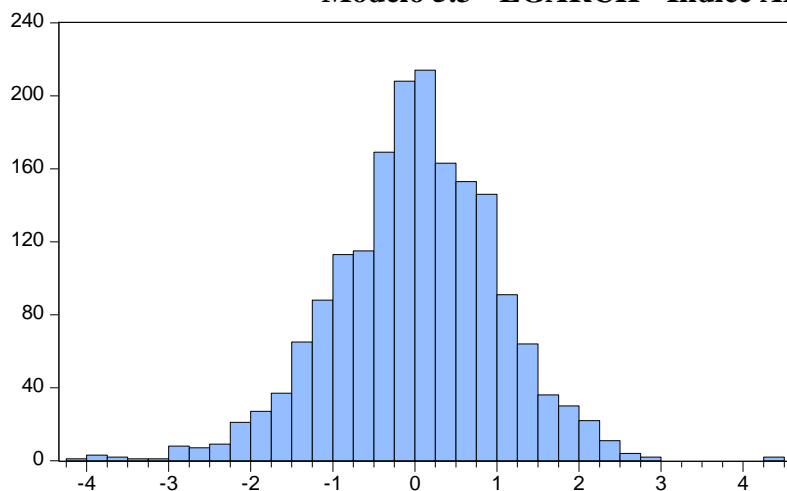


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.001231
Median	0.009944
Maximum	3.952683
Minimum	-3.930412
Std. Dev.	1.001046
Skewness	-0.219877
Kurtosis	3.769418

Jarque-Bera	59.49306
Probability	0.000000

Modelo 5.3 - EGARCH - Índice ADR Chile

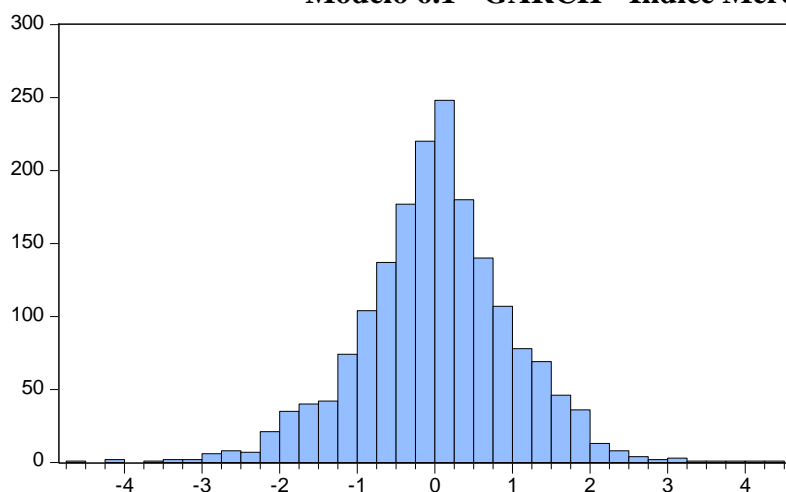


Series: Standardized Residuals
Sample 6/10/2008 5/29/2015
Observations 1813

Mean	0.008724
Median	0.029027
Maximum	4.368639
Minimum	-4.007208
Std. Dev.	1.000903
Skewness	-0.217791
Kurtosis	3.896522

Jarque-Bera	75.04944
Probability	0.000000

Modelo 6.1 - GARCH - Índice Mercado Chile

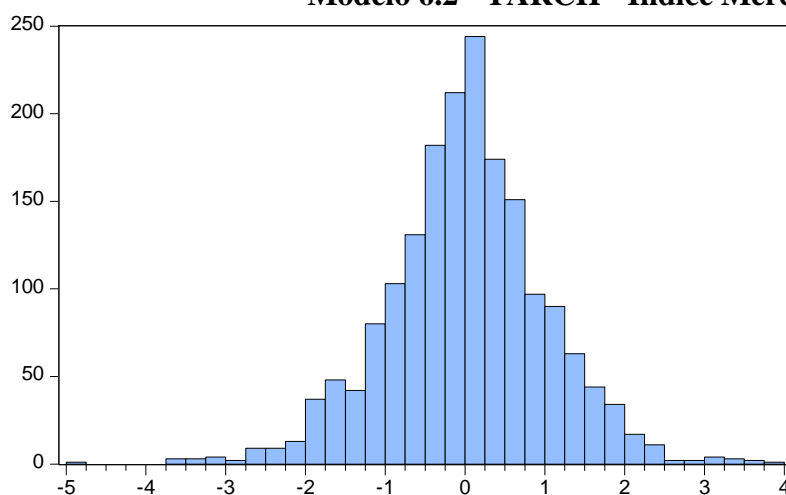


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.012779
Median	0.016645
Maximum	4.376750
Minimum	-4.679819
Std. Dev.	0.993954
Skewness	-0.114778
Kurtosis	4.297219

Jarque-Bera	131.4622
Probability	0.000000

Modelo 6.2 - TARCh - Índice Mercado Chile

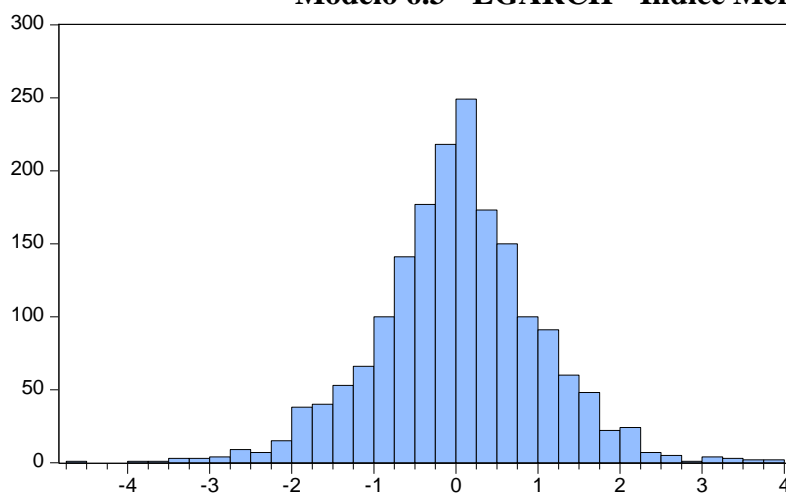


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.013104
Median	0.014377
Maximum	3.990856
Minimum	-4.829612
Std. Dev.	1.001469
Skewness	-0.112346
Kurtosis	4.075684

Jarque-Bera	91.47434
Probability	0.000000

Modelo 6.3 - EGARCH - Índice Mercado Chile

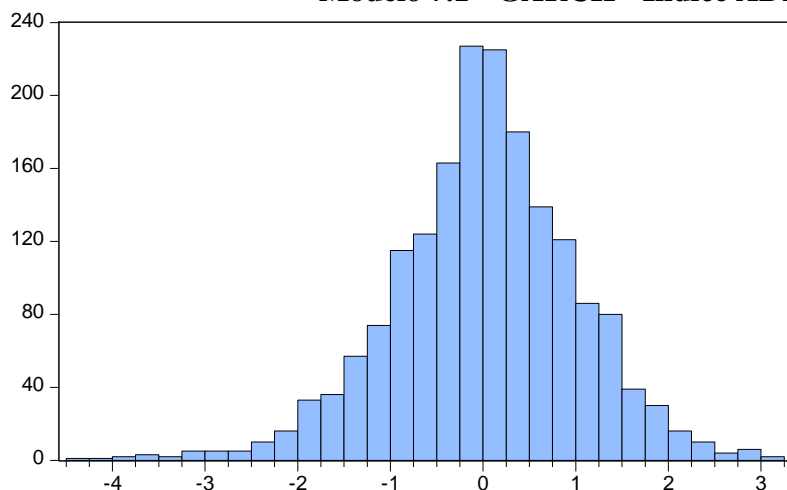


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.017891
Median	0.016096
Maximum	3.868427
Minimum	-4.696854
Std. Dev.	0.999349
Skewness	-0.073939
Kurtosis	4.195681

Jarque-Bera	109.9526
Probability	0.000000

Modelo 7.1 - GARCH - Índice ADR México

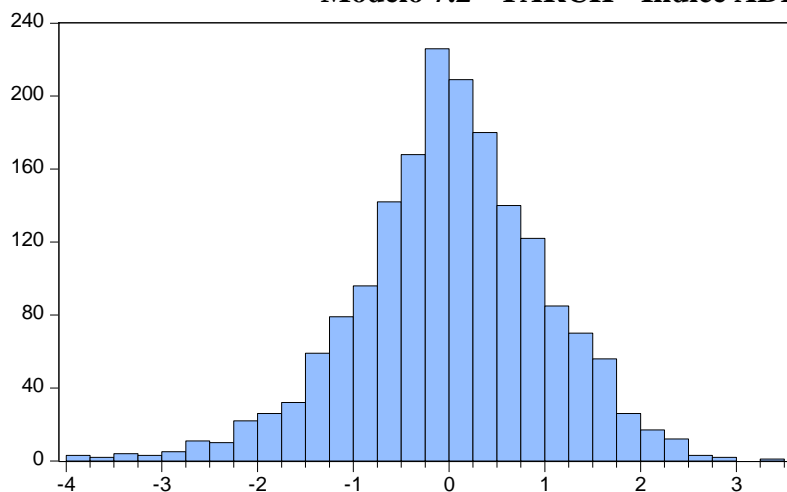


Series: Standardized Residuals
Sample 6/04/2008 5/29/2015
Observations 1817

Mean	0.012781
Median	0.026645
Maximum	3.176420
Minimum	-4.332813
Std. Dev.	1.000090
Skewness	-0.312748
Kurtosis	3.951861

Jarque-Bera	98.21521
Probability	0.000000

Modelo 7.2 - TARCh - Índice ADR México

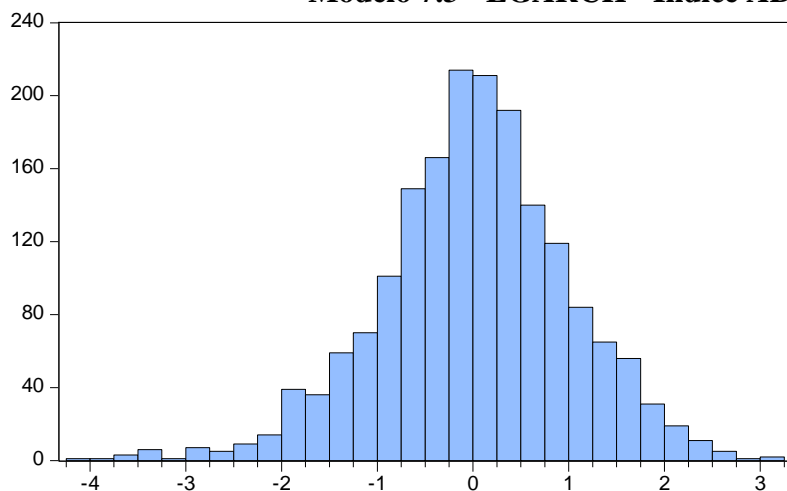


Series: Standardized Residuals
Sample 6/12/2008 5/29/2015
Observations 1811

Mean	0.008125
Median	0.020826
Maximum	3.270558
Minimum	-3.968723
Std. Dev.	0.998806
Skewness	-0.336585
Kurtosis	3.749962

Jarque-Bera	76.63562
Probability	0.000000

Modelo 7.3 - EGARCH - Índice ADR México

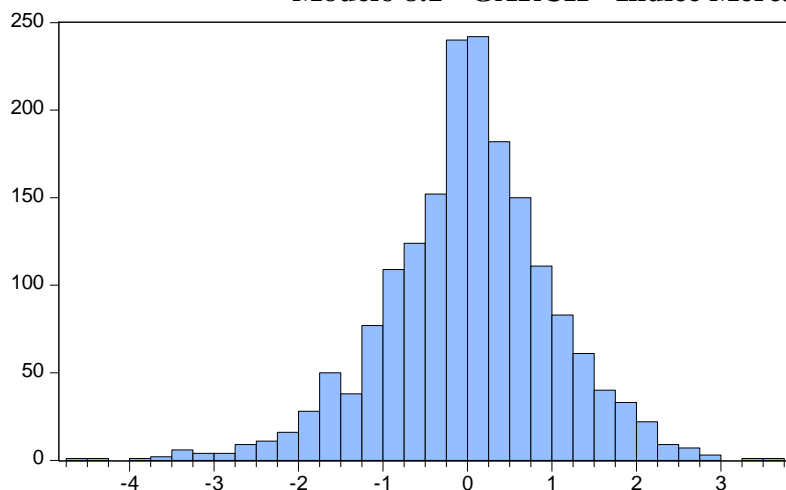


Series: Standardized Residuals
Sample 6/04/2008 5/29/2015
Observations 1817

Mean	0.013263
Median	0.008747
Maximum	3.159190
Minimum	-4.151879
Std. Dev.	0.998777
Skewness	-0.309023
Kurtosis	3.795389

Jarque-Bera	76.81559
Probability	0.000000

Modelo 8.1 - GARCH - Índice Mercado México

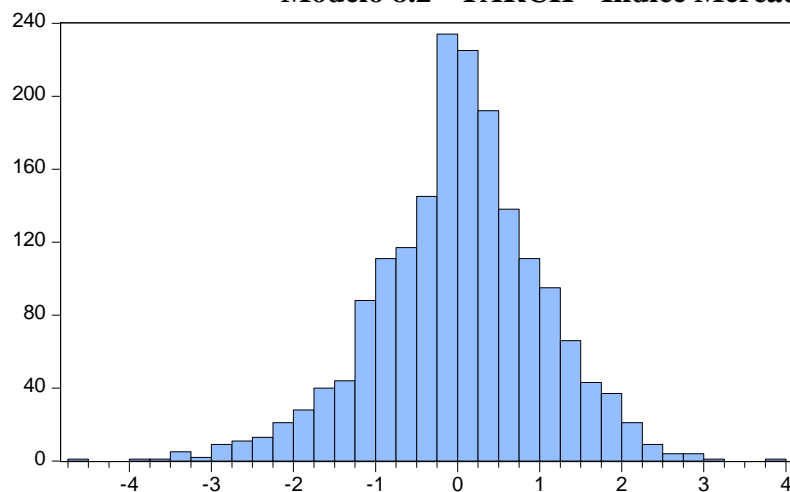


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.008236
Median	0.015959
Maximum	3.527809
Minimum	-4.562583
Std. Dev.	1.000883
Skewness	-0.331394
Kurtosis	4.115373

Jarque-Bera	127.5134
Probability	0.000000

Modelo 8.2 - TARCH - Índice Mercado México

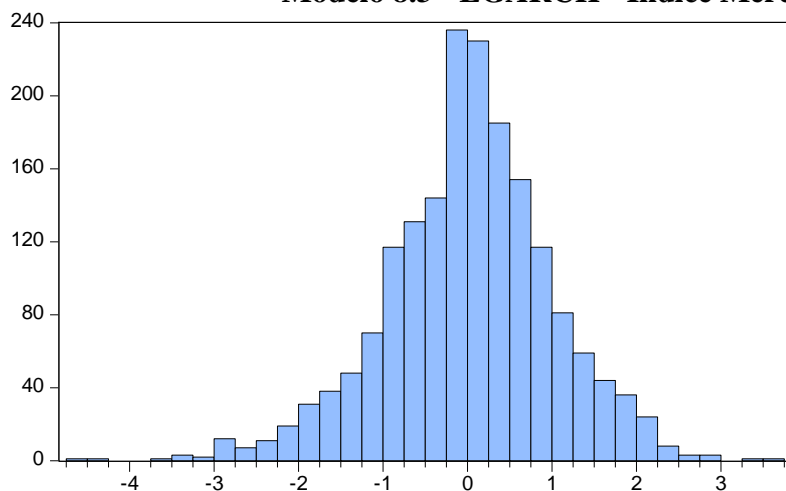


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.009631
Median	0.022380
Maximum	3.998862
Minimum	-4.548106
Std. Dev.	1.014929
Skewness	-0.291897
Kurtosis	3.805839

Jarque-Bera	75.00712
Probability	0.000000

Modelo 8.3 - EGARCH - Índice Mercado México

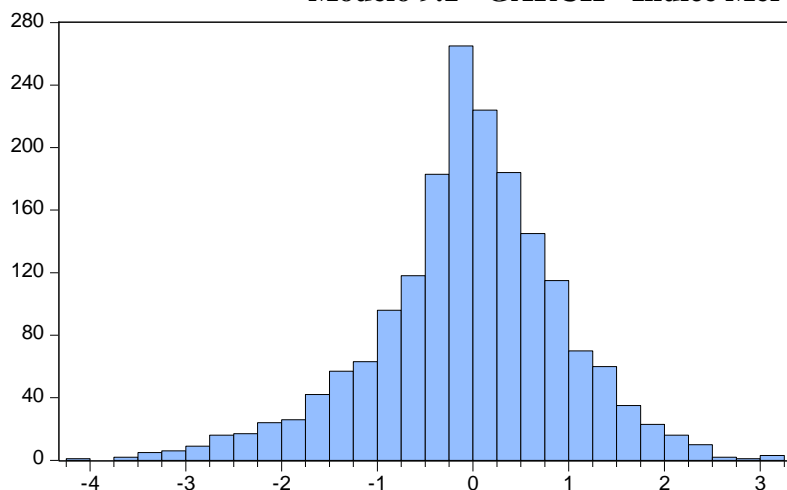


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.009185
Median	0.022254
Maximum	3.690625
Minimum	-4.669725
Std. Dev.	1.000318
Skewness	-0.310095
Kurtosis	3.948803

Jarque-Bera	97.32832
Probability	0.000000

Modelo 9.1 - GARCH - Índice Mercado EUA

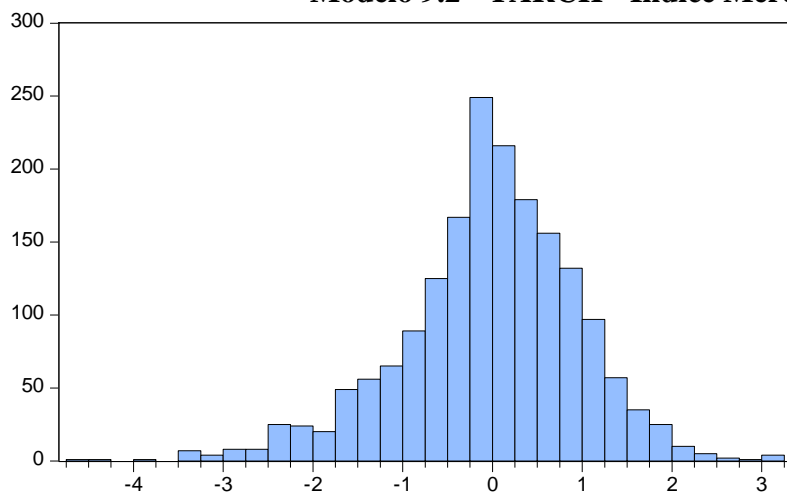


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	-0.056831
Median	-0.018024
Maximum	3.197478
Minimum	-4.058671
Std. Dev.	0.995017
Skewness	-0.434571
Kurtosis	3.941125

Jarque-Bera	124.3152
Probability	0.000000

Modelo 9.2 - TARCH - Índice Mercado EUA

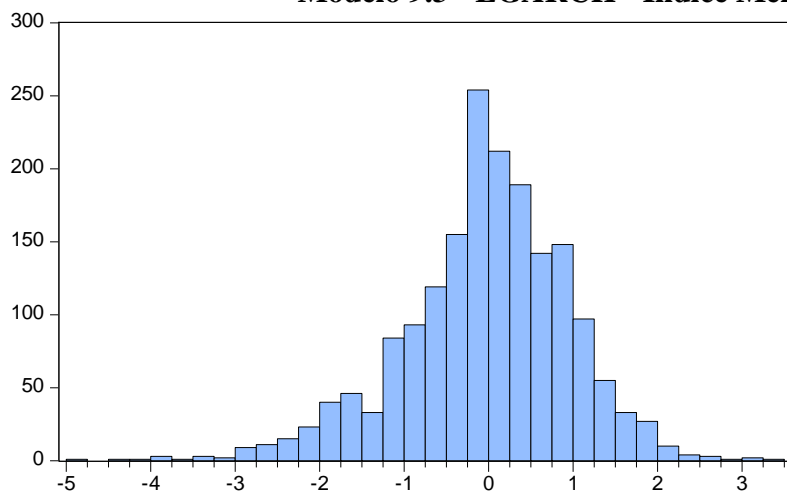


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	-0.035366
Median	0.006061
Maximum	3.226849
Minimum	-4.504801
Std. Dev.	0.997599
Skewness	-0.520425
Kurtosis	4.034379

Jarque-Bera	163.1131
Probability	0.000000

Modelo 9.3 - EGARCH - Índice Mercado EUA

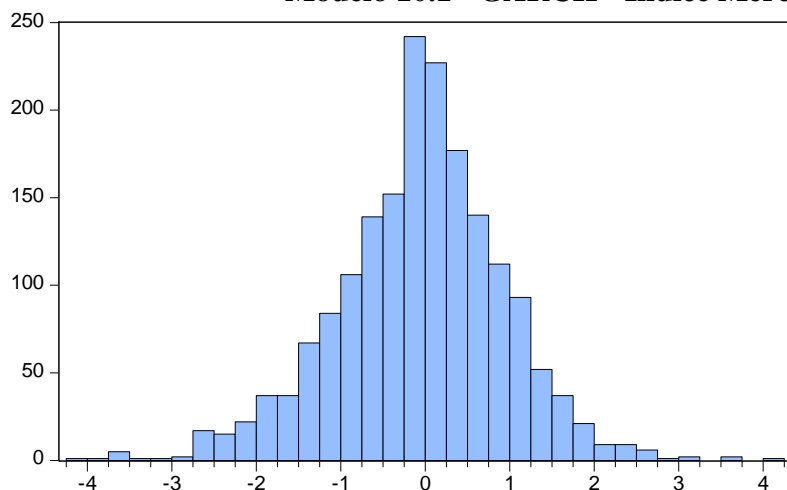


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	-0.029188
Median	0.015392
Maximum	3.281211
Minimum	-4.875844
Std. Dev.	0.998910
Skewness	-0.564451
Kurtosis	4.209882

Jarque-Bera	207.4212
Probability	0.000000

Modelo 10.1 - GARCH - Índice Mercado França

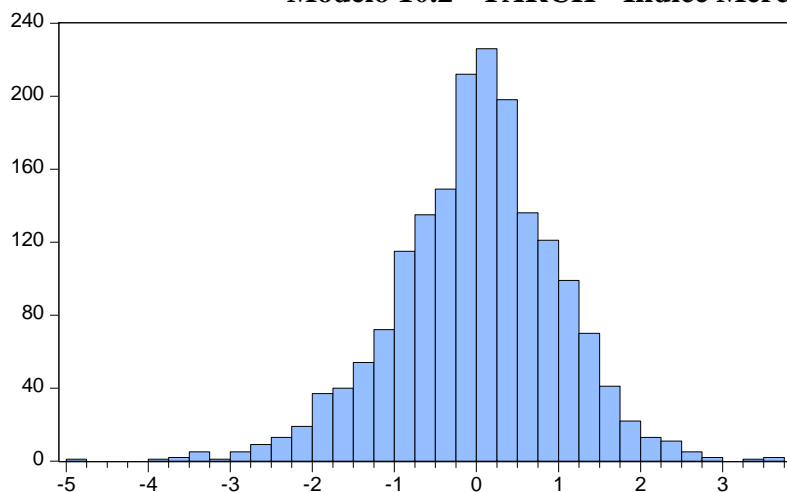


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean -0.061026
Median -0.018492
Maximum 4.161762
Minimum -4.164541
Std. Dev. 0.996497
Skewness -0.240763
Kurtosis 3.958874

Jarque-Bera 87.21147
Probability 0.000000

Modelo 10.2 - TARCh - Índice Mercado França

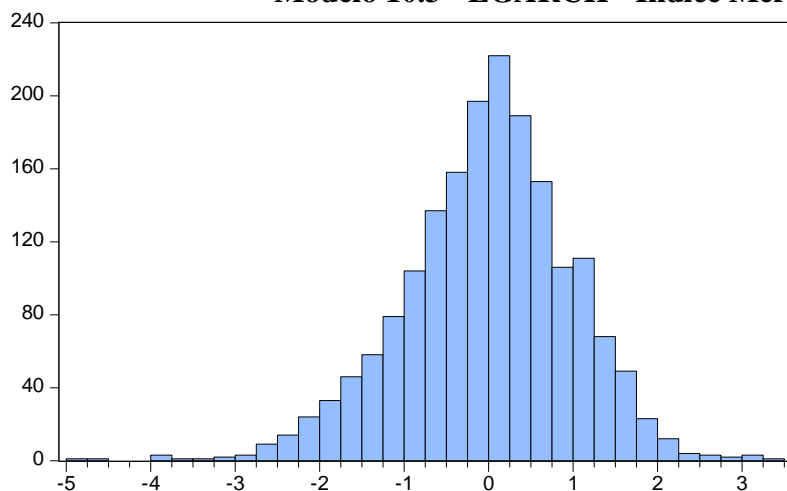


Series: Standardized Residuals
Sample 6/04/2008 5/29/2015
Observations 1817

Mean -0.005239
Median 0.032226
Maximum 3.624372
Minimum -4.760384
Std. Dev. 0.997976
Skewness -0.303310
Kurtosis 3.886622

Jarque-Bera 87.37393
Probability 0.000000

Modelo 10.3 - EGARCH - Índice Mercado França

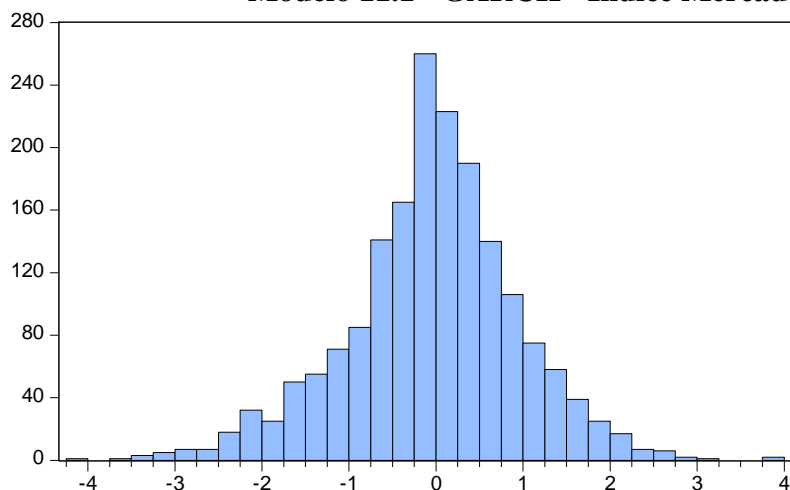


Series: Standardized Residuals
Sample 6/04/2008 5/29/2015
Observations 1817

Mean -0.008999
Median 0.025728
Maximum 3.450940
Minimum -4.969802
Std. Dev. 0.999791
Skewness -0.376864
Kurtosis 3.955325

Jarque-Bera 112.1053
Probability 0.000000

Modelo 11.1 - GARCH - Índice Mercado Reino Unido

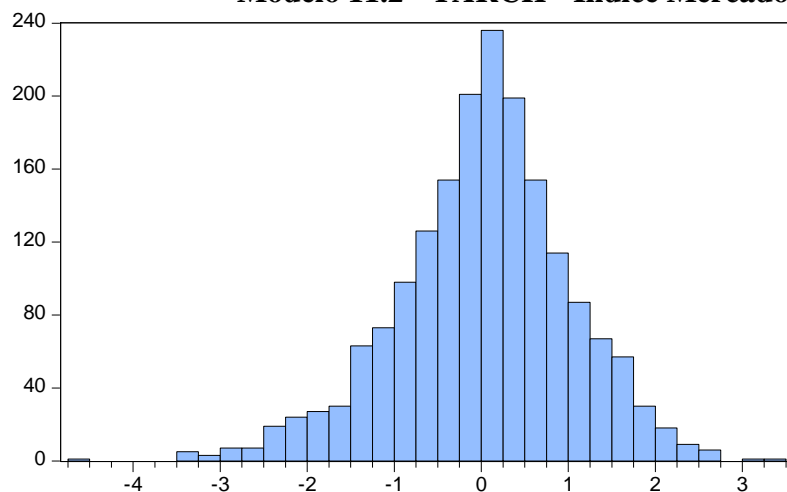


Series: Standardized Residuals
Sample 6/04/2008 5/29/2015
Observations 1817

Mean	-0.043243
Median	-0.014919
Maximum	3.958825
Minimum	-4.188229
Std. Dev.	0.996581
Skewness	-0.245794
Kurtosis	3.857422

Jarque-Bera	73.95424
Probability	0.000000

Modelo 11.2 - TARCh - Índice Mercado Reino Unido

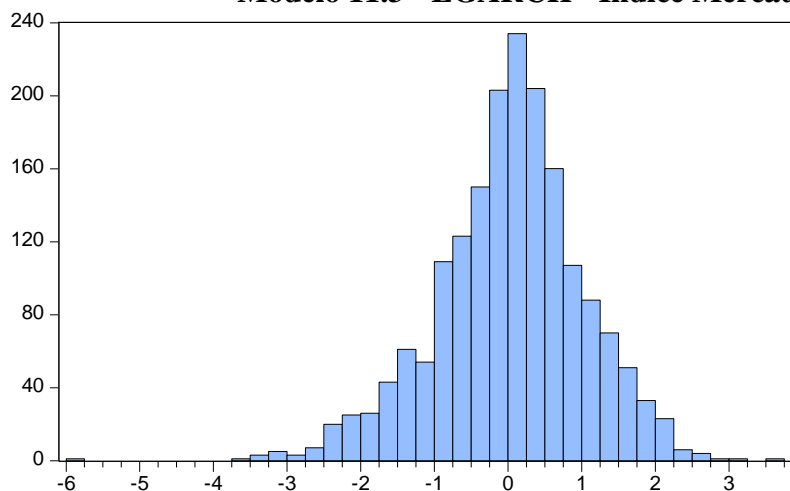


Series: Standardized Residuals
Sample 6/04/2008 5/29/2015
Observations 1817

Mean	0.020945
Median	0.046011
Maximum	3.371784
Minimum	-4.633690
Std. Dev.	1.001700
Skewness	-0.340590
Kurtosis	3.641687

Jarque-Bera	66.30296
Probability	0.000000

Modelo 11.3 - EGARCH - Índice Mercado Reino Unido

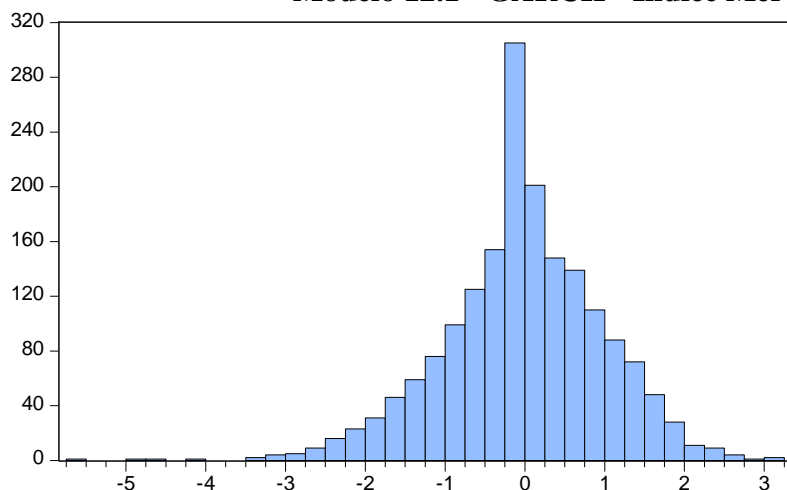


Series: Standardized Residuals
Sample 6/04/2008 5/29/2015
Observations 1817

Mean	0.023060
Median	0.050123
Maximum	3.745877
Minimum	-5.827342
Std. Dev.	1.003516
Skewness	-0.364599
Kurtosis	3.977075

Jarque-Bera	112.5333
Probability	0.000000

Modelo 12.1 - GARCH - Índice Mercado Japão

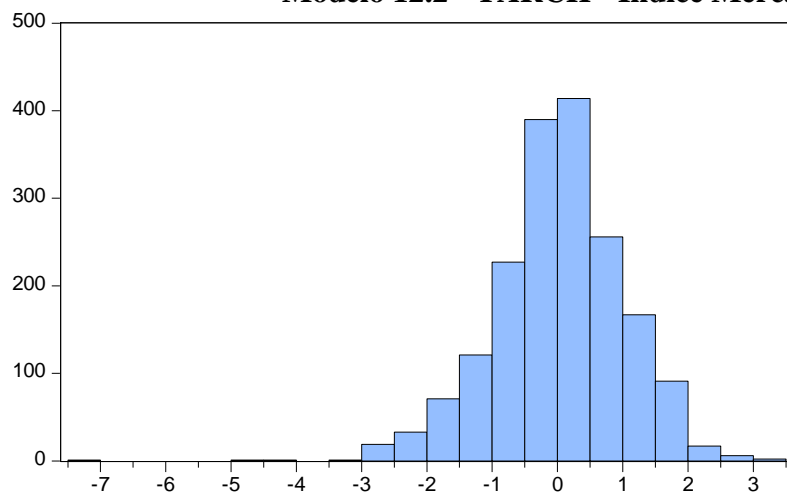


Series: Standardized Residuals
Sample 6/02/2008 5/29/2015
Observations 1819

Mean	-0.034890
Median	-0.041976
Maximum	3.232099
Minimum	-5.574264
Std. Dev.	0.999865
Skewness	-0.410295
Kurtosis	4.257508

Jarque-Bera	170.8868
Probability	0.000000

Modelo 12.2 - TARCH - Índice Mercado Japão

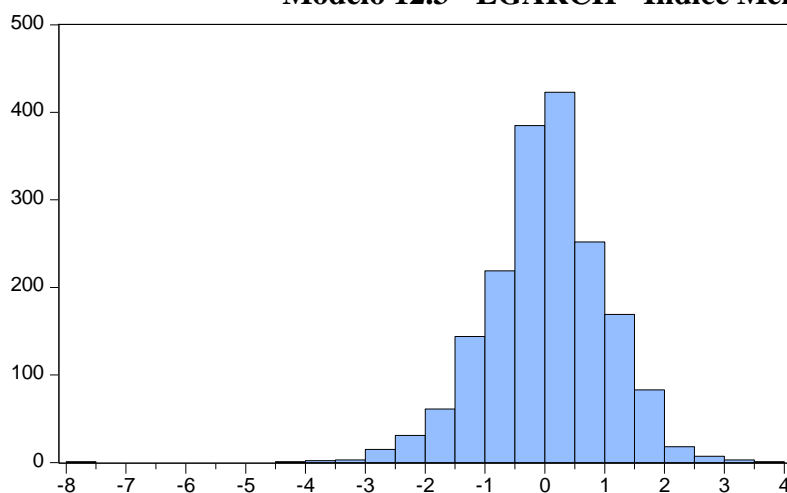


Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

Mean	0.017508
Median	0.010104
Maximum	3.412536
Minimum	-7.449494
Std. Dev.	0.994138
Skewness	-0.490031
Kurtosis	5.211052

Jarque-Bera	443.0824
Probability	0.000000

Modelo 12.3 - EGARCH - Índice Mercado Japão

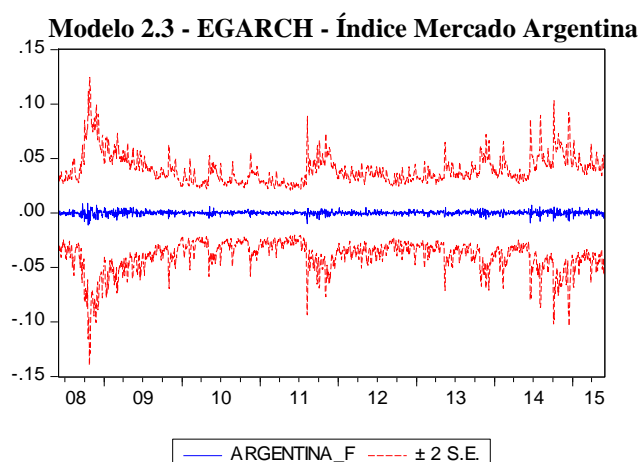
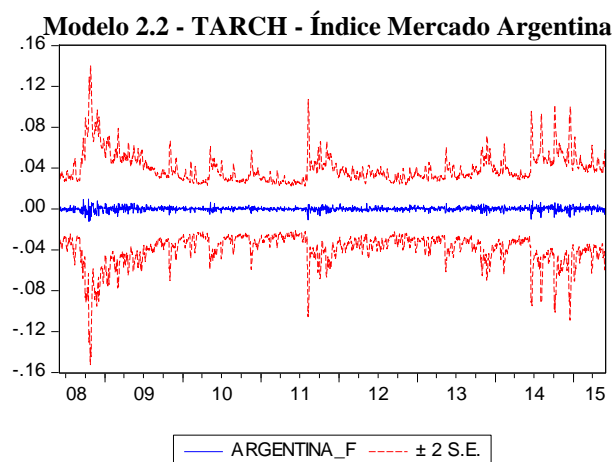
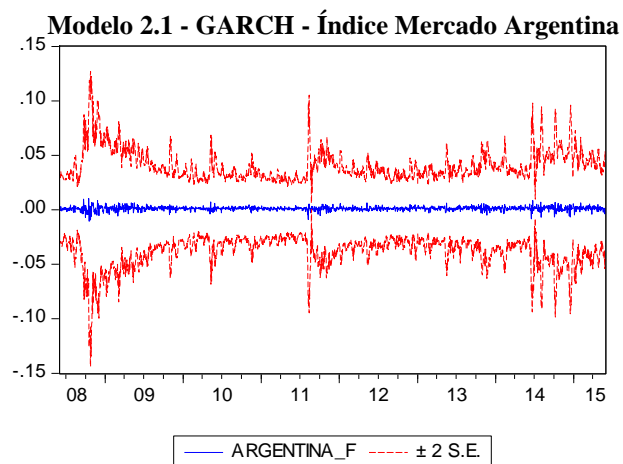
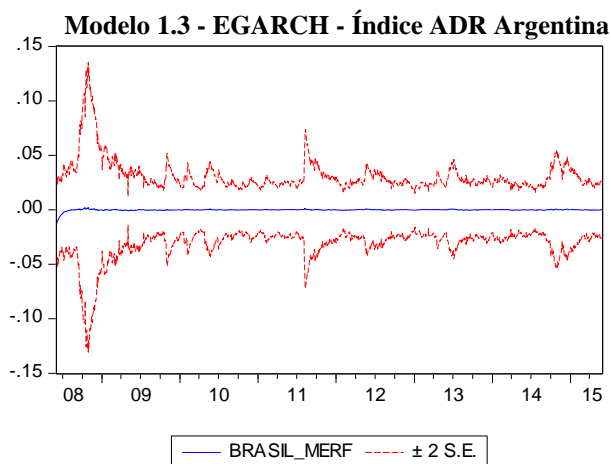
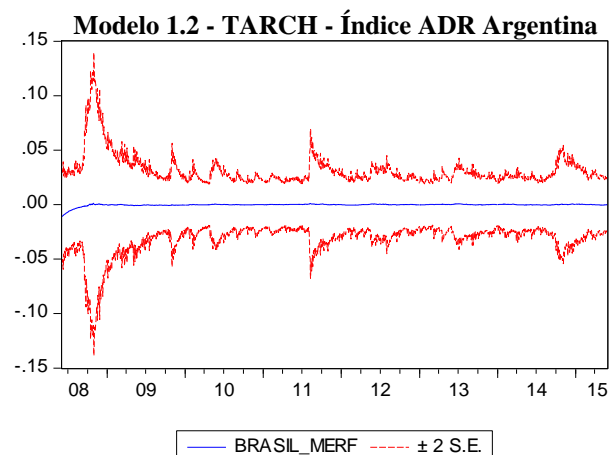
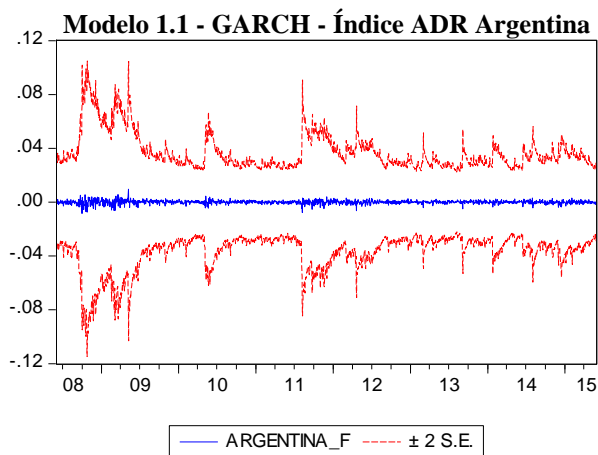


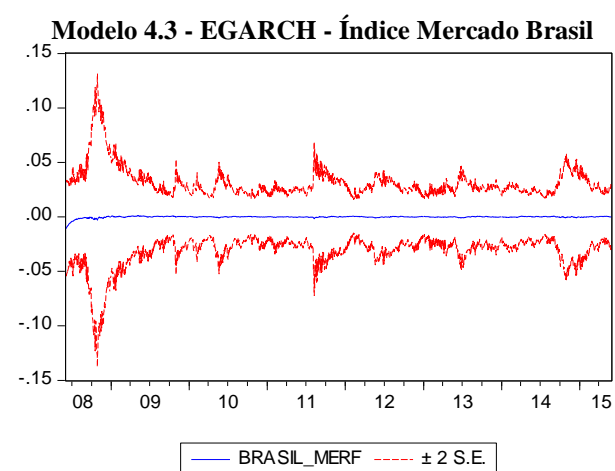
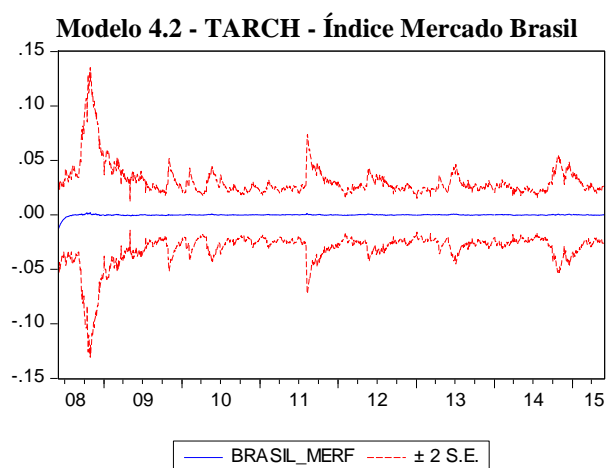
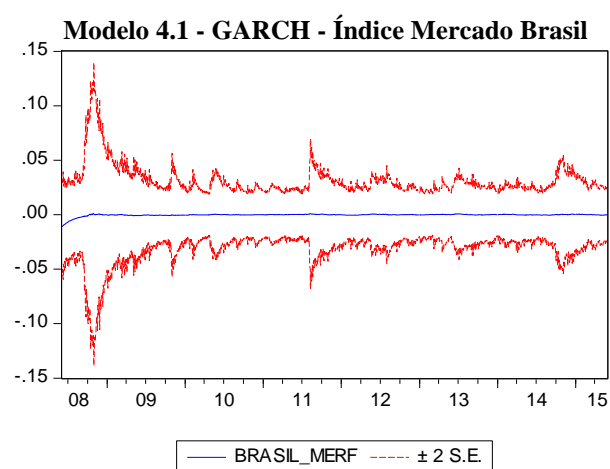
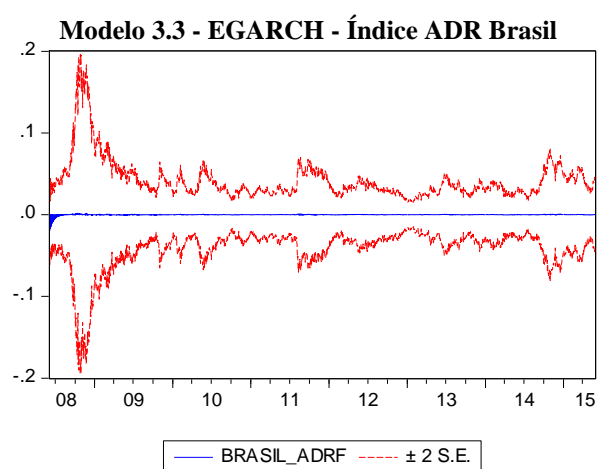
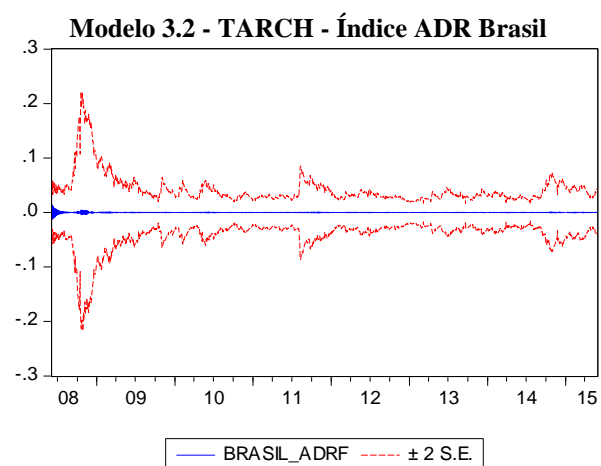
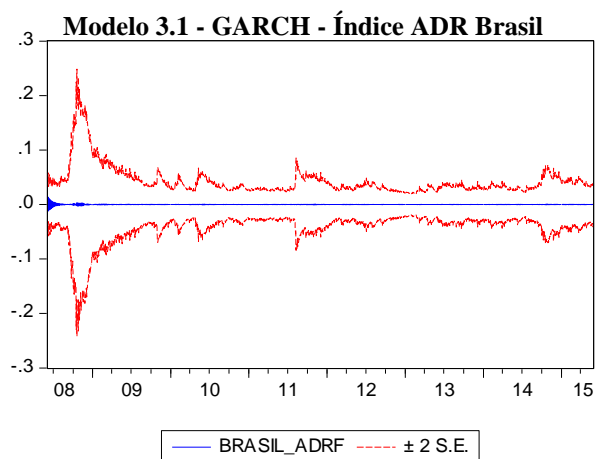
Series: Standardized Residuals
Sample 6/03/2008 5/29/2015
Observations 1818

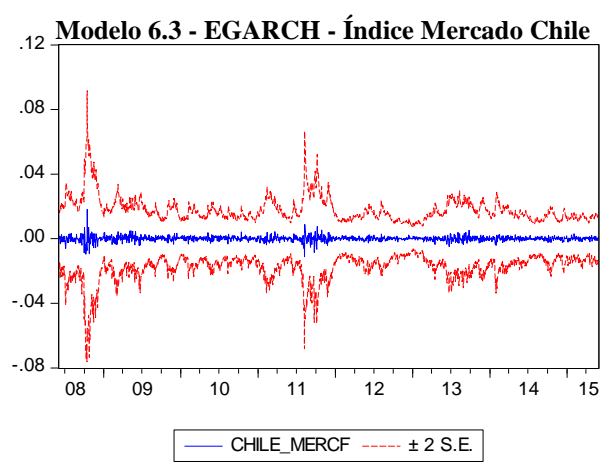
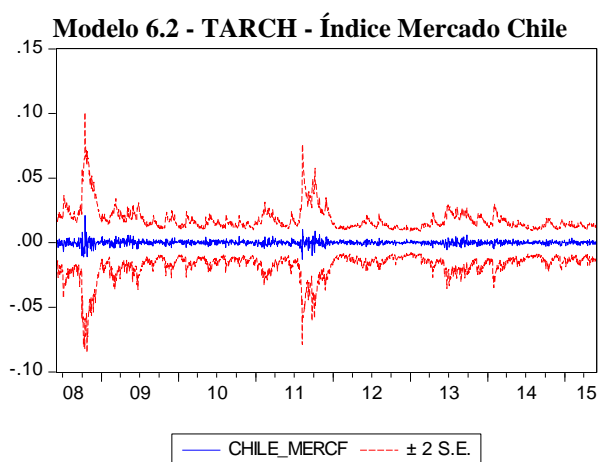
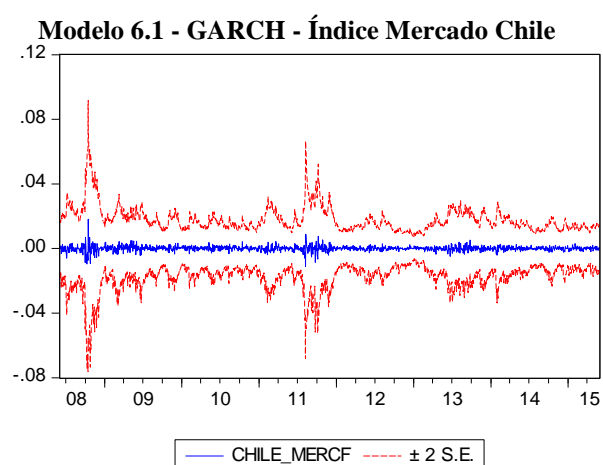
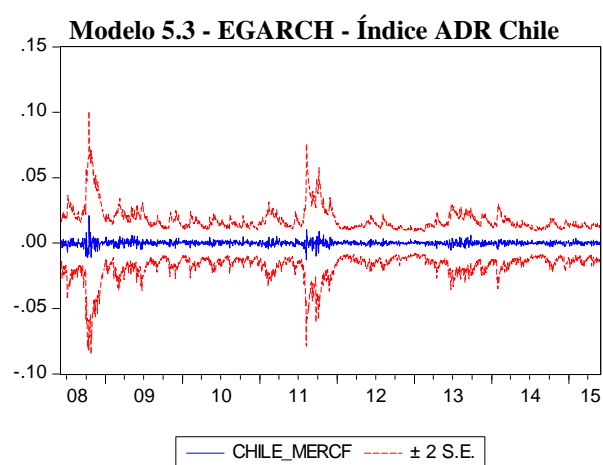
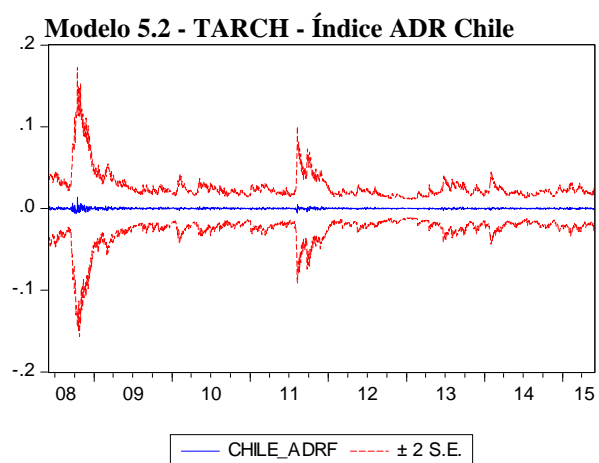
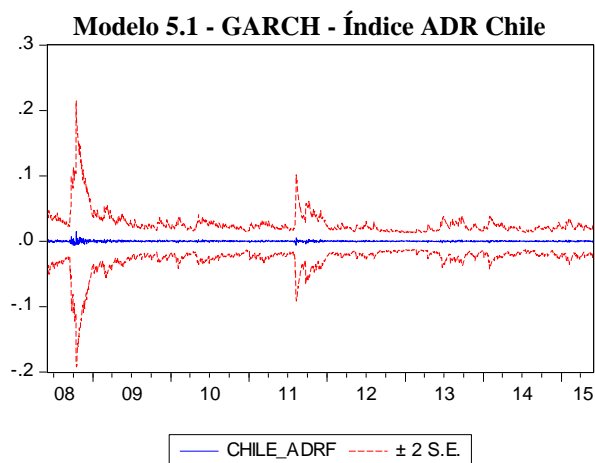
Mean	0.018327
Median	0.015567
Maximum	3.512782
Minimum	-7.578272
Std. Dev.	0.996136
Skewness	-0.478660
Kurtosis	5.383212

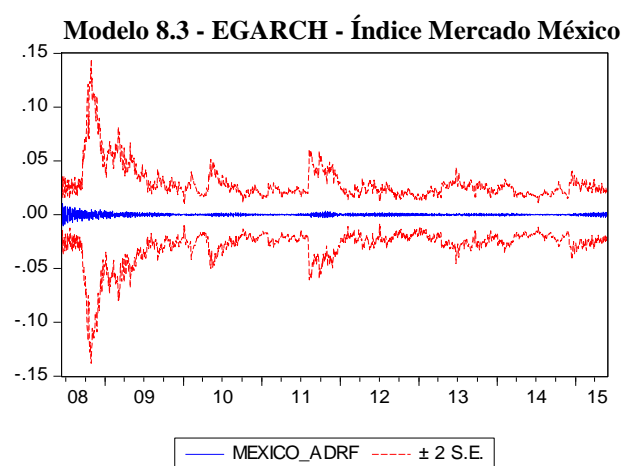
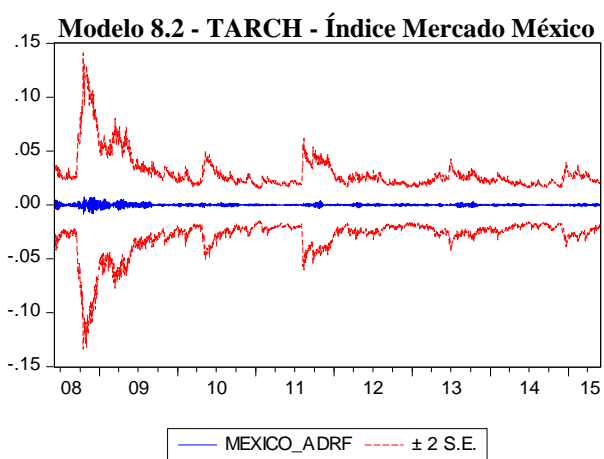
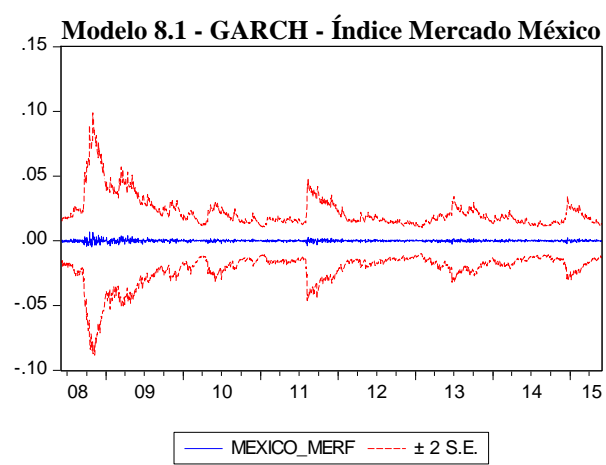
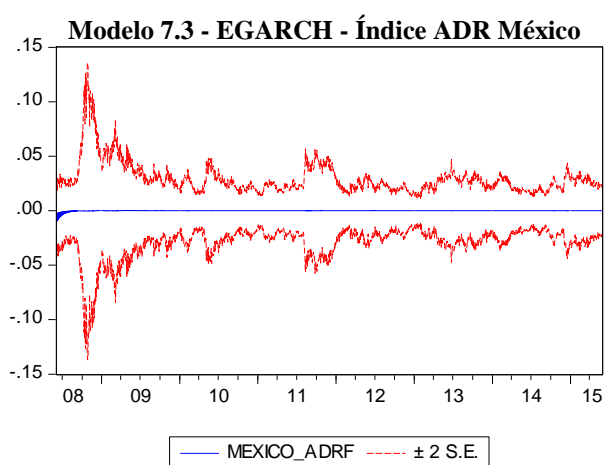
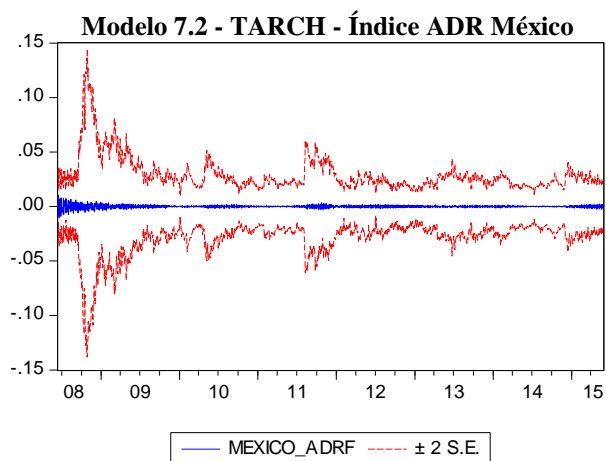
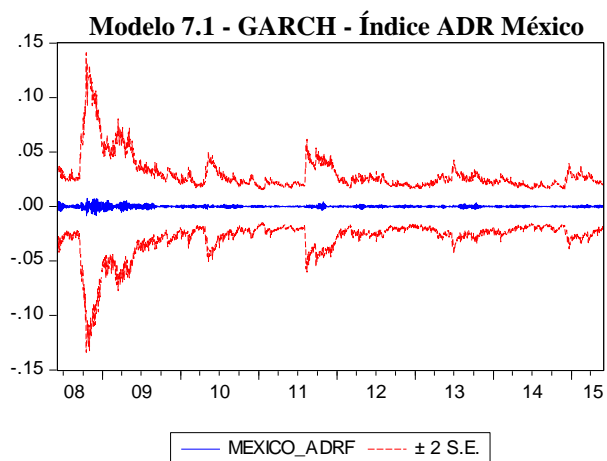
Jarque-Bera	499.6591
Probability	0.000000

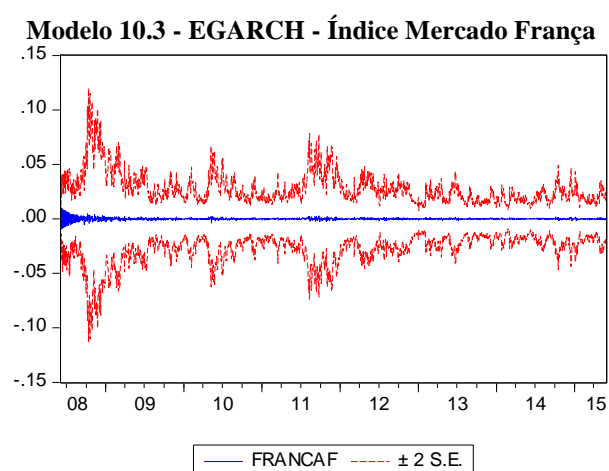
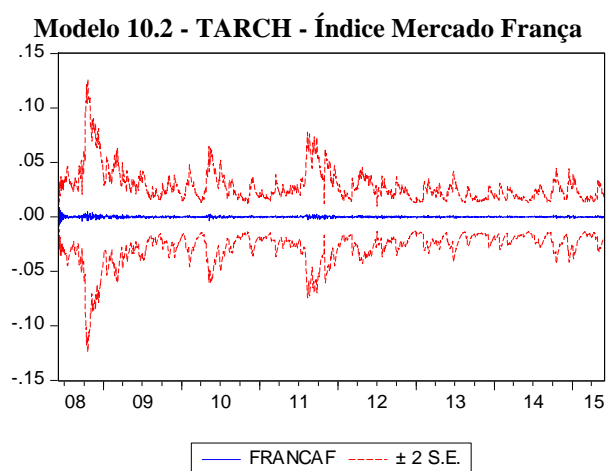
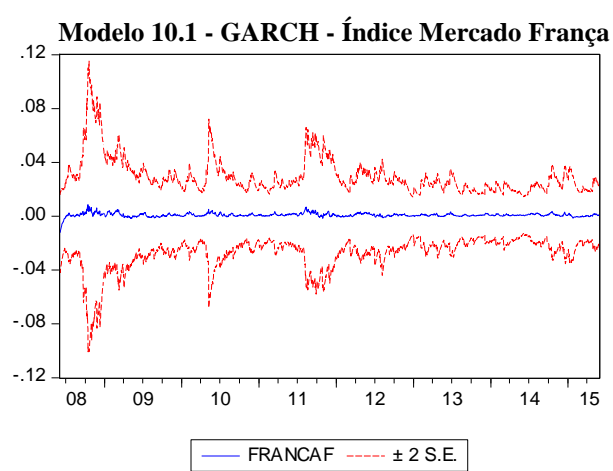
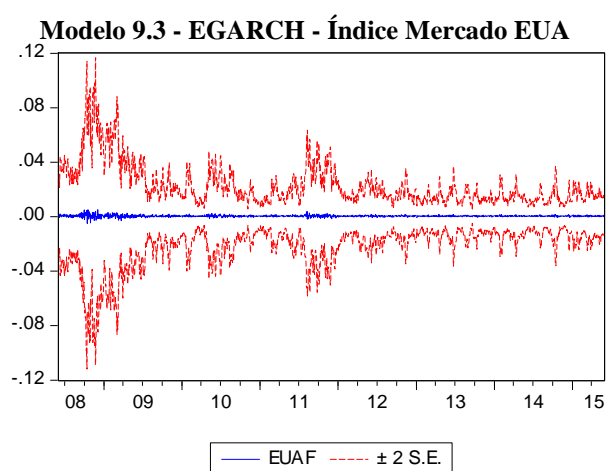
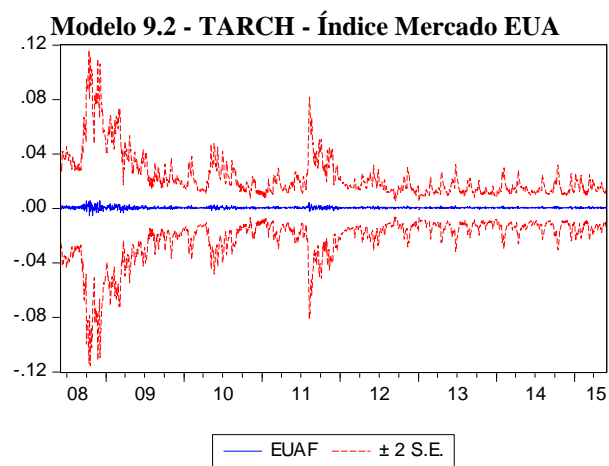
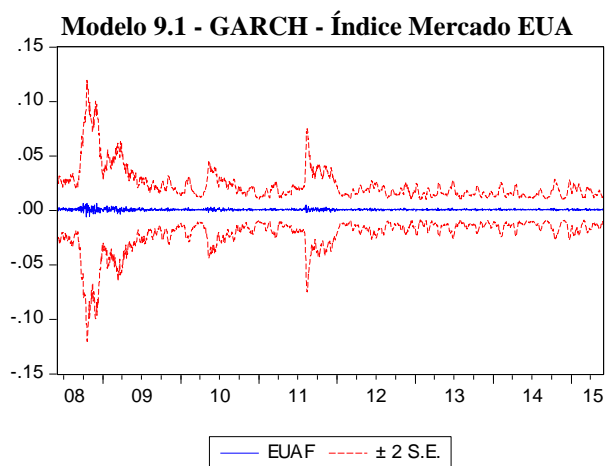
APÊNDICE HH – Gráficos com a previsão dos retornos para o período de análise dos modelos ARMA-ARCH univariados

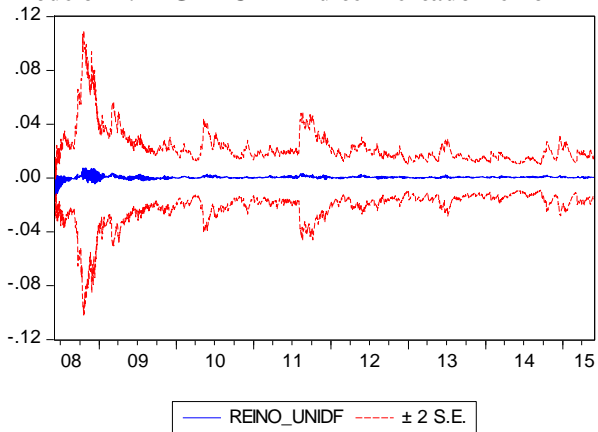
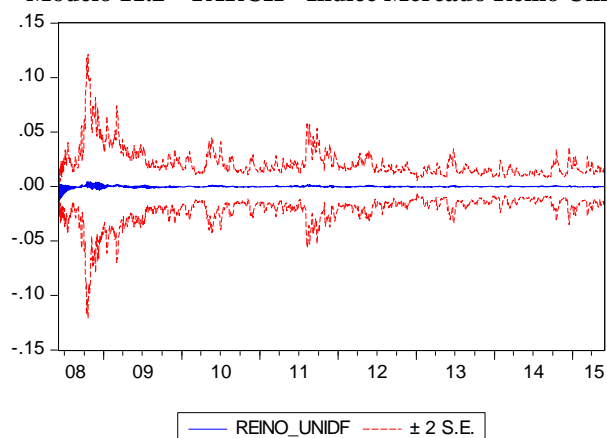
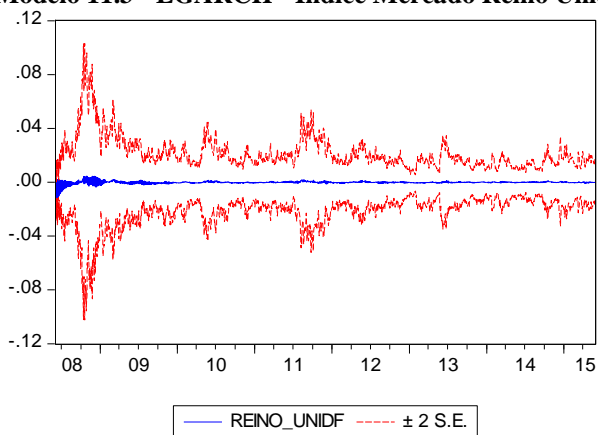
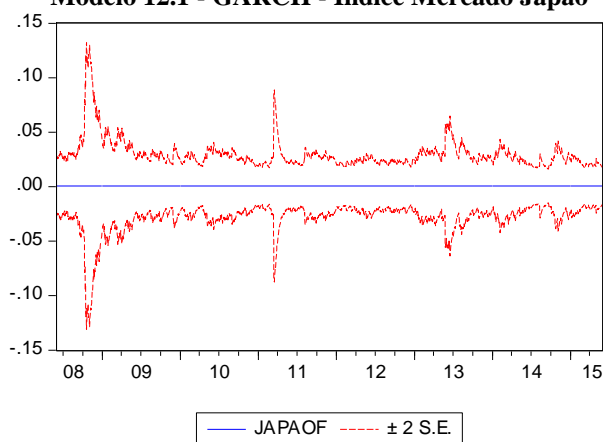
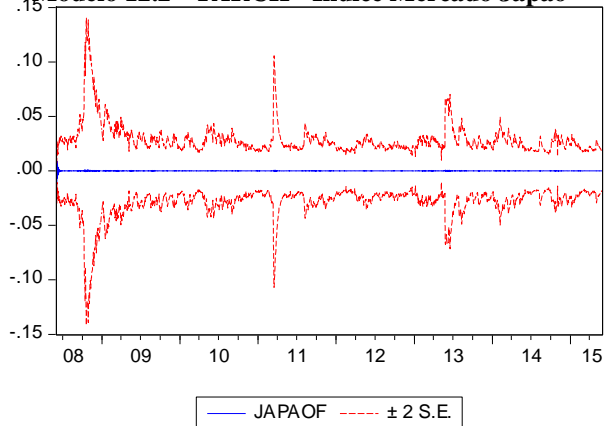
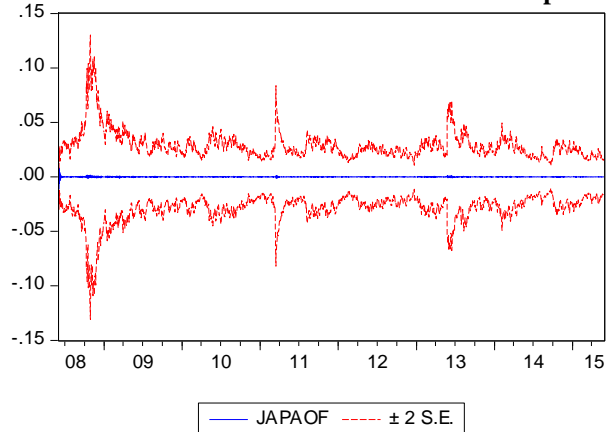










Modelo 11.1 - GARCH - Índice Mercado Reino**Modelo 11.2 - TARCH - Índice Mercado Reino Unido****Modelo 11.3 - EGARCH - Índice Mercado Reino Unido****Modelo 12.1 - GARCH - Índice Mercado Japão****Modelo 12.2 - TARCH - Índice Mercado Japão****Modelo 12.3 - EGARCH - Índice Mercado Japão**

APÊNDICE II – Coeficientes modelos VAR I e VAR II

VAR I - Índices de ADRs América Latina x Desenvolvidos				
Método de estimação: Mínimos quadrados				
Amostra: 03/06/2008 29/05/2015				
Observações incluídas: 1818				
	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	Probabilidade
C(1)	0,06612	0,03705	1,78483	7,43%
C(2)	0,04414	0,03776	1,16910	24,24%
C(3)	-0,05636	0,05065	-1,11280	26,58%
C(4)	0,28682	0,05700	5,03158	0,00%
C(5)	-0,32992	0,07290	-4,52535	0,00%
C(6)	-0,09221	0,07242	-1,27335	20,29%
C(7)	0,04988	0,08901	0,56045	57,52%
C(8)	-0,00149	0,03040	-0,04886	96,10%
C(9)	0,00011	0,00047	0,22846	81,93%
C(10)	0,03170	0,04772	0,66439	50,65%
C(11)	0,01150	0,04863	0,23647	81,31%
C(12)	-0,05404	0,06524	-0,82828	40,75%
C(13)	0,42682	0,07342	5,81308	0,00%
C(14)	-0,58178	0,09390	-6,19546	0,00%
C(15)	-0,03687	0,09328	-0,39525	69,27%
C(16)	0,02637	0,11465	0,23001	81,81%
C(17)	-0,12653	0,03915	-3,23203	0,12%
C(18)	-0,00027	0,00060	-0,44258	65,81%
C(19)	0,04038	0,03062	1,31882	18,73%
C(20)	0,02193	0,03120	0,70283	48,22%
C(21)	-0,04913	0,04186	-1,17374	24,05%
C(22)	0,29614	0,04711	6,28626	0,00%
C(23)	-0,32996	0,06025	-5,47673	0,00%
C(24)	-0,09377	0,05985	-1,56681	11,72%
C(25)	-0,04071	0,07356	-0,55350	57,99%
C(26)	-0,05289	0,02512	-2,10546	3,53%
C(27)	0,00022	0,00039	0,56863	56,96%
C(28)	0,01882	0,03202	0,58780	55,67%
C(29)	0,03548	0,03264	1,08715	27,70%
C(30)	-0,06785	0,04378	-1,54963	12,13%
C(31)	0,34252	0,04927	6,95145	0,00%
C(32)	-0,35015	0,06302	-5,55656	0,00%
C(33)	-0,09680	0,06259	-1,54646	12,20%
C(34)	-0,01649	0,07694	-0,21437	83,03%
C(35)	-0,02459	0,02627	-0,93613	34,92%
C(36)	0,00018	0,00040	0,43660	66,24%
C(37)	-0,00536	0,02581	-0,20774	83,54%

continua

continuação				
	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	Probabilidade
C(38)	-0,00257	0,02631	-0,09759	92,23%
C(39)	-0,00461	0,03529	-0,13070	89,60%
C(40)	0,22836	0,03972	5,74957	0,00%
C(41)	-0,33072	0,05080	-6,51073	0,00%
C(42)	-0,07530	0,05046	-1,49242	13,56%
C(43)	0,08736	0,06202	1,40866	15,90%
C(44)	-0,02923	0,02118	-1,38024	16,75%
C(45)	0,00028	0,00033	0,87237	38,30%
C(46)	-0,01752	0,02782	-0,62974	52,89%
C(47)	0,04348	0,02836	1,53358	12,52%
C(48)	-0,04761	0,03804	-1,25171	21,07%
C(49)	0,18906	0,04281	4,41636	0,00%
C(50)	0,27216	0,05475	4,97111	0,00%
C(51)	-0,30941	0,05438	-5,68949	0,00%
C(52)	-0,00763	0,06684	-0,11415	90,91%
C(53)	-0,00134	0,02283	-0,05848	95,34%
C(54)	-0,00004	0,00035	-0,12258	90,24%
C(55)	-0,03494	0,02226	-1,57000	11,64%
C(56)	0,04365	0,02268	1,92430	5,43%
C(57)	-0,04216	0,03043	-1,38535	16,60%
C(58)	0,16459	0,03425	4,80634	0,00%
C(59)	0,26526	0,04380	6,05655	0,00%
C(60)	-0,22035	0,04350	-5,06517	0,00%
C(61)	-0,06360	0,05347	-1,18939	23,43%
C(62)	-0,01295	0,01826	-0,70907	47,83%
C(63)	0,00004	0,00028	0,14874	88,18%
C(64)	-0,01677	0,02472	-0,67865	49,74%
C(65)	0,05662	0,02519	2,24752	2,46%
C(66)	-0,07649	0,03379	-2,26338	2,36%
C(67)	0,11010	0,03803	2,89488	0,38%
C(68)	0,39442	0,04864	8,10911	0,00%
C(69)	0,05599	0,04831	1,15888	24,65%
C(70)	0,20764	0,05938	3,49654	0,05%
C(71)	-0,14691	0,02028	-7,24464	0,00%
C(72)	0,00014	0,00031	0,44456	65,66%
Covariância residual determinante				1,80E-32

Equação: Argentina ADR =			
C(1)*Argentina ADR(-1) + C(2) *Brasil ADR(-1) + C(3)*Chile ADR(-1) + C(4)*México ADR(-1) + C(5)*EUA(-1) + C(6)*França(-1) + C(7)*Reino Unido(-1) + C(8) *Japão(-1) + C(9)			
Observações: 1818			
R ²	0,023915	VAR dependente da média	3,97E-05
R ² Ajustado	0,019599	VAR dependente do desvio-padrão	0,020055
Erro-padrão da regressão	0,019857	Soma dos quadrados dos resíduos	0,71331
Estatística Durbin-Watson	1,996313		

Equação: Brasil ADR =			
C(10)*Argentina ADR(-1) + C(11) *Brasil ADR(-1) + C(12)*Chile ADR(-1) + C(13)*México ADR(-1) + C(14)*EUA(-1) + C(15)*França(-1) + C(16)*Reino Unido(-1) + C(17)*Japão(-1) + C(18)			
Observações: 1818			
R ²	0,034311	VAR dependente da média	-0,000392
R ² Ajustado	0,03004	VAR dependente do desvio-padrão	0,02597
Erro-padrão da regressão	0,025577	Soma dos quadrados dos resíduos	1,18343
Estatística Durbin-Watson	1,991192		

Equação: Chile ADR =			
C(19)*Argentina ADR(-1) + C(20) *Brasil ADR(-1) + C(21)*Chile ADR(-1) + C(22)*México ADR(-1) + C(23)*EUA(-1) + C(24)*França(-1) + C(25)*Reino Unido(-1) + C(26)*Japão(-1) + C(27)			
Observações: 1818			
R ²	0,039987	VAR dependente da média	0,000144
R ² Ajustado	0,035742	VAR dependente do desvio-padrão	0,016711
Erro-padrão da regressão	0,01641	Soma dos quadrados dos resíduos	0,48715
Estatística Durbin-Watson	1,985741		

Equação: México ADR =			
C(28)*Argentina ADR(-1) + C(29) *Brasil ADR(-1) + C(30)*Chile ADR(-1) + C(31)*México ADR(-1) + C(32)*EUA(-1) + C(33)*França(-1) + C(34)*Reino Unido(-1) + C(35)*Japão(-1) + C(36)			
Observações: 1818			
R ²	0,038516	VAR dependente da média	9,92E-05
R ² Ajustado	0,034264	VAR dependente do desvio-padrão	0,017466
Erro-padrão da regressão	0,017164	Soma dos quadrados dos resíduos	0,532941
Estatística Durbin-Watson	1,998275		

Equação: EUA =			
C(37)*Argentina ADR(-1) + C(38)*Brasil ADR(-1) + C(39)*Chile ADR(-1) + C(40)*México ADR(-1) + C(41)*EUA(-1) + C(42)*França(-1) + C(43)*Reino Unido(-1) + C(44)*Japão(-1) + C(45)			
Observações: 1818			
R ²	0,035395	VAR dependente da média	0,000231
R ² Ajustado	0,031129	VAR dependente do desvio-padrão	0,014056
Erro-padrão da regressão	0,013835	Soma dos quadrados dos resíduos	0,346277
Estatística Durbin-Watson	2,001508		

Equação: França =			
C(46)*Argentina ADR(-1) + C(47)*Brasil ADR(-1) + C(48)*Chile ADR(-1) + C(49)*México ADR(-1) + C(50)*EUA(-1) + C(51)*França(-1) + C(52)*Reino Unido(-1) + C(53)*Japão(-1) + C(54)			
Observações: 1818			
R ²	0,116655	VAR dependente da média	8,04E-06
R ² Ajustado	0,112748	VAR dependente do desvio-padrão	0,015832
Erro-padrão da regressão	0,014912	Soma dos quadrados dos resíduos	0,402283
Estatística Durbin-Watson	2,040243		

Equação: Reino Unido =			
C(55)*Argentina ADR(-1) + C(56)*Brasil ADR(-1) + C(57)*Chile ADR(-1) + C(58)*México ADR(-1) + C(59)*EUA(-1) + C(60)*França(-1) + C(61)*Reino Unido(-1) + C(62)*Japão(-1) + C(63)			
Observações: 1818			
R ²	0,144743	VAR dependente da média	8,29E-05
R ² Ajustado	0,14096	VAR dependente do desvio-padrão	0,012871
Erro-padrão da regressão	0,011929	Soma dos quadrados dos resíduos	0,257436
Estatística Durbin-Watson	2,077263		

Equação: Japão =			
C(64)*Argentina ADR(-1) + C(65)*Brasil ADR(-1) + C(66)*Chile ADR(-1) + C(67)*México ADR(-1) + C(68)*EUA(-1) + C(69)*França(-1) + C(70)*Reino Unido(-1) + C(71)*Japão(-1) + C(72)			
Observações: 1818			
R ²	0,346819	VAR dependente da média	0,000194
R ² Ajustado	0,34393	VAR dependente do desvio-padrão	0,016356
Erro-padrão da regressão	0,013248	Soma dos quadrados dos resíduos	0,317507
Estatística Durbin-Watson	2,146128		

VAR II - Índices de mercado América Latina x Desenvolvidos

Método de estimação: Mínimos quadrados

Amostra: 03/06/2008 29/05/2015

Observações incluídas: 1818

	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	Probabilidade
C(1)	-0,01359	0,03026	-0,44894	65,35%
C(2)	-0,00851	0,04418	-0,19270	84,72%
C(3)	-0,02586	0,06458	-0,40032	68,89%
C(4)	0,21489	0,06446	3,33346	0,09%
C(5)	0,05379	0,05936	0,90608	36,49%
C(6)	-0,03543	0,07698	-0,46027	64,53%
C(7)	-0,00467	0,09491	-0,04921	96,08%
C(8)	0,03289	0,03267	1,00656	31,42%
C(9)	0,00083	0,00050	1,67072	9,48%
C(10)	-0,04104	0,02571	-1,59643	11,04%
C(11)	-0,09496	0,03753	-2,53036	1,14%

continua

continuação

	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	Probabilidade
C(12)	0,03584	0,05487	0,65323	51,36%
C(13)	0,15276	0,05476	2,78951	0,53%
C(14)	0,05505	0,05043	1,09160	27,50%
C(15)	-0,08285	0,06540	-1,26682	20,52%
C(16)	0,08409	0,08063	1,04285	29,70%
C(17)	-0,02445	0,02776	-0,88087	37,84%
C(18)	-0,00020	0,00042	-0,46527	64,17%
C(19)	0,00252	0,01455	0,17321	86,25%
C(20)	0,00403	0,02124	0,18981	84,95%
C(21)	0,15214	0,03105	4,90043	0,00%
C(22)	0,03820	0,03099	1,23280	21,77%
C(23)	0,08736	0,02854	3,06125	0,22%
C(24)	-0,07685	0,03701	-2,07663	3,79%
C(25)	-0,00698	0,04563	-0,15294	87,84%
C(26)	-0,02738	0,01571	-1,74318	8,13%
C(27)	0,00011	0,00024	0,46478	64,21%
C(28)	-0,00695	0,01818	-0,38254	70,21%
C(29)	-0,02019	0,02653	-0,76097	44,67%
C(30)	-0,00334	0,03879	-0,08601	93,15%
C(31)	0,13354	0,03872	3,44907	0,06%
C(32)	0,04232	0,03566	1,18699	23,53%
C(33)	-0,06990	0,04624	-1,51176	13,06%
C(34)	0,00521	0,05701	0,09145	92,71%
C(35)	-0,01025	0,01962	-0,52204	60,16%
C(36)	0,00016	0,00030	0,54000	58,92%
C(37)	-0,04880	0,01987	-2,45651	1,40%
C(38)	-0,02815	0,02900	-0,97042	33,19%
C(39)	-0,03902	0,04240	-0,92013	35,75%
C(40)	0,13624	0,04232	3,21898	0,13%
C(41)	-0,14016	0,03898	-3,59619	0,03%
C(42)	-0,06261	0,05054	-1,23867	21,55%
C(43)	0,12053	0,06232	1,93419	5,31%
C(44)	-0,02452	0,02145	-1,14281	25,31%
C(45)	0,00028	0,00033	0,84815	39,64%
C(46)	-0,03837	0,02137	-1,79596	7,25%
C(47)	0,02026	0,03119	0,64962	51,59%
C(48)	-0,05217	0,04560	-1,14401	25,26%
C(49)	0,14482	0,04552	3,18185	0,15%
C(50)	0,40430	0,04192	9,64567	0,00%
C(51)	-0,30792	0,05436	-5,66491	0,00%
C(52)	0,00887	0,06702	0,13232	89,47%
C(53)	0,00042	0,02307	0,01831	98,54%

continua

continuação

	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	Probabilidade
C(54)	-0,00006	0,00035	-0,17806	85,87%
C(55)	-0,04298	0,01709	-2,51518	1,19%
C(56)	0,03052	0,02495	1,22319	22,13%
C(57)	-0,02455	0,03647	-0,67320	50,08%
C(58)	0,13264	0,03641	3,64357	0,03%
C(59)	0,35988	0,03353	10,73466	0,00%
C(60)	-0,22351	0,04348	-5,14123	0,00%
C(61)	-0,05760	0,05360	-1,07469	28,25%
C(62)	-0,01329	0,01845	-0,72048	47,12%
C(63)	0,00003	0,00028	0,11791	90,61%
C(64)	-0,00324	0,01892	-0,17138	86,39%
C(65)	0,04267	0,02762	1,54523	12,23%
C(66)	0,04463	0,04038	1,10533	26,90%
C(67)	0,09925	0,04030	2,46281	1,38%
C(68)	0,41197	0,03711	11,10090	0,00%
C(69)	0,04466	0,04813	0,92788	35,35%
C(70)	0,18335	0,05934	3,09004	0,20%
C(71)	-0,15298	0,02043	-7,48965	0,00%
C(72)	0,00010	0,00031	0,31900	74,97%
Covariância residual determinante				1,40E-32

Equação: Argentina merc. =

$$C(1)*\text{Argentina merc.}(-1) + C(2)*\text{Brasil merc.}(-1) + C(3)*\text{Chile merc.}(-1) + C(4)*\text{México merc.}(-1) + C(5)*\text{EUA}(-1) + C(6)*\text{França}(-1) + C(7)*\text{Reino Unido}(-1) + C(8)*\text{Japão}(-1) + C(9)$$

Observações: 1818

R ²	0,016402	VAR dependente da média	0,000876
R ² Ajustado	0,012052	VAR dependente do desvio-padrão	0,021331
Erro-padrão da regressão	0,021202	Soma dos quadrados dos resíduos	0,813176
Estatística Durbin-Watson	2,004027		

Equação: Brasil merc. =

$$C(10)*\text{Argentina merc.}(-1) + C(11)*\text{Brasil merc.}(-1) + C(12)*\text{Chile merc.}(-1) + C(13)*\text{México merc.}(-1) + C(14)*\text{EUA}(-1) + C(15)*\text{França}(-1) + C(16)*\text{Reino Unido}(-1) + C(17)*\text{Japão}(-1) + C(18)$$

Observações: 1818

R ²	0,010163	VAR dependente da média	-0,00017
R ² Ajustado	0,005785	VAR dependente do desvio-padrão	0,018064
Erro-padrão da regressão	0,018012	Soma dos quadrados dos resíduos	0,586868
Estatística Durbin-Watson	1,998991		

Equação: Chile merc. =			
C(19)*Argentina merc.(-1) + C(20) *Brasil merc.(-1) + C(21)*Chile merc.(-1) + C(22) *México merc.(-1) + C(23)*EUA(-1) + C(24)*França(-1) + C(25) *Reino Unido(-1) + C(26)*Japão(-1) + C(27)			
Observações: 1818			
R ²	0,047089	VAR dependente da média	0,000156
R ² Ajustado	0,042874	VAR dependente do desvio-padrão	0,010418
Erro-padrão da regressão	0,010192	Soma dos quadrados dos resíduos	0,187916
Estatística Durbin-Watson	2,006445		

Equação: México merc. =			
C(28)*Argentina merc.(-1) + C(29) *Brasil merc.(-1) + C(30)*Chile merc.(-1) + C(31) *México merc.(-1) + C(32)*EUA(-1) + C(33)*França(-1) + C(34) *Reino Unido(-1) + C(35)*Japão(-1) + C(36)			
Observações: 1818			
R ²	0,013571	VAR dependente da média	0,00019
R ² Ajustado	0,009208	VAR dependente do desvio-padrão	0,012794
Erro-padrão da regressão	0,012734	Soma dos quadrados dos resíduos	0,29336
Estatística Durbin-Watson	2,005814		

Equação: EUA =			
C(37)*Argentina merc.(-1) + C(38)*Brasil merc.(-1) + C(39)*Chile merc.(-1) + C(40)*México merc.(-1) + C(41)*EUA(-1) + C(42)*França(-1) + C(43)*Reino Unido(-1) + C(44)*Japão(-1) + C(45)			
Observações: 1818			
R ²	0,023571	VAR dependente da média	0,000231
R ² Ajustado	0,019253	VAR dependente do desvio-padrão	0,014056
Erro-padrão da regressão	0,01392	Soma dos quadrados dos resíduos	0,350521
Estatística Durbin-Watson	2,009027		

Equação: França =			
C(46)*Argentina merc.(-1) + C(47) *Brasil merc.(-1) + C(48)*Chile merc.(-1) + C(49) *México merc.(-1) + C(50)*EUA(-1) + C(51)*França(-1) + C(52) *Reino Unido(-1) + C(53)*Japão(-1) + C(54)			
Observações: 1818			
R ²	0,109815	VAR dependente da média	8,04E-06
R ² Ajustado	0,105878	VAR dependente do desvio-padrão	0,015832
Erro-padrão da regressão	0,01497	Soma dos quadrados dos resíduos	0,405398
Estatística Durbin-Watson	2,0484		

Equação: Reino Unido =			
C(55)*Argentina merc.(-1) + C(56) *Brasil merc.(-1) + C(57)*Chile merc.(-1) + C(58) *México merc.(-1) + C(59)*EUA(-1) + C(60)*França(-1) + C(61) *Reino Unido(-1) + C(62)*Japão(-1) + C(63)			
Observações: 1818			
R ²	0,138404	VAR dependente da média	8,29E-05
R ² Ajustado	0,134593	VAR dependente do desvio-padrão	0,012871
Erro-padrão da regressão	0,011973	Soma dos quadrados dos resíduos	0,259344
Estatística Durbin-Watson	2,08759		

Resposta a impulso - Brasil ADR:								
Período	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000	0,014741	0,000000	0,000000	0,020726	-0,000678	0,002536	0,000671
	0,000000	-0,000240	0,000000	0,000000	-0,000490	-0,000350	-0,000350	-0,000350
2	0,000396	0,001559	-0,000478	0,003458	-0,002325	-0,000059	0,000469	-0,001364
	-0,000600	-0,000600	-0,000600	-0,000600	-0,000600	-0,000610	-0,000540	-0,000490
3	0,000166	0,000099	-0,000137	-0,000054	-0,000581	0,000023	-0,000647	0,000218
	-0,000120	-0,000130	-0,000120	-0,000140	-0,000390	-0,000150	-0,000250	-0,000130
4	0,000036	-0,000048	0,000013	-0,000085	0,000009	0,000126	0,000257	0,000010
	-0,000026	-0,000032	-0,000025	-0,000057	-0,000140	-0,000050	-0,000088	-0,000026
5	-0,000008	0,000008	-0,000005	-0,000004	0,000105	-0,000048	-0,000081	-0,000004
	-0,000007	-0,000009	-0,000008	-0,000017	-0,000047	-0,000017	-0,000033	-0,000008
6	0,000001	0,000001	0,000003	0,000013	-0,000046	0,000013	0,000031	-0,000001
	-0,000003	-0,000004	-0,000004	-0,000006	-0,000018	-0,000007	-0,000016	-0,000003
7	0,000000	0,000000	-0,000002	-0,000005	0,000016	-0,000004	-0,000013	0,000001
	-0,000001	-0,000001	-0,000002	-0,000003	-0,000008	-0,000003	-0,000008	-0,000002
8	0,000000	0,000000	0,000001	0,000002	-0,000006	0,000002	0,000006	0,000000
	0,000000	-0,000001	-0,000001	-0,000001	-0,000004	-0,000001	-0,000003	-0,000001
9	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000003	-0,000001	-0,000002	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000002	-0,000001	-0,000002	0,000000
10	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000000	0,000001	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000000	-0,000001	0,000000

Resposta a impulso - Chile ADR:								
Período	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000	0,004567	0,009159	0,001346	0,012542	-0,000223	0,002153	0,000867
	0,000000	-0,000230	-0,000150	-0,000220	-0,000320	-0,000240	-0,000240	-0,000250
2	0,000504	0,001304	-0,000428	0,002398	-0,001272	-0,000474	-0,000687	-0,000686
	-0,000380	-0,000390	-0,000380	-0,000380	-0,000390	-0,000390	-0,000350	-0,000320
3	0,000158	0,000065	-0,000079	0,000016	-0,000631	0,000212	-0,000018	0,000140
	-0,000081	-0,000087	-0,000083	-0,000094	-0,000250	-0,000100	-0,000160	-0,000087
4	0,000019	-0,000020	-0,000009	-0,000082	0,000185	0,000017	0,000018	0,000008
	-0,000020	-0,000023	-0,000018	-0,000038	-0,000092	-0,000032	-0,000055	-0,000017
5	-0,000003	0,000006	0,000003	0,000018	-0,000006	-0,000009	0,000008	-0,000004
	-0,000005	-0,000006	-0,000006	-0,000012	-0,000031	-0,000010	-0,000017	-0,000006

continua

Resposta a impulso - EUA:								
Período	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,013835	0,000000	0,000000	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000230	0,000000	0,000000	0,000000
2	-0,000067	0,000731	-0,000045	0,001865	-0,001579	-0,000407	0,000366	-0,000217
	-0,000320	-0,000330	-0,000320	-0,000320	-0,000320	-0,000330	-0,000290	-0,000270
3	0,000053	0,000060	-0,000100	-0,000048	0,000090	0,000039	-0,000319	0,000041
	-0,000059	-0,000068	-0,000068	-0,000070	-0,000210	-0,000092	-0,000150	-0,000078
4	0,000014	-0,000011	0,000010	0,000004	-0,000084	0,000047	0,000127	0,000004
	-0,000010	-0,000014	-0,000011	-0,000029	-0,000082	-0,000030	-0,000060	-0,000014
5	-0,000002	0,000003	-0,000005	-0,000010	0,000060	-0,000020	-0,000046	0,000000
	-0,000004	-0,000005	-0,000005	-0,000010	-0,000029	-0,000012	-0,000025	-0,000004
6	0,000000	0,000000	0,000002	0,000007	-0,000024	0,000007	0,000018	-0,000001
	-0,000002	-0,000002	-0,000002	-0,000004	-0,000012	-0,000005	-0,000011	-0,000002
7	0,000000	0,000000	-0,000001	-0,000002	0,000009	-0,000003	-0,000008	0,000000
	-0,000001	-0,000001	-0,000001	-0,000002	-0,000005	-0,000002	-0,000005	-0,000001
8	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	-0,000004	0,000001	0,000003	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	-0,000002	-0,000001	-0,000002	0,000000
9	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000000	-0,000001	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000000	-0,000001	0,000000
10	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000000	0,000001	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

Resposta a impulso - França:								
Período	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,010303	0,006460	0,008462	0,001699
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000310	-0,000110	-0,000210	-0,000250
2	-0,000219	0,001027	-0,000446	0,001475	0,003315	-0,001964	-0,002490	-0,000445
	-0,000350	-0,000350	-0,000350	-0,000350	-0,000360	-0,000350	-0,000320	-0,000300
3	0,000076	0,000133	0,000022	0,000553	-0,001705	0,000441	0,000835	0,000003
	-0,000120	-0,000120	-0,000120	-0,000130	-0,000250	-0,000130	-0,000160	-0,000110
4	0,000013	-0,000006	-0,000057	-0,000178	0,000506	-0,000101	-0,000379	0,000026
	-0,000043	-0,000049	-0,000050	-0,000053	-0,000110	-0,000061	-0,000084	-0,000050
5	0,000004	-0,000003	0,000020	0,000050	-0,000172	0,000051	0,000166	-0,000006
	-0,000014	-0,000015	-0,000017	-0,000019	-0,000053	-0,000025	-0,000043	-0,000018

continua

continuação

Período	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
6	-0,000002	0,000002	-0,000008	-0,000017	0,000075	-0,000024	-0,000067	0,000001
	-0,000005	-0,000006	-0,000006	-0,000008	-0,000023	-0,000011	-0,000021	-0,000006
7	0,000001	-0,000001	0,000003	0,000008	-0,000032	0,000010	0,000027	-0,000001
	-0,000002	-0,000003	-0,000003	-0,000003	-0,000010	-0,000005	-0,000010	-0,000003
8	0,000000	0,000000	-0,000001	-0,000003	0,000013	-0,000004	-0,000011	0,000000
	-0,000001	-0,000001	-0,000001	-0,000002	-0,000005	-0,000002	-0,000005	-0,000001
9	0,000000	0,000000	0,000001	0,000001	-0,000005	0,000002	0,000005	0,000000
	0,000000	0,000000	-0,000001	-0,000001	-0,000002	-0,000001	-0,000002	0,000000
10	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000002	-0,000001	-0,000002	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000000	-0,000001	0,000000

Resposta a impulso - Reino Unido:

Período	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,008191	0,000000	0,008535	0,001539
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000240	0,000000	-0,000140	-0,000200
2	-0,000436	0,000901	-0,000405	0,001268	0,003108	-0,001412	-0,002288	-0,000558
	-0,000280	-0,000280	-0,000280	-0,000280	-0,000290	-0,000280	-0,000260	-0,000240
3	0,000067	0,000102	0,000035	0,000498	-0,001666	0,000361	0,000718	0,000013
	-0,000110	-0,000110	-0,000110	-0,000120	-0,000200	-0,000110	-0,000130	-0,000093
4	0,000012	-0,000014	-0,000050	-0,000177	0,000464	-0,000080	-0,000331	0,000026
	-0,000041	-0,000046	-0,000047	-0,000048	-0,000095	-0,000055	-0,000073	-0,000047
5	0,000002	-0,000003	0,000019	0,000045	-0,000150	0,000043	0,000147	-0,000006
	-0,000012	-0,000014	-0,000015	-0,000017	-0,000047	-0,000022	-0,000038	-0,000017
6	-0,000002	0,000002	-0,000007	-0,000015	0,000066	-0,000021	-0,000060	0,000001
	-0,000005	-0,000005	-0,000006	-0,000007	-0,000020	-0,000010	-0,000019	-0,000006
7	0,000001	-0,000001	0,000003	0,000007	-0,000028	0,000009	0,000024	-0,000001
	-0,000002	-0,000002	-0,000002	-0,000003	-0,000009	-0,000004	-0,000009	-0,000002
8	0,000000	0,000000	-0,000001	-0,000003	0,000012	-0,000003	-0,000010	0,000000
	-0,000001	-0,000001	-0,000001	-0,000001	-0,000004	-0,000002	-0,000005	-0,000001
9	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	-0,000005	0,000001	0,000004	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	-0,000002	-0,000001	-0,000002	0,000000
10	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	-0,000001	-0,000002	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000000	-0,000001	0,000000

Resposta a impulso - Japão:								
Período	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,002788	0,000000	0,000000	0,012952
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000310	0,000000	0,000000	-0,000210
2	-0,000209	0,000811	-0,000710	0,000788	0,008899	0,000366	0,002312	-0,001451
	-0,000310	-0,000310	-0,000310	-0,000310	-0,000350	-0,000310	-0,000280	-0,000260
3	-0,000103	0,000539	-0,000076	0,001240	-0,001236	-0,000632	-0,000792	-0,000071
	-0,000220	-0,000220	-0,000220	-0,000230	-0,000290	-0,000230	-0,000220	-0,000190
4	0,000064	-0,000017	-0,000032	-0,000064	-0,000247	0,000213	0,000151	0,000039
	-0,000047	-0,000054	-0,000054	-0,000059	-0,000160	-0,000071	-0,000110	-0,000058
5	0,000002	-0,000007	-0,000004	-0,000039	0,000126	-0,000028	-0,000048	0,000003
	-0,000010	-0,000012	-0,000010	-0,000022	-0,000062	-0,000022	-0,000041	-0,000011
6	-0,000001	0,000002	0,000003	0,000014	-0,000030	0,000006	0,000025	-0,000002
	-0,000003	-0,000004	-0,000004	-0,000008	-0,000021	-0,000008	-0,000015	-0,000004
7	0,000000	0,000000	-0,000001	-0,000003	0,000010	-0,000003	-0,000011	0,000000
	-0,000001	-0,000001	-0,000001	-0,000003	-0,000008	-0,000003	-0,000006	-0,000001
8	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	-0,000005	0,000002	0,000004	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	-0,000003	-0,000001	-0,000002	0,000000
9	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000002	-0,000001	-0,000002	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000000	-0,000001	0,000000
10	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000000	0,000001	0,000000
	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000001	0,000000	0,000000	0,000000

Ordem Cholesky: EUA, Japão, Reino Unido, França, Brasil ADR, México ADR, Chile ADR, Argentina ADR
Erros-padrão: Analítico

Modelo VAR II – Índices de mercado da América Latina x Desenvolvidos

Resposta a impulso de inovações de um desvio-padrão de Cholesky (ajustado pelos graus de liberdade)

Resposta a impulso - Argentina Mercado:								
Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,016357	0,004662	0,001083	0,001138	0,012193	0,000635	0,002889	0,000588
	(0,00027)	(0,00039)	(0,00038)	(0,00038)	(0,00045)	(0,00040)	(0,00040)	(0,00041)
2	-0,000222	0,000424	-0,000211	0,001629	0,002048	-0,000169	-0,000168	0,000463
	(0,00049)	(0,00050)	(0,00049)	(0,00050)	(0,00050)	(0,00050)	(0,00044)	(0,00040)
3	-0,000036	1,19E-05	-0,000027	0,000214	0,000172	-0,000005	0,000109	-0,000075
	(8,5E-05)	(8,2E-05)	(0,00012)	(8,5E-05)	(0,00032)	(9,2E-05)	(0,00016)	(6,3E-05)

continua

continuação

Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
4	-0,000004 (2,0E-05)	4,30E-06 (1,7E-05)	-0,000009 (2,5E-05)	1,86E-05 (2,6E-05)	-0,000020 (8,4E-05)	-0,000024 (3,0E-05)	-0,000057 (5,6E-05)	2,85E-06 (6,5E-06)
5	2,62E-06 (4,7E-06)	-0,000003 (6,0E-06)	6,99E-07 (4,0E-06)	-0,000002 (5,4E-06)	-0,000016 (2,9E-05)	1,06E-05 (9,4E-06)	1,83E-05 (2,2E-05)	1,35E-06 (1,7E-06)
6	6,70E-07 (1,5E-06)	1,70E-06 (2,4E-06)	0,000000 (5,7E-07)	-0,000001 (1,5E-06)	9,73E-06 (1,1E-05)	-0,000003 (3,2E-06)	-0,000007 (8,6E-06)	0,000000 (6,6E-07)
7	0,000000 (5,9E-07)	-0,000001 (9,5E-07)	0,000000 (2,7E-07)	4,94E-07 (5,9E-07)	-0,000004 (4,5E-06)	9,49E-07 (1,3E-06)	2,64E-06 (3,4E-06)	2,81E-08 (3,2E-07)
8	1,66E-07 (2,3E-07)	2,76E-07 (3,8E-07)	1,48E-08 (7,6E-08)	0,000000 (2,3E-07)	1,37E-06 (1,8E-06)	0,000000 (5,0E-07)	-0,000001 (1,3E-06)	0,000000 (1,3E-07)
9	0,000000 (9,3E-08)	0,000000 (1,5E-07)	0,000000 (3,4E-08)	6,34E-08 (9,3E-08)	-0,000001 (7,1E-07)	1,52E-07 (1,9E-07)	4,18E-07 (5,2E-07)	1,23E-08 (4,9E-08)
10	2,51E-08 (3,7E-08)	4,41E-08 (5,9E-08)	2,57E-09 (1,3E-08)	0,000000 (3,7E-08)	2,20E-07 (2,8E-07)	0,000000 (7,7E-08)	0,000000 (2,0E-07)	0,000000 (1,9E-08)

Resposta a impulso - Brasil Mercado:

Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000 (0,00000)	0,012598 (0,00021)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,012527 (0,00037)	0,000347 (0,00030)	0,002888 (0,00030)	0,000573 (0,00030)
2	-0,000671 (0,00042)	-0,000846 (0,00042)	0,000227 (0,00042)	0,001187 (0,00042)	0,000502 (0,00042)	-0,000521 (0,00042)	-0,000098 (0,00038)	-0,000294 (0,00034)
3	7,20E-06 (5,9E-05)	7,32E-05 (7,3E-05)	1,28E-05 (7,7E-05)	2,33E-05 (5,8E-05)	-0,000272 (0,00027)	-0,000009 (8,2E-05)	-0,000086 (0,00015)	-0,000019 (6,3E-05)
4	2,03E-05 (1,7E-05)	-0,000005 (1,6E-05)	1,26E-05 (1,1E-05)	-0,000021 (2,0E-05)	-0,000006 (8,0E-05)	2,22E-05 (2,9E-05)	1,91E-05 (5,5E-05)	9,47E-06 (9,3E-06)
5	3,93E-07 (4,4E-06)	2,75E-06 (5,4E-06)	9,96E-07 (1,6E-06)	2,76E-07 (4,9E-06)	1,65E-05 (2,9E-05)	-0,000003 (9,0E-06)	-0,000004 (2,0E-05)	-0,000001 (1,5E-06)
6	-0,000001 (1,4E-06)	-0,000001 (2,2E-06)	0,000000 (5,2E-07)	1,05E-06 (1,5E-06)	-0,000004 (1,1E-05)	4,54E-07 (3,0E-06)	2,01E-06 (8,1E-06)	0,000000 (4,9E-07)
7	1,91E-07 (5,1E-07)	2,40E-07 (8,6E-07)	4,62E-08 (8,4E-08)	0,000000 (5,4E-07)	1,02E-06 (4,2E-06)	0,000000 (1,2E-06)	-0,000001 (3,3E-06)	0,000000 (1,6E-07)
8	0,000000 (1,9E-07)	0,000000 (3,4E-07)	1,31E-09 (3,4E-08)	4,39E-08 (2,0E-07)	0,000000 (1,7E-06)	1,31E-07 (4,8E-07)	3,54E-07 (1,3E-06)	1,44E-08 (4,9E-08)

continua

continuação

Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
9	1,97E-08 (7,8E-08)	3,72E-08 (1,4E-07)	2,52E-09 (1,3E-08)	0,000000 (8,1E-08)	1,87E-07 (6,8E-07)	0,000000 (1,9E-07)	0,000000 (5,2E-07)	0,000000 (1,9E-08)
10	0,000000 (3,2E-08)	0,000000 (5,5E-08)	0,000000 (5,3E-09)	8,92E-09 (3,3E-08)	0,000000 (2,7E-07)	1,95E-08 (7,6E-08)	5,42E-08 (2,1E-07)	1,46E-09 (7,7E-09)

Resposta a impulso - Chile Mercado:

Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000 (0,00000)	0,002186 (0,00018)	0,007584 (0,00013)	0,001197 (0,00018)	0,005954 (0,00022)	0,000406 (0,00019)	0,002056 (0,00019)	0,000546 (0,00019)
2	4,12E-05 (0,00024)	0,000511 (0,00024)	0,001157 (0,00024)	0,000483 (0,00024)	0,001630 (0,00024)	-0,000417 (0,00024)	-0,000327 (0,00021)	-0,000385 (0,00020)
3	-0,000017 (6,1E-05)	-0,000002 (4,8E-05)	0,000171 (8,6E-05)	9,77E-05 (6,2E-05)	-0,000377 (0,00015)	3,42E-05 (5,1E-05)	0,000111 (5,7E-05)	-0,000004 (3,2E-05)
4	3,20E-05 (1,4E-05)	2,96E-05 (1,4E-05)	3,58E-05 (1,5E-05)	-0,000022 (1,6E-05)	0,000110 (3,8E-05)	-0,000008 (1,6E-05)	-0,000052 (2,1E-05)	0,000000 (1,2E-05)
5	-0,000004 (3,4E-06)	-0,000005 (4,6E-06)	4,15E-06 (4,3E-06)	6,11E-06 (4,1E-06)	-0,000025 (1,4E-05)	6,68E-06 (5,1E-06)	2,36E-05 (8,8E-06)	3,87E-07 (3,5E-06)
6	1,36E-06 (1,2E-06)	2,72E-06 (1,5E-06)	8,43E-07 (8,2E-07)	-0,000001 (1,1E-06)	1,23E-05 (5,2E-06)	-0,000003 (1,9E-06)	-0,000009 (4,0E-06)	0,000000 (9,6E-07)
7	-0,000001 (4,7E-07)	-0,000001 (6,2E-07)	6,01E-08 (3,4E-07)	5,84E-07 (4,5E-07)	-0,000005 (2,0E-06)	1,31E-06 (8,1E-07)	3,58E-06 (1,8E-06)	1,09E-07 (3,9E-07)
8	2,32E-07 (1,8E-07)	3,91E-07 (2,6E-07)	4,47E-08 (1,0E-07)	0,000000 (1,7E-07)	1,93E-06 (8,8E-07)	-0,000001 (3,4E-07)	-0,000001 (7,9E-07)	0,000000 (1,6E-07)
9	0,000000 (7,1E-08)	0,000000 (1,1E-07)	0,000000 (4,4E-08)	9,19E-08 (7,2E-08)	-0,000001 (3,9E-07)	2,02E-07 (1,5E-07)	5,62E-07 (3,5E-07)	1,56E-08 (6,3E-08)
10	3,45E-08 (2,9E-08)	5,98E-08 (4,6E-08)	4,11E-09 (1,7E-08)	0,000000 (2,9E-08)	2,97E-07 (1,7E-07)	0,000000 (6,3E-08)	0,000000 (1,5E-07)	0,000000 (2,4E-08)

Resposta a impulso - México Mercado:

Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000 (0,00000)	0,003030 (0,00019)	0,000000 (0,00000)	0,007797 (0,00013)	0,009480 (0,00025)	0,000381 (0,00020)	0,001341 (0,00020)	0,000613 (0,00020)

continua

continuação

Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
2	-0,000114 (0,00030)	0,000111 (0,00030)	-0,000033 (0,00029)	0,001029 (0,00030)	0,000785 (0,00030)	-0,000413 (0,00030)	-0,000453 (0,00027)	-0,000179 (0,00024)
3	6,74E-06 (4,9E-05)	-0,000018 (4,0E-05)	0,000000 (7,8E-05)	6,62E-05 (5,0E-05)	-0,000301 (0,00019)	6,74E-05 (4,7E-05)	9,88E-05 (8,4E-05)	1,50E-05 (2,7E-05)
4	2,02E-05 (1,3E-05)	1,67E-05 (1,1E-05)	5,18E-06 (1,1E-05)	-0,000015 (1,6E-05)	8,95E-05 (4,5E-05)	-0,000010 (1,8E-05)	-0,000046 (2,7E-05)	2,53E-06 (9,2E-06)
5	-0,000004 (3,1E-06)	-0,000005 (4,1E-06)	0,000000 (2,9E-06)	5,16E-06 (3,8E-06)	-0,000023 (1,7E-05)	5,84E-06 (4,9E-06)	2,00E-05 (9,4E-06)	2,75E-07 (2,9E-06)
6	1,05E-06 (1,1E-06)	2,08E-06 (1,5E-06)	9,63E-08 (5,7E-07)	-0,000001 (1,1E-06)	1,00E-05 (5,8E-06)	-0,000003 (1,7E-06)	-0,000008 (3,9E-06)	0,000000 (8,4E-07)
7	0,000000 (4,3E-07)	-0,000001 (5,7E-07)	0,000000 (2,7E-07)	4,58E-07 (4,1E-07)	-0,000004 (2,1E-06)	1,14E-06 (6,9E-07)	3,08E-06 (1,6E-06)	1,03E-07 (3,3E-07)
8	1,93E-07 (1,6E-07)	3,29E-07 (2,3E-07)	2,21E-08 (9,1E-08)	0,000000 (1,6E-07)	1,65E-06 (8,5E-07)	0,000000 (2,9E-07)	-0,000001 (6,6E-07)	0,000000 (1,4E-07)
9	0,000000 (6,4E-08)	0,000000 (9,3E-08)	0,000000 (3,8E-08)	7,84E-08 (6,3E-08)	-0,000001 (3,5E-07)	1,74E-07 (1,2E-07)	4,83E-07 (2,8E-07)	1,34E-08 (5,5E-08)
10	2,96E-08 (2,6E-08)	5,12E-08 (3,8E-08)	3,15E-09 (1,4E-08)	0,000000 (2,5E-08)	2,55E-07 (1,5E-07)	0,000000 (4,9E-08)	0,000000 (1,2E-07)	0,000000 (2,1E-08)

Resposta a impulso - EUA:

Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,013920 (0,00023)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)
2	-0,000798 (0,00033)	-0,000255 (0,00033)	-0,000349 (0,00032)	0,000960 (0,00033)	-0,001565 (0,00033)	-0,000409 (0,00033)	0,000379 (0,00029)	-0,000222 (0,00027)
3	8,04E-05 (5,5E-05)	5,04E-05 (7,8E-05)	-0,000006 (4,2E-05)	-0,000095 (5,3E-05)	9,75E-05 (0,00022)	-0,000016 (8,4E-05)	-0,000267 (0,00014)	3,17E-06 (6,9E-05)
4	-0,000002 (1,4E-05)	-0,000024 (1,7E-05)	-0,000001 (9,0E-06)	-0,000002 (1,5E-05)	-0,000104 (7,7E-05)	4,06E-05 (2,8E-05)	9,94E-05 (5,7E-05)	9,76E-06 (1,1E-05)
5	4,03E-06 (5,6E-06)	1,01E-05 (7,0E-06)	0,000000 (2,8E-06)	-0,000004 (5,7E-06)	5,42E-05 (2,8E-05)	-0,000015 (1,1E-05)	-0,000036 (2,3E-05)	-0,000002 (3,4E-06)
6	-0,000003 (2,1E-06)	-0,000004 (3,1E-06)	0,000000 (1,2E-06)	2,68E-06 (2,1E-06)	-0,000020 (1,2E-05)	5,06E-06 (4,3E-06)	1,43E-05 (1,0E-05)	3,08E-07 (1,7E-06)

continua

continuação

Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
7	9,50E-07 (8,1E-07)	1,54E-06 (1,3E-06)	9,79E-08 (4,3E-07)	-0,000001 (8,4E-07)	7,61E-06 (5,1E-06)	-0,000002 (1,8E-06)	-0,000006 (4,5E-06)	0,000000 (6,7E-07)
8	0,000000 (3,2E-07)	-0,000001 (5,5E-07)	0,000000 (1,7E-07)	3,57E-07 (3,4E-07)	-0,000003 (2,2E-06)	8,22E-07 (7,7E-07)	2,28E-06 (2,0E-06)	6,75E-08 (2,5E-07)
9	1,38E-07 (1,4E-07)	2,41E-07 (2,3E-07)	1,42E-08 (6,8E-08)	0,000000 (1,4E-07)	1,20E-06 (9,7E-07)	0,000000 (3,3E-07)	-0,000001 (8,4E-07)	0,000000 (9,7E-08)
10	0,000000 (5,7E-08)	0,000000 (9,7E-08)	0,000000 (2,7E-08)	5,67E-08 (5,9E-08)	0,000000 (4,2E-07)	1,29E-07 (1,4E-07)	3,56E-07 (3,6E-07)	1,02E-08 (3,8E-08)

Resposta a impulso - França:

Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,010388 (0,00031)	0,006458 (0,00011)	0,008461 (0,00021)	0,001699 (0,00025)
2	-0,000628 (0,00035)	0,000401 (0,00035)	-0,000437 (0,00035)	0,001023 (0,00035)	0,003352 (0,00036)	-0,001972 (0,00035)	-0,002495 (0,00032)	-0,000455 (0,00030)
3	-0,000159 (0,00012)	-0,000265 (0,00012)	-0,000061 (0,00013)	0,000167 (0,00012)	-0,001673 (0,00025)	0,000387 (0,00013)	0,000858 (0,00016)	1,50E-05 (0,00010)
4	8,36E-05 (4,6E-05)	9,82E-05 (5,5E-05)	8,34E-06 (3,0E-05)	-0,000092 (4,6E-05)	0,000504 (0,00011)	-0,000115 (5,9E-05)	-0,000363 (8,2E-05)	1,83E-06 (4,8E-05)
5	-0,000024 (1,6E-05)	-0,000039 (2,1E-05)	-0,000003 (1,1E-05)	2,44E-05 (1,6E-05)	-0,000185 (5,1E-05)	5,14E-05 (2,4E-05)	0,000148 (4,2E-05)	3,87E-06 (1,7E-05)
6	8,26E-06 (6,4E-06)	1,53E-05 (8,4E-06)	6,34E-07 (4,3E-06)	-0,000008 (6,2E-06)	7,64E-05 (2,2E-05)	-0,000021 (1,0E-05)	-0,000058 (2,0E-05)	-0,000002 (6,2E-06)
7	-0,000003 (2,6E-06)	-0,000006 (3,6E-06)	0,000000 (1,7E-06)	3,57E-06 (2,5E-06)	-0,000031 (1,0E-05)	8,35E-06 (4,6E-06)	2,29E-05 (9,7E-06)	6,75E-07 (2,5E-06)
8	1,41E-06 (1,1E-06)	2,43E-06 (1,5E-06)	1,50E-07 (6,9E-07)	-0,000001 (1,0E-06)	1,21E-05 (4,8E-06)	-0,000003 (2,0E-06)	-0,000009 (4,5E-06)	0,000000 (1,0E-06)
9	-0,000001 (4,3E-07)	-0,000001 (6,5E-07)	0,000000 (2,7E-07)	5,74E-07 (4,3E-07)	-0,000005 (2,2E-06)	1,29E-06 (8,8E-07)	3,59E-06 (2,1E-06)	1,02E-07 (4,0E-07)
10	2,19E-07 (1,8E-07)	3,80E-07 (2,8E-07)	2,32E-08 (1,1E-07)	0,000000 (1,8E-07)	1,89E-06 (1,0E-06)	-0,000001 (3,8E-07)	-0,000001 (9,2E-07)	0,000000 (1,6E-07)

Resposta a impulso - Reino Unido:								
Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,008263 (0,00025)	0,000000 (0,00000)	0,008529 (0,00014)	0,001529 (0,00020)
2	-0,000703 (0,00028)	0,000532 (0,00028)	-0,000233 (0,00028)	0,000956 (0,00028)	0,003143 (0,00029)	-0,001420 (0,00028)	-0,002291 (0,00026)	-0,000580 (0,00024)
3	-0,000133 (0,00011)	-0,000266 (0,00011)	-0,000036 (0,00012)	0,000142 (0,00011)	-0,001621 (0,00021)	0,000317 (0,00011)	0,000748 (0,00013)	3,22E-05 (8,9E-05)
4	8,21E-05 (4,3E-05)	9,39E-05 (5,1E-05)	1,35E-05 (2,8E-05)	-0,000091 (4,3E-05)	0,000471 (9,3E-05)	-0,000094 (5,4E-05)	-0,000317 (7,1E-05)	1,16E-06 (4,5E-05)
5	-0,000022 (1,4E-05)	-0,000035 (1,9E-05)	-0,000003 (1,0E-05)	2,33E-05 (1,4E-05)	-0,000164 (4,6E-05)	4,40E-05 (2,2E-05)	0,000131 (3,7E-05)	3,37E-06 (1,6E-05)
6	7,36E-06 (5,7E-06)	1,37E-05 (7,5E-06)	6,55E-07 (3,8E-06)	-0,000007 (5,5E-06)	6,76E-05 (2,0E-05)	-0,000019 (9,3E-06)	-0,000052 (1,8E-05)	-0,000002 (5,5E-06)
7	-0,000003 (2,3E-06)	-0,000005 (3,2E-06)	0,000000 (1,6E-06)	3,15E-06 (2,2E-06)	-0,000027 (9,1E-06)	7,39E-06 (4,1E-06)	2,03E-05 (8,7E-06)	6,12E-07 (2,2E-06)
8	1,25E-06 (9,4E-07)	2,16E-06 (1,4E-06)	1,36E-07 (6,1E-07)	-0,000001 (9,3E-07)	1,08E-05 (4,3E-06)	-0,000003 (1,8E-06)	-0,000008 (4,1E-06)	0,000000 (8,9E-07)
9	0,000000 (3,8E-07)	-0,000001 (5,8E-07)	0,000000 (2,4E-07)	5,09E-07 (3,8E-07)	-0,000004 (2,0E-06)	1,14E-06 (7,9E-07)	3,17E-06 (1,9E-06)	8,98E-08 (3,5E-07)
10	1,94E-07 (1,6E-07)	3,37E-07 (2,5E-07)	2,06E-08 (9,5E-08)	0,000000 (1,6E-07)	1,68E-06 (9,0E-07)	0,000000 (3,4E-07)	-0,000001 (8,3E-07)	0,000000 (1,4E-07)

Resposta a impulso - Japão:								
Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,002890 (0,00031)	0,000000 (0,00000)	0,000000 (0,00000)	0,012936 (0,00021)
2	-0,000053 (0,00031)	0,000921 (0,00031)	0,000335 (0,00031)	0,000824 (0,00031)	0,008973 (0,00035)	0,000357 (0,00031)	0,002280 (0,00028)	-0,001515 (0,00026)
3	-0,000515 (0,00022)	-0,000134 (0,00023)	-0,000198 (0,00023)	0,000660 (0,00022)	-0,001126 (0,00030)	-0,000653 (0,00023)	-0,000788 (0,00022)	-0,000035 (0,00018)
4	8,08E-05 (4,5E-05)	-0,000018 (5,9E-05)	2,70E-05 (3,3E-05)	-0,000095 (4,4E-05)	-0,000218 (0,00016)	0,000177 (6,5E-05)	0,000197 (0,00011)	1,40E-05 (5,2E-05)
5	1,01E-05 (1,2E-05)	1,72E-05 (1,4E-05)	1,18E-06 (6,6E-06)	-0,000011 (1,3E-05)	0,000113 (5,9E-05)	-0,000033 (2,1E-05)	-0,000069 (3,9E-05)	2,80E-06 (9,6E-06)

continua

continuação

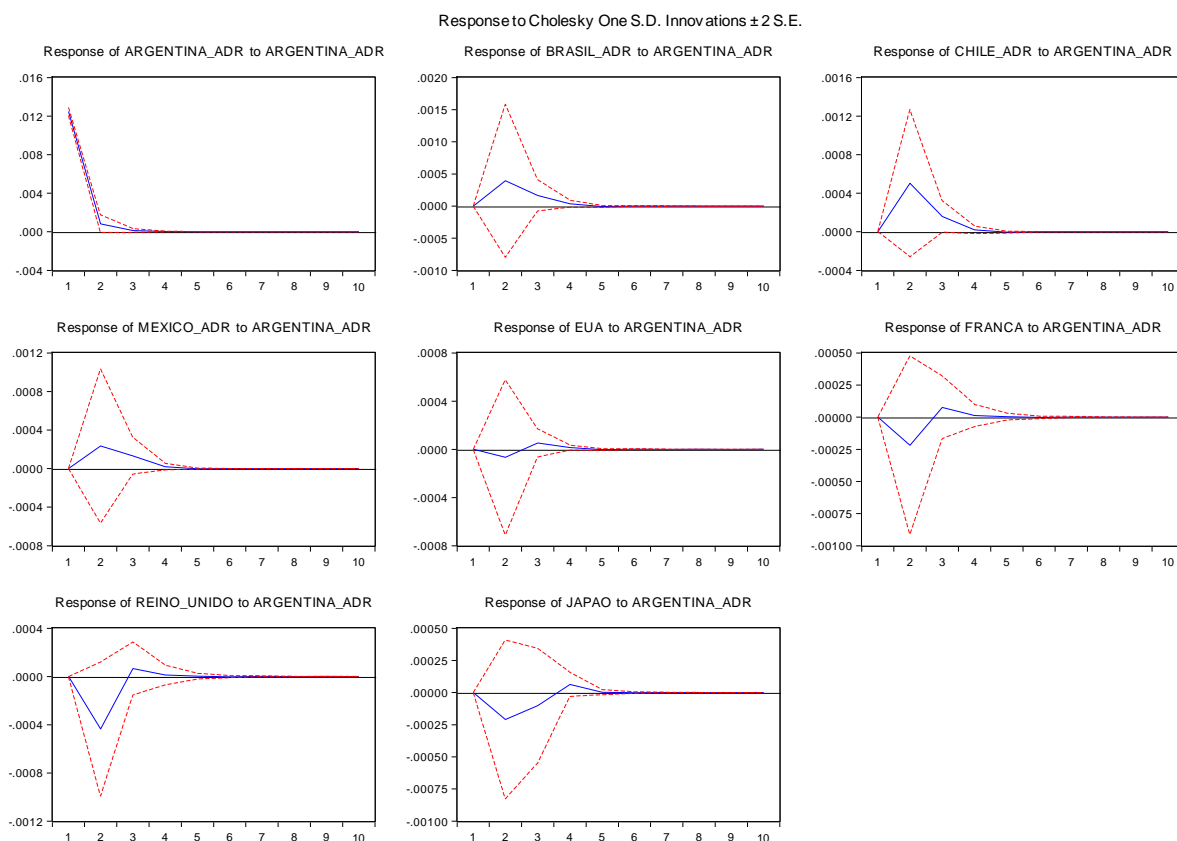
Período	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
6	-0,000006 (4,2E-06)	-0,000007 (5,2E-06)	-0,000001 (2,6E-06)	6,09E-06 (4,8E-06)	-0,000036 (2,1E-05)	1,00E-05 (7,3E-06)	2,91E-05 (1,4E-05)	0,000000 (3,6E-06)
7	1,64E-06 (1,4E-06)	2,92E-06 (2,0E-06)	1,24E-07 (8,1E-07)	-0,000002 (1,5E-06)	1,43E-05 (8,1E-06)	-0,000004 (2,5E-06)	-0,000012 (5,5E-06)	0,000000 (1,3E-06)
8	-0,000001 (6,0E-07)	-0,000001 (8,1E-07)	0,000000 (3,5E-07)	6,43E-07 (5,8E-07)	-0,000006 (3,1E-06)	1,71E-06 (9,7E-07)	4,58E-06 (2,2E-06)	1,42E-07 (4,8E-07)
9	2,74E-07 (2,4E-07)	4,82E-07 (3,3E-07)	2,88E-08 (1,4E-07)	0,000000 (2,3E-07)	2,42E-06 (1,2E-06)	-0,000001 (4,0E-07)	-0,000002 (9,2E-07)	0,000000 (2,0E-07)
10	0,000000 (9,4E-08)	0,000000 (1,3E-07)	0,000000 (5,5E-08)	1,15E-07 (9,1E-08)	-0,000001 (4,9E-07)	2,57E-07 (1,7E-07)	7,13E-07 (3,9E-07)	1,97E-08 (8,1E-08)

Ordem Cholesky: EUA, Japão, Reino Unido, França, Brasil, México, Chile, Argentina
 Erros-padrão: analítico

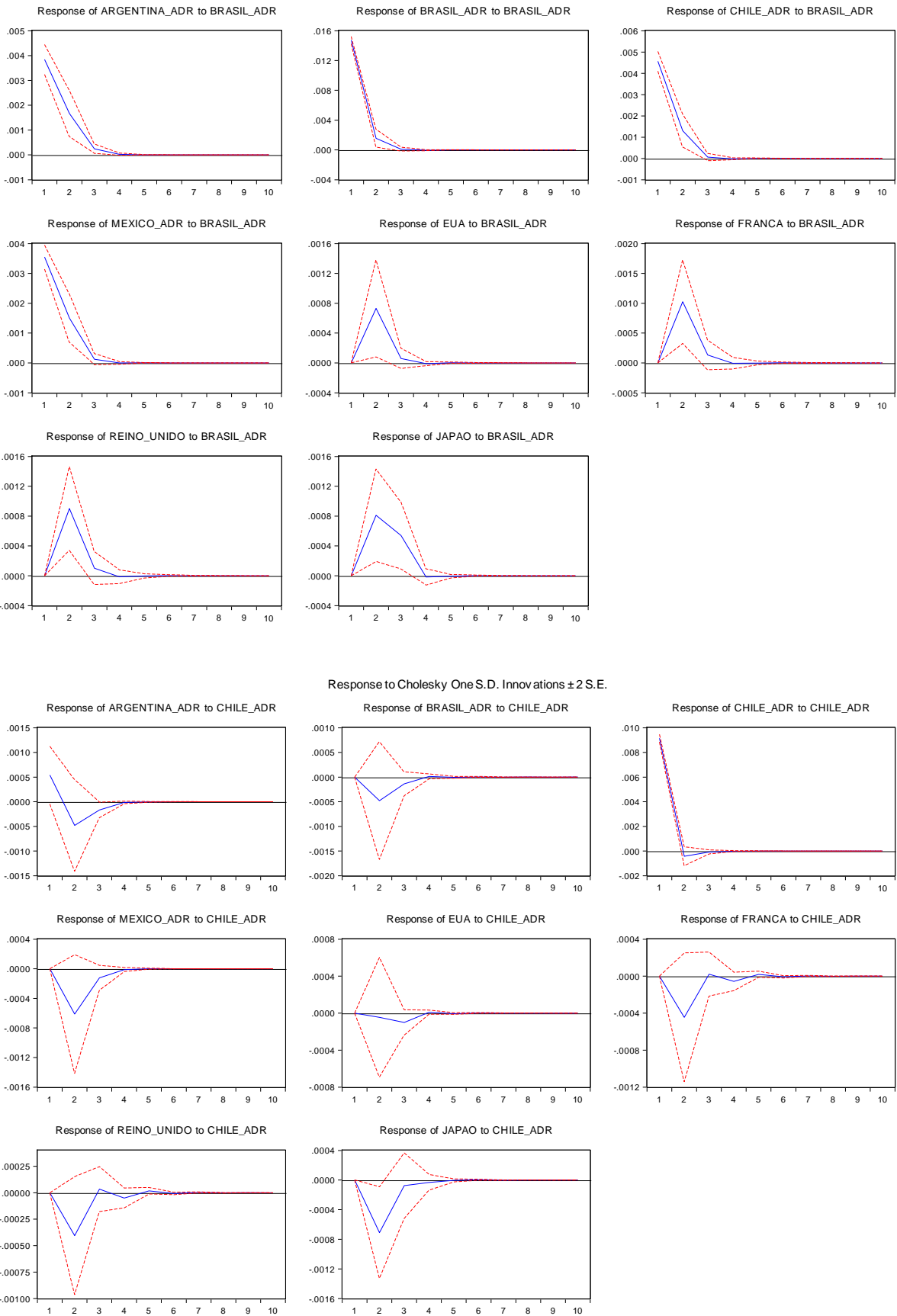
APÊNDICE KK – Gráficos das Funções de Resposta a Impulso dos modelos VAR I e II

Modelo VAR I – Índices ADRs da América Latina x Desenvolvidos

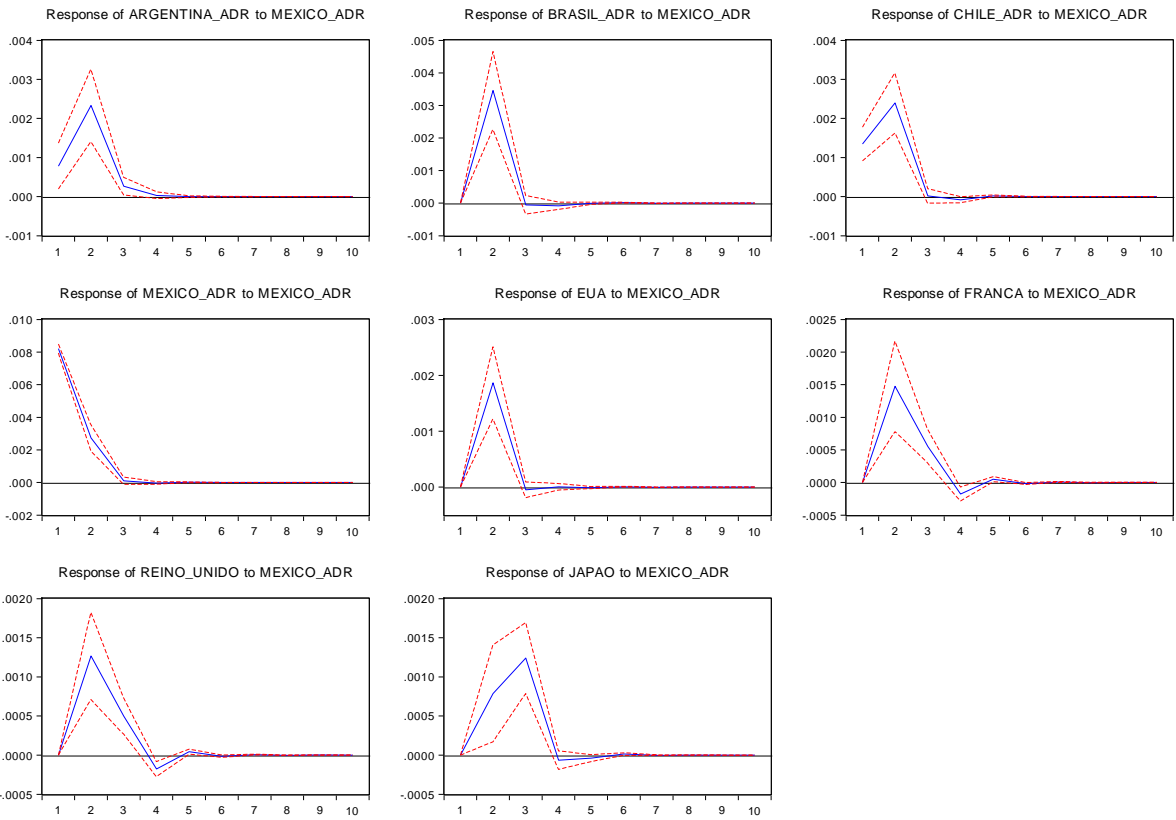
Resposta a impulso de inovações de um desvio-padrão de Cholesky (ajustado pelos graus de liberdade)



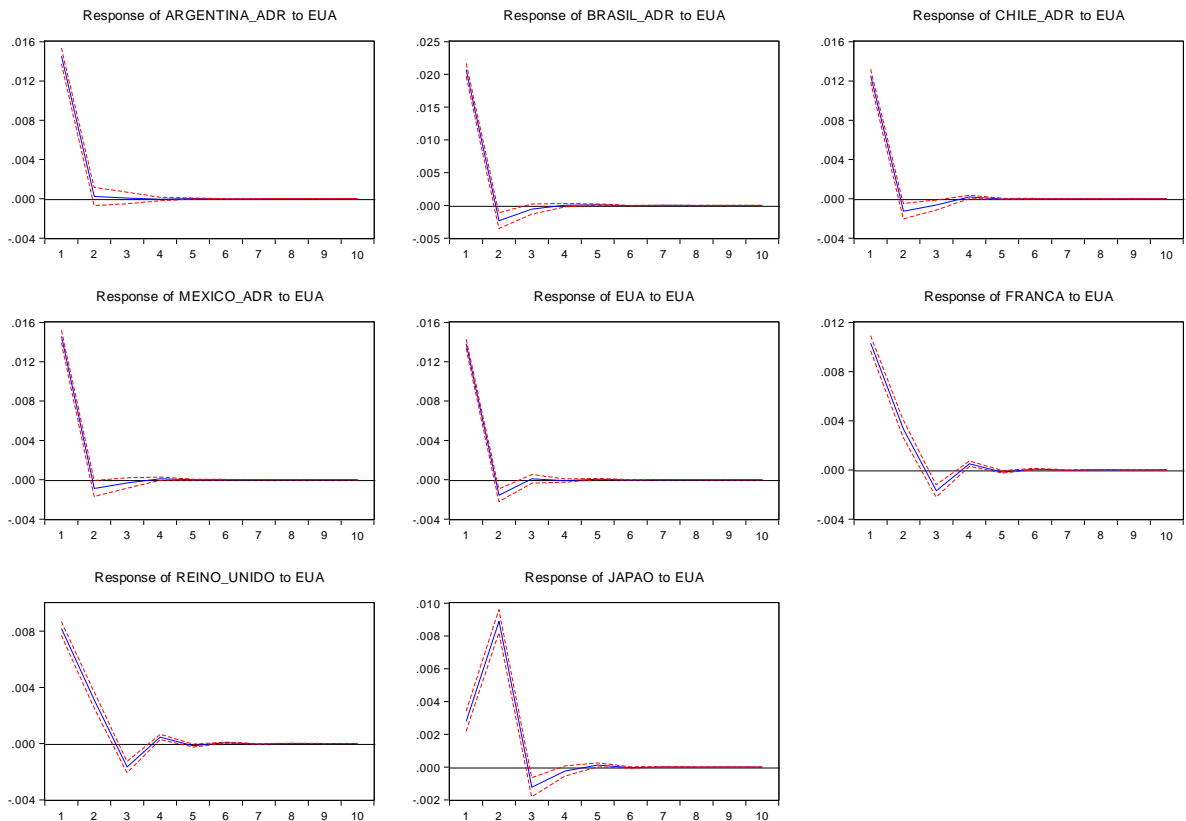
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



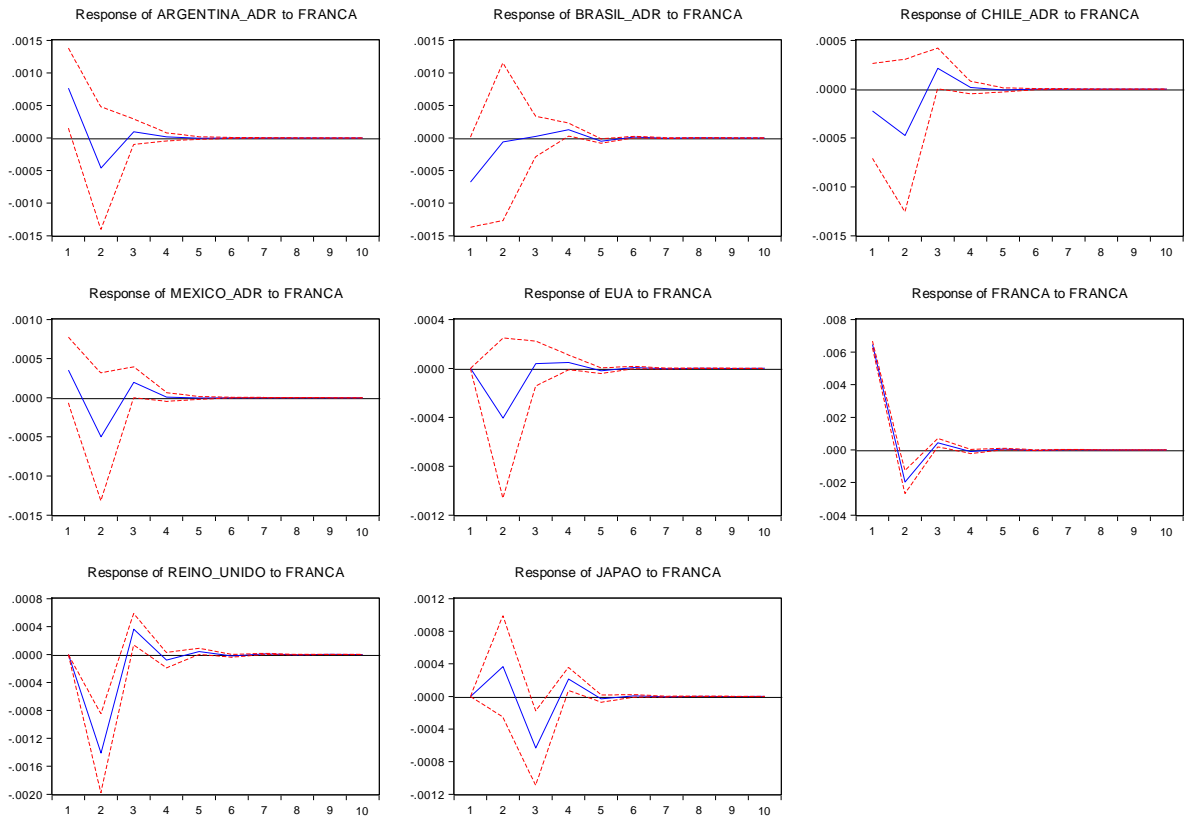
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



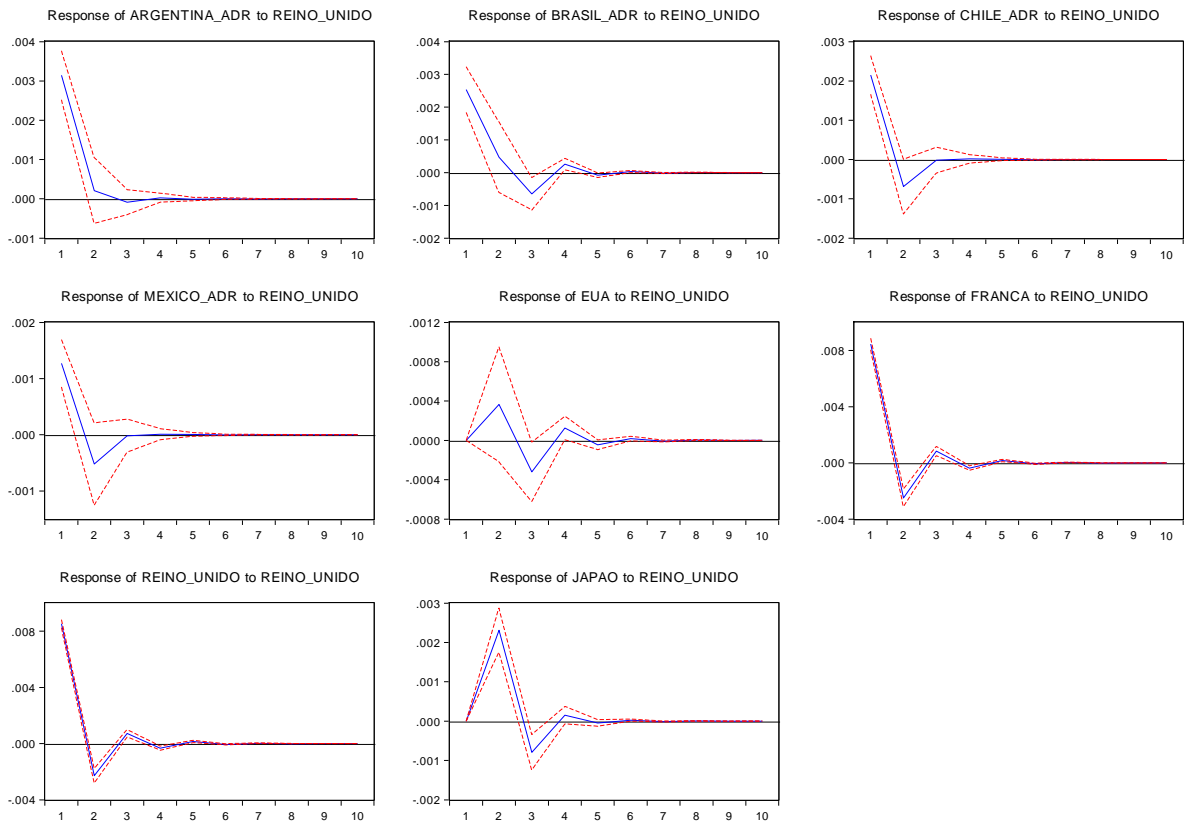
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

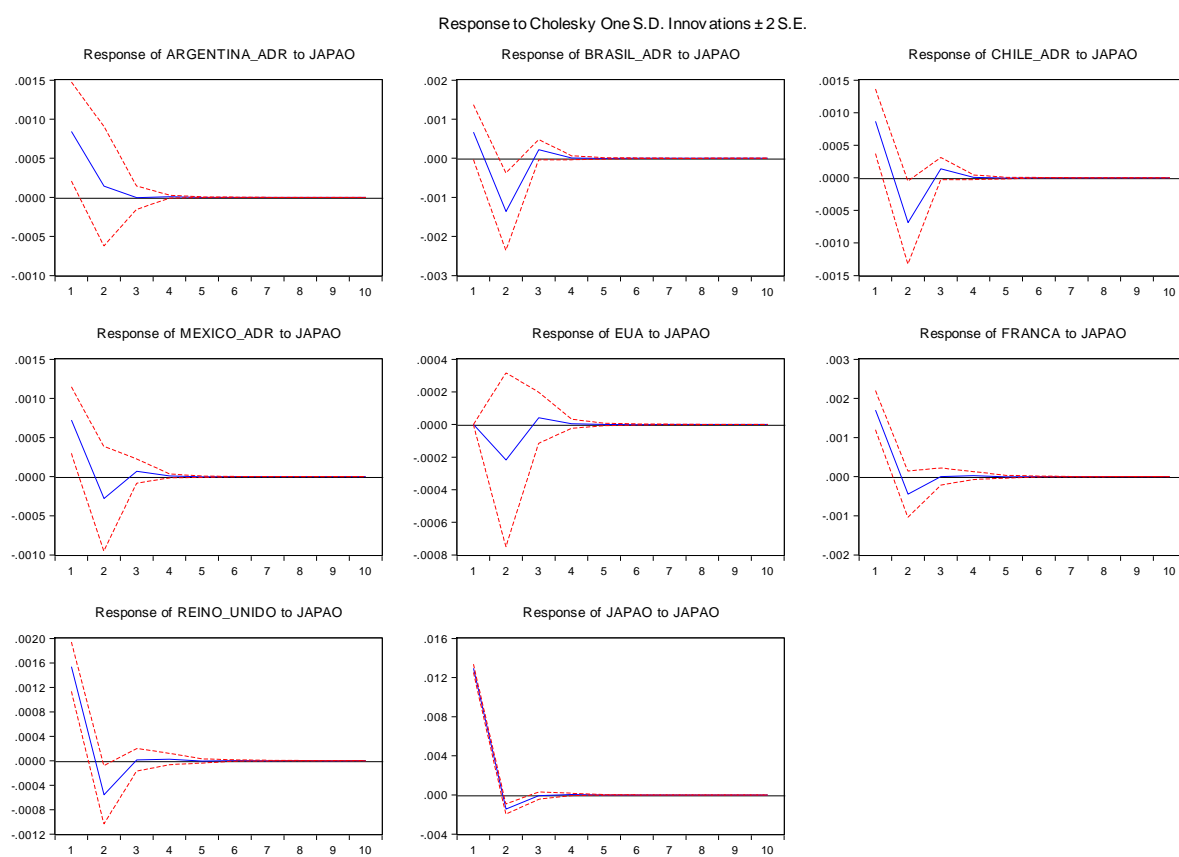


Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



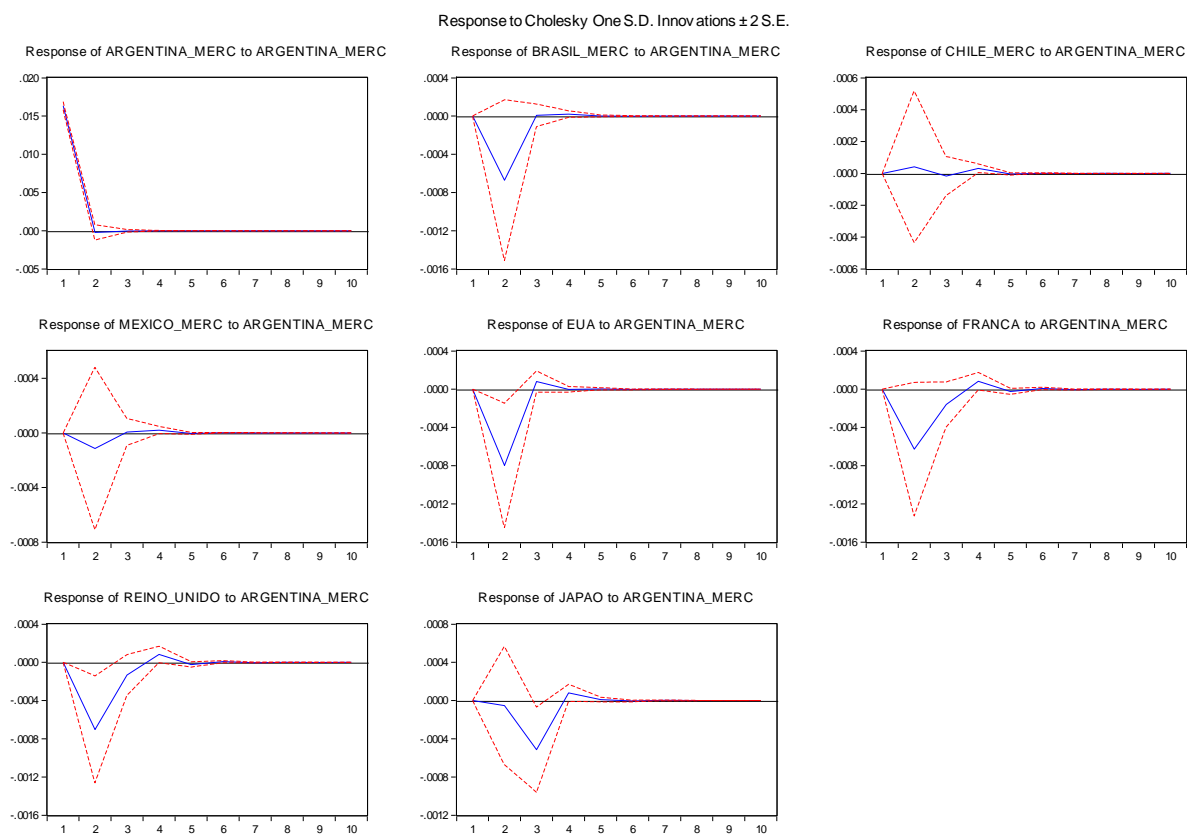
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



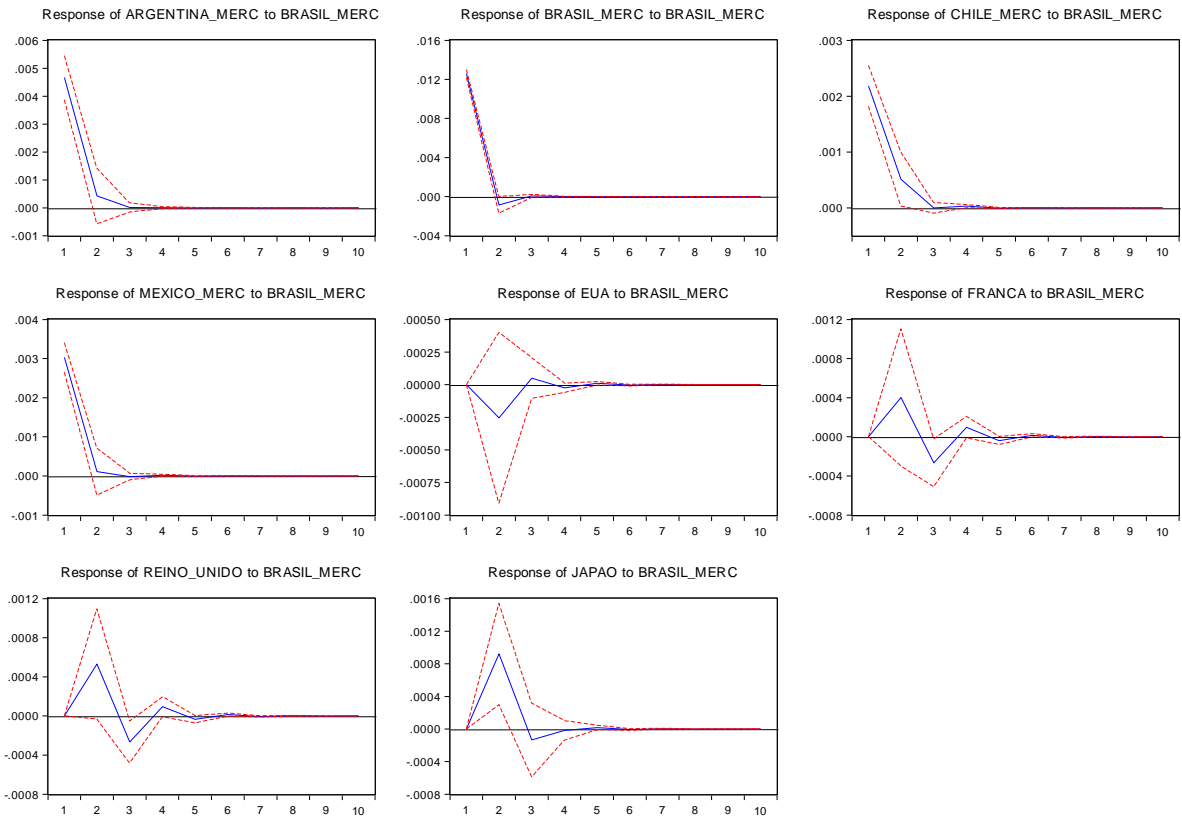


Modelo VAR II – Índices de mercado da América Latina x Desenvolvidos

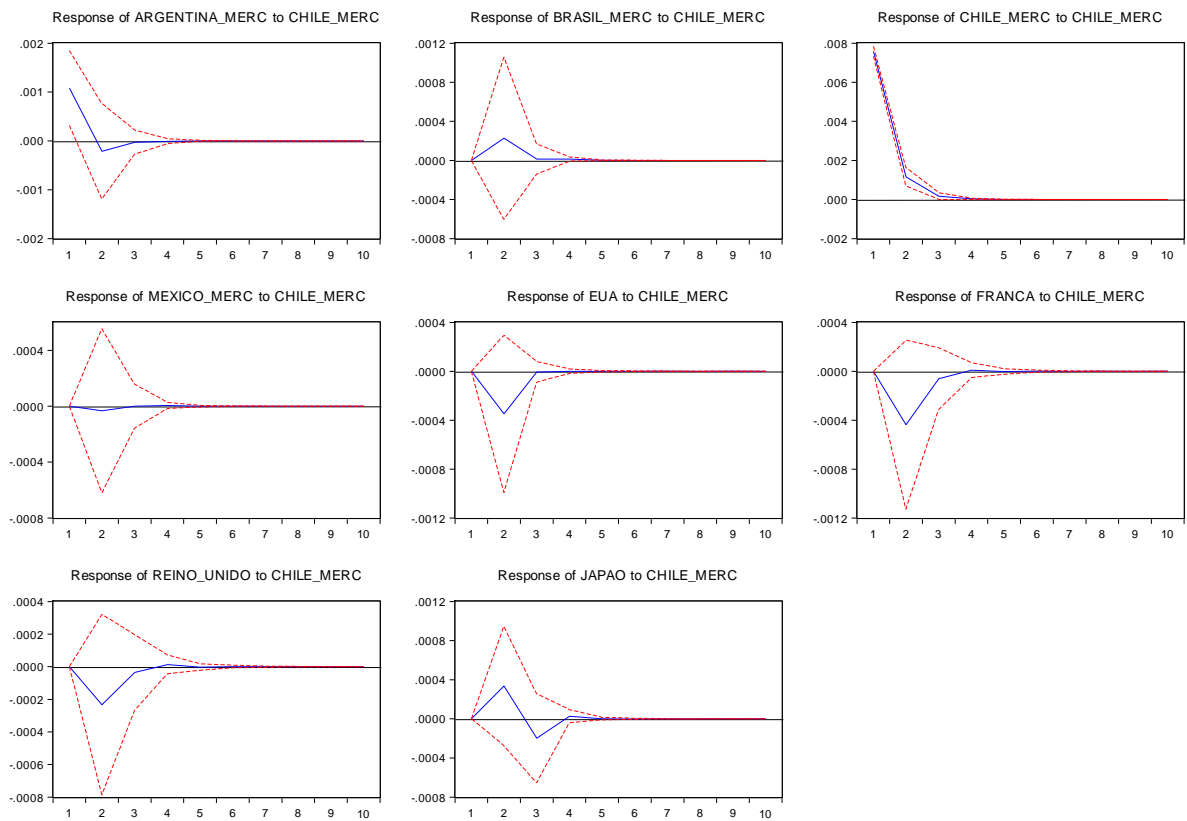
Resposta a impulso de inovações de um desvio-padrão de Cholesky (ajustado pelos graus de liberdade)



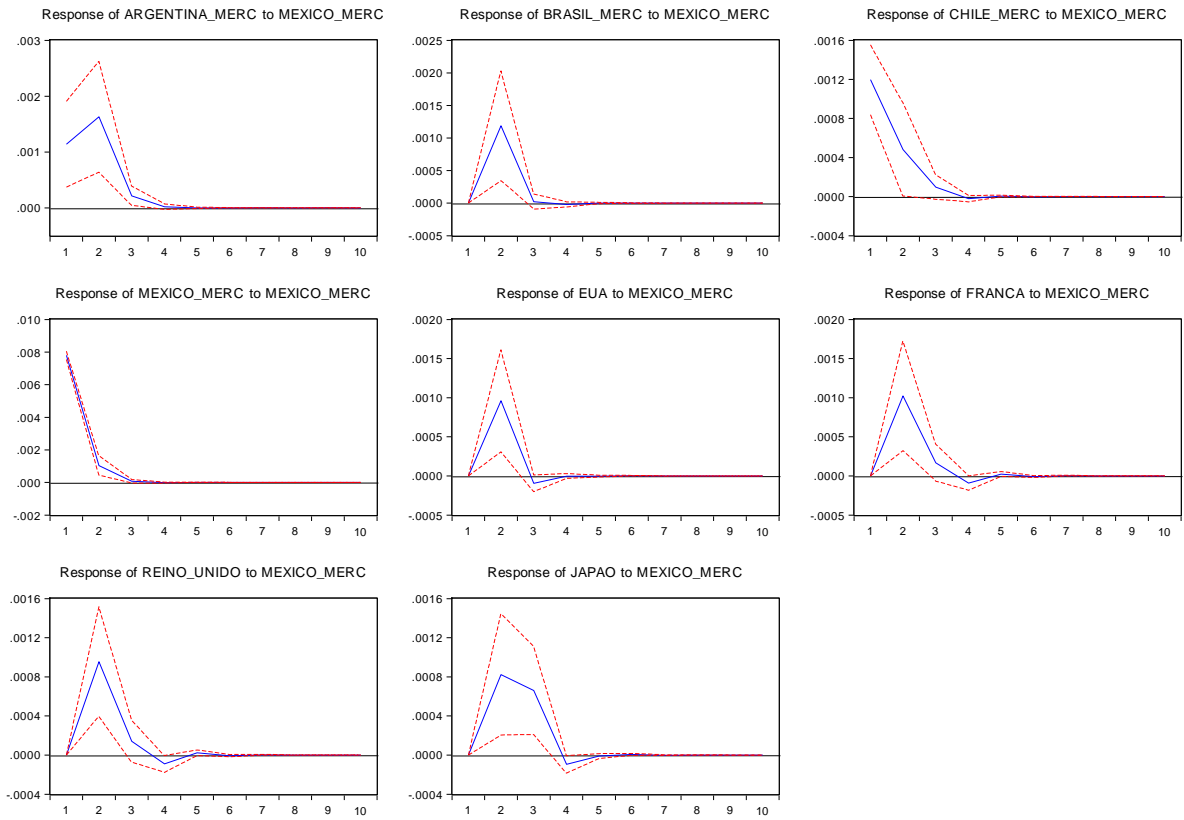
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



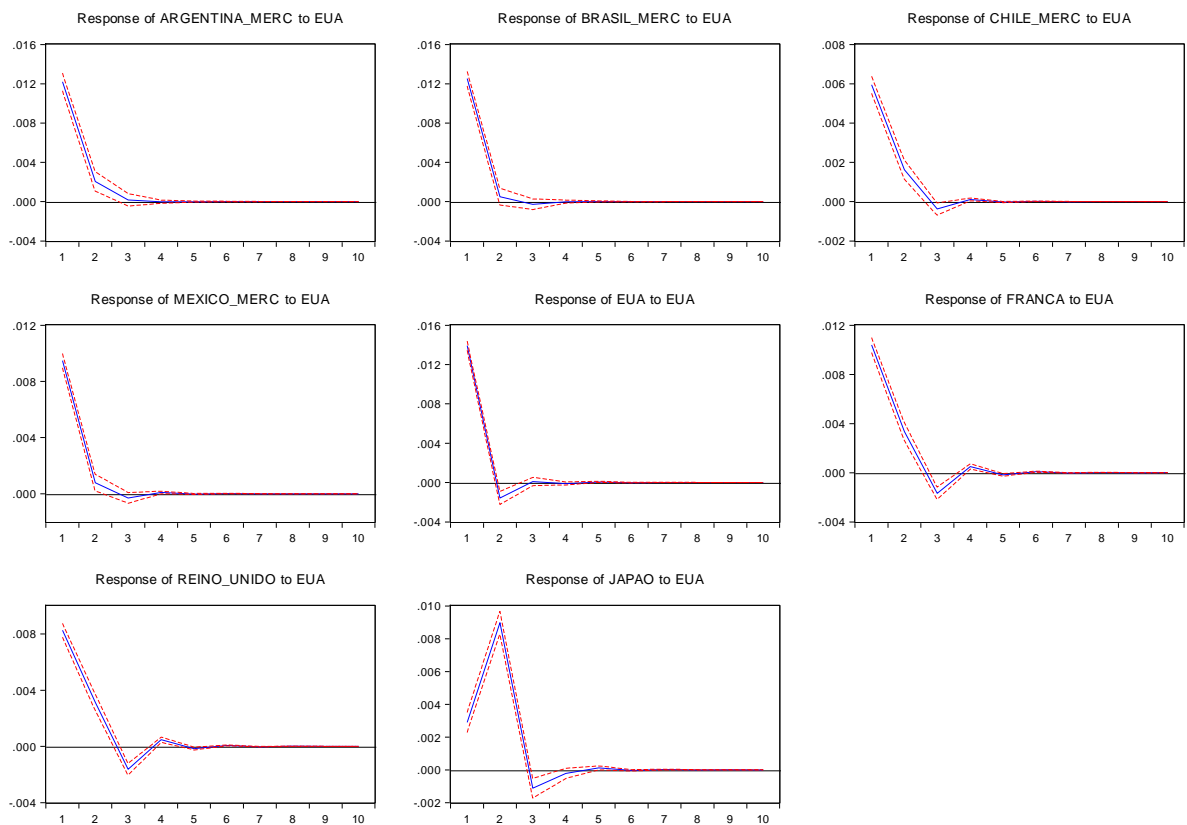
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



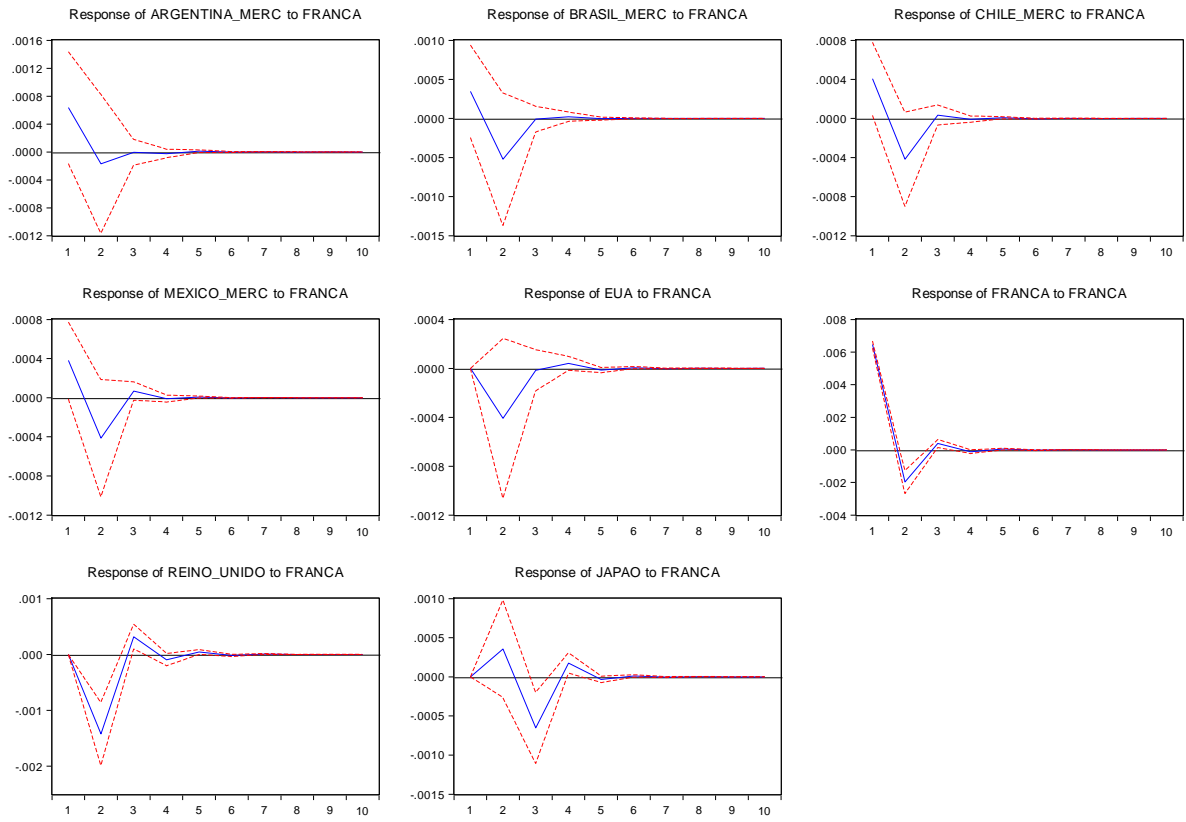
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



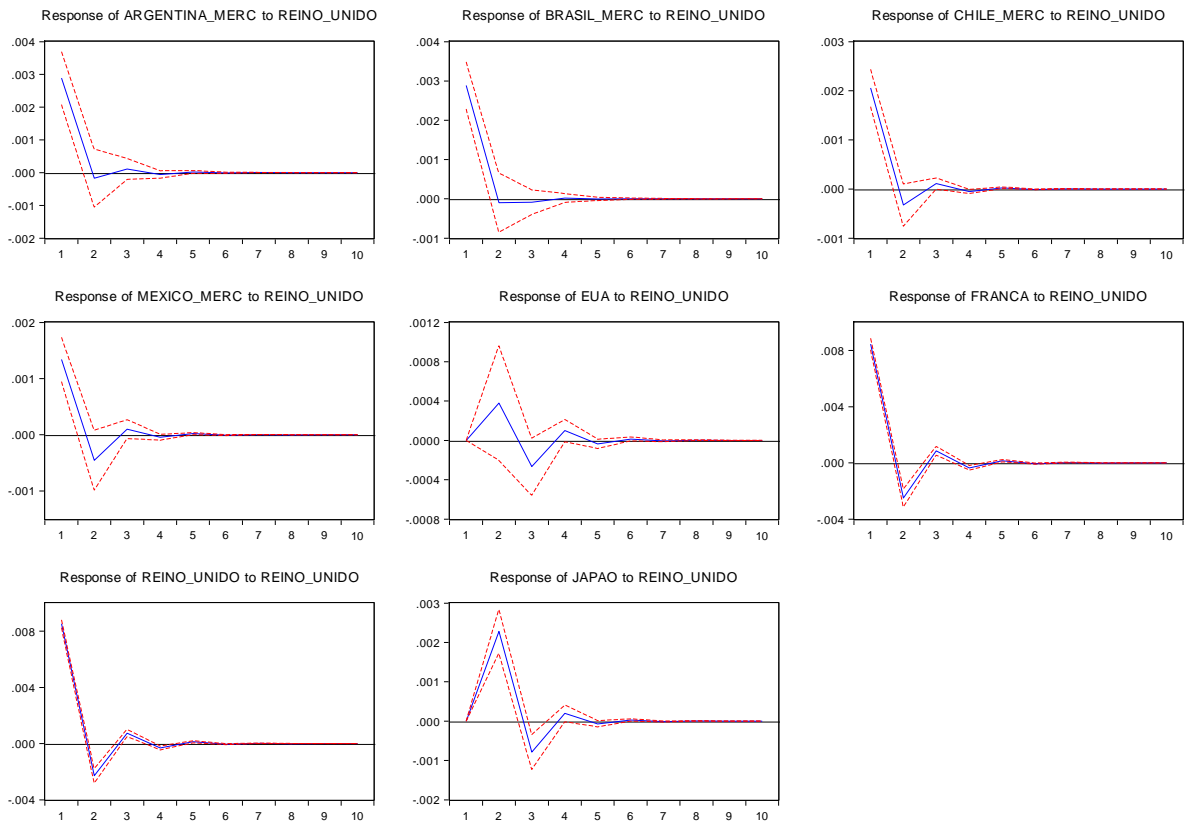
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

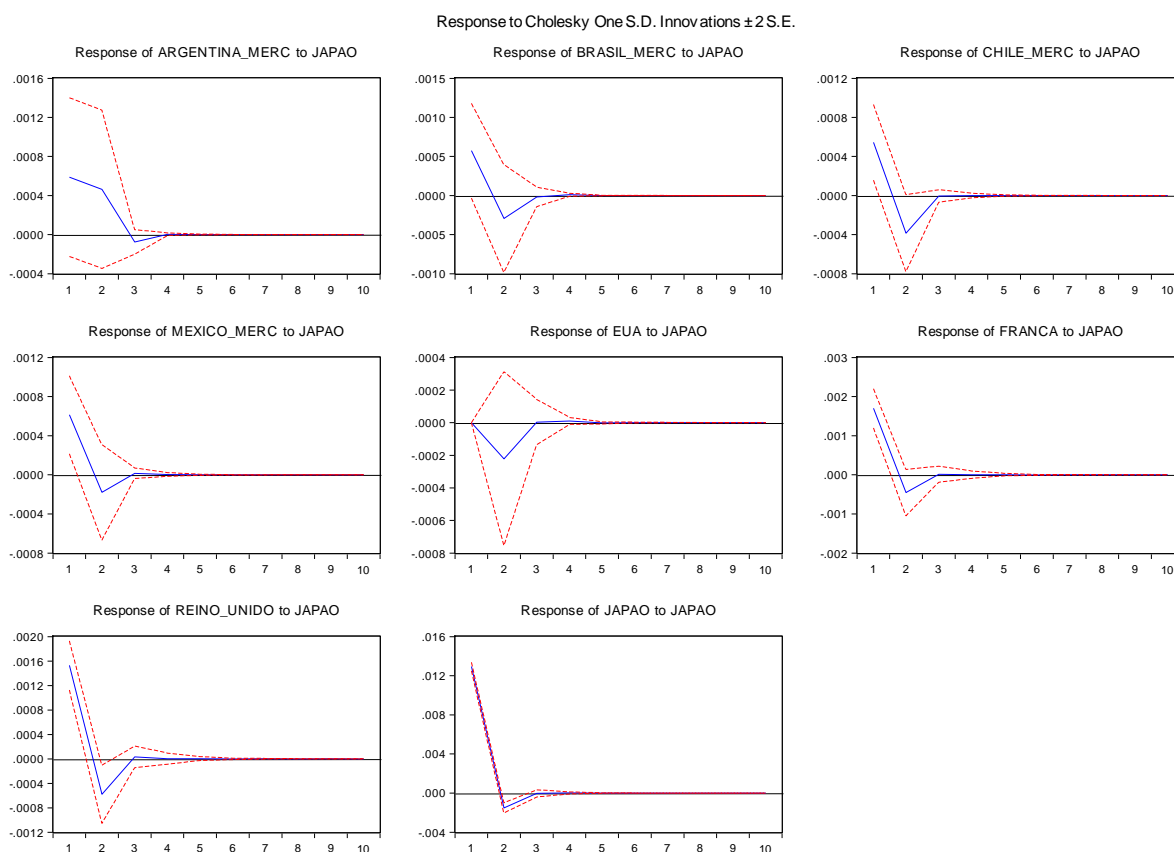


Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.





APÊNDICE LL – Tabelas da Decomposição da Variância – VAR I e VAR II

Modelo VAR I – Índices ADRs da América Latina x Desenvolvidos

Decomposição da Variância - Argentina ADR									
Período	Erro-padrão	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01986	39,51567	3,74060	0,07386	0,15500	53,67610	0,14858	2,50996	0,18024
2	0,02009	38,75906	4,33932	0,12932	1,49805	52,43328	0,19776	2,46199	0,18122
3	0,02010	38,74421	4,35188	0,13618	1,51500	52,40915	0,19990	2,46255	0,18114
4	0,02010	38,74390	4,35197	0,13624	1,51524	52,40883	0,19997	2,46270	0,18116
5	0,02010	38,74384	4,35197	0,13624	1,51524	52,40887	0,19997	2,46272	0,18116
6	0,02010	38,74384	4,35197	0,13624	1,51524	52,40887	0,19997	2,46272	0,18116
7	0,02010	38,74384	4,35197	0,13624	1,51524	52,40887	0,19997	2,46272	0,18116
8	0,02010	38,74384	4,35197	0,13624	1,51524	52,40887	0,19997	2,46272	0,18116
9	0,02010	38,74384	4,35197	0,13624	1,51524	52,40887	0,19997	2,46272	0,18116
10	0,02010	38,74384	4,35197	0,13624	1,51524	52,40887	0,19997	2,46272	0,18116

Decomposição da Variância - Brasil ADR									
Período	Erro-padrão	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,02558	0,00000	33,21515	0,00000	0,00000	65,66305	0,07028	0,98279	0,06873
2	0,02601	0,02315	32,48110	0,03375	1,76774	64,30123	0,06848	0,98290	0,34165
3	0,02603	0,02718	32,44116	0,03647	1,76591	64,26911	0,06847	1,04345	0,34824
4	0,02603	0,02736	32,43703	0,03649	1,76673	64,26028	0,07082	1,05308	0,34821
5	0,02603	0,02737	32,43608	0,03649	1,76668	64,26001	0,07116	1,05401	0,34820
6	0,02603	0,02737	32,43592	0,03649	1,76669	64,25999	0,07118	1,05415	0,34820
7	0,02603	0,02737	32,43589	0,03649	1,76670	64,25999	0,07119	1,05418	0,34820
8	0,02603	0,02737	32,43589	0,03649	1,76670	64,25998	0,07119	1,05418	0,34820
9	0,02603	0,02737	32,43589	0,03649	1,76670	64,25998	0,07119	1,05418	0,34820
10	0,02603	0,02737	32,43589	0,03649	1,76670	64,25998	0,07119	1,05418	0,34820

Decomposição da Variância - Chile ADR									
Período	Erro-padrão	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01641	0,00000	7,74400	31,15161	0,67244	58,41256	0,01842	1,72204	0,27893
2	0,01673	0,09073	8,05650	30,02930	2,70067	56,76305	0,09801	1,82515	0,43659
3	0,01675	0,09950	8,04365	29,97808	2,69594	56,80414	0,11390	1,82202	0,44276
4	0,01675	0,09961	8,04257	29,97356	2,69793	56,80777	0,11398	1,82186	0,44272
5	0,01675	0,09961	8,04256	29,97350	2,69805	56,80767	0,11401	1,82187	0,44272
6	0,01675	0,09961	8,04256	29,97350	2,69805	56,80766	0,11401	1,82188	0,44272
7	0,01675	0,09961	8,04256	29,97350	2,69805	56,80766	0,11401	1,82188	0,44272
8	0,01675	0,09961	8,04256	29,97350	2,69805	56,80766	0,11401	1,82188	0,44272
9	0,01675	0,09961	8,04256	29,97350	2,69805	56,80766	0,11401	1,82188	0,44272
10	0,01675	0,09961	8,04256	29,97350	2,69805	56,80766	0,11401	1,82188	0,44272

Decomposição da Variância - México ADR									
Período	Erro-padrão	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01716	0,00000	4,27120	0,00000	22,90255	72,05688	0,04236	0,54923	0,17778
2	0,01750	0,01803	4,84508	0,12203	24,48331	69,59578	0,12203	0,61715	0,19660
3	0,01750	0,02377	4,84652	0,12690	24,46962	69,58369	0,13468	0,61682	0,19801
4	0,01750	0,02389	4,84633	0,12693	24,46911	69,58420	0,13470	0,61682	0,19803
5	0,01751	0,02389	4,84633	0,12693	24,46914	69,58415	0,13470	0,61683	0,19803
6	0,01751	0,02389	4,84633	0,12693	24,46914	69,58415	0,13470	0,61683	0,19803
7	0,01751	0,02389	4,84633	0,12693	24,46914	69,58415	0,13470	0,61683	0,19803
8	0,01751	0,02389	4,84633	0,12693	24,46914	69,58415	0,13470	0,61683	0,19803
9	0,01751	0,02389	4,84633	0,12693	24,46914	69,58415	0,13470	0,61683	0,19803
10	0,01751	0,02389	4,84633	0,12693	24,46914	69,58415	0,13470	0,61683	0,19803

Decomposição da Variância - EUA									
Período	Erro-padrão	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01384	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	100,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01408	0,00226	0,26916	0,00103	1,75487	97,79795	0,08358	0,06740	0,02375
3	0,01409	0,00365	0,27078	0,00606	1,75485	97,73713	0,08431	0,11864	0,02458
4	0,01409	0,00375	0,27080	0,00611	1,75463	97,72798	0,08543	0,12671	0,02459
5	0,01409	0,00375	0,27080	0,00613	1,75462	97,72675	0,08562	0,12774	0,02459
6	0,01409	0,00375	0,27080	0,00613	1,75464	97,72654	0,08564	0,12791	0,02459
7	0,01409	0,00375	0,27080	0,00613	1,75464	97,72651	0,08564	0,12794	0,02459
8	0,01409	0,00375	0,27080	0,00613	1,75464	97,72650	0,08564	0,12795	0,02459
9	0,01409	0,00375	0,27080	0,00613	1,75464	97,72650	0,08565	0,12795	0,02459
10	0,01409	0,00375	0,27080	0,00613	1,75464	97,72650	0,08565	0,12795	0,02459

Decomposição da Variância - França									
Período	Erro-padrão	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01491	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	47,73812	18,76478	32,19942	1,29768
2	0,01572	0,01936	0,42677	0,08033	0,88068	47,40916	18,44860	31,48723	1,24787
3	0,01585	0,02135	0,42683	0,07921	0,98805	47,78732	18,22268	31,24721	1,22735
4	0,01586	0,02138	0,42609	0,08035	0,99883	47,80451	18,19449	31,24891	1,22546
5	0,01587	0,02138	0,42599	0,08048	0,99957	47,80436	18,19100	31,25206	1,22517
6	0,01587	0,02138	0,42597	0,08050	0,99965	47,80448	18,19042	31,25249	1,22511
7	0,01587	0,02138	0,42597	0,08051	0,99967	47,80452	18,19032	31,25254	1,22510
8	0,01587	0,02138	0,42597	0,08051	0,99967	47,80452	18,19030	31,25255	1,22510
9	0,01587	0,02138	0,42597	0,08051	0,99967	47,80452	18,19030	31,25256	1,22510
10	0,01587	0,02138	0,42597	0,08051	0,99967	47,80452	18,19030	31,25256	1,22510

Decomposição da Variância - Reino Unido									
Período	Erro-padrão	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01193	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	47,14964	0,00000	51,18589	1,66447
2	0,01274	0,11723	0,49976	0,10105	0,99069	47,29953	1,22900	48,11163	1,65112
3	0,01288	0,11731	0,49488	0,09952	1,11796	47,92183	1,28038	47,35357	1,61456
4	0,01290	0,11714	0,49390	0,10079	1,13440	47,94581	1,28143	47,31515	1,61139
5	0,01290	0,11711	0,49376	0,10096	1,13527	47,94536	1,28216	47,31444	1,61094
6	0,01290	0,11710	0,49374	0,10099	1,13535	47,94547	1,28236	47,31414	1,61085
7	0,01290	0,11710	0,49373	0,10099	1,13537	47,94551	1,28239	47,31406	1,61084
8	0,01290	0,11710	0,49373	0,10099	1,13538	47,94552	1,28240	47,31404	1,61084
9	0,01290	0,11710	0,49373	0,10099	1,13538	47,94552	1,28240	47,31404	1,61084
10	0,01290	0,11710	0,49373	0,10099	1,13538	47,94552	1,28240	47,31404	1,61084

Decomposição da Variância - Japão									
Período	Erro-padrão	Arg. ADR	Brasil ADR	Chile ADR	México ADR	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01325	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	4,42826	0,00000	0,00000	95,57174
2	0,01625	0,01660	0,24926	0,19064	0,23528	32,92762	0,05082	2,02382	64,30596
3	0,01639	0,02024	0,35343	0,18967	0,80436	32,95671	0,19867	2,22407	63,25286
4	0,01639	0,02174	0,35335	0,18996	0,80546	32,96229	0,21549	2,23134	63,22037
5	0,01639	0,02174	0,35334	0,18995	0,80596	32,96567	0,21578	2,23204	63,21552
6	0,01639	0,02174	0,35334	0,18996	0,80602	32,96578	0,21579	2,23225	63,21512
7	0,01639	0,02174	0,35334	0,18996	0,80603	32,96579	0,21579	2,23229	63,21506
8	0,01639	0,02174	0,35334	0,18996	0,80603	32,96580	0,21579	2,23230	63,21505
9	0,01639	0,02174	0,35334	0,18996	0,80603	32,96580	0,21579	2,23230	63,21505
10	0,01639	0,02174	0,35334	0,18996	0,80603	32,96580	0,21579	2,23230	63,21505

Ordem Cholesky: EUA, Japão, Reino Unido, França, Brasil ADR, México ADR, Chile ADR, Argentina ADR

Modelo VAR II – Índices de mercado da América Latina x Desenvolvidos

Decomposição da Variância - Argentina Mercado									
Período	Erro-padrão	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,02120	59,51933	4,83431	0,26100	0,28831	33,07325	0,08974	1,85711	0,07695
2	0,02138	58,56709	4,79544	0,26650	0,86442	33,45613	0,09455	1,83327	0,12260
3	0,02138	58,55517	4,79447	0,26661	0,87430	33,45563	0,09454	1,83547	0,12381
4	0,02138	58,55458	4,79443	0,26662	0,87437	33,45538	0,09466	1,83615	0,12381
5	0,02138	58,55449	4,79442	0,26662	0,87437	33,45538	0,09468	1,83622	0,12381
6	0,02138	58,55447	4,79442	0,26662	0,87437	33,45539	0,09469	1,83623	0,12381
7	0,02138	58,55447	4,79442	0,26662	0,87437	33,45539	0,09469	1,83623	0,12381
8	0,02138	58,55447	4,79442	0,26662	0,87437	33,45539	0,09469	1,83623	0,12381
9	0,02138	58,55447	4,79442	0,26662	0,87437	33,45539	0,09469	1,83623	0,12381
10	0,02138	58,55447	4,79442	0,26662	0,87437	33,45539	0,09469	1,83623	0,12381

Decomposição da Variância - Brasil Mercado									
Período	Erro-padrão	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01801	0,00000	48,91844	0,00000	0,00000	48,37264	0,03721	2,57041	0,10131
2	0,01810	0,13752	48,65222	0,01578	0,43016	47,96999	0,11982	2,54786	0,12666
3	0,01810	0,13750	48,64078	0,01582	0,43021	47,97974	0,11981	2,54941	0,12673
4	0,01810	0,13762	48,64049	0,01587	0,43034	47,97945	0,11996	2,54951	0,12675
5	0,01810	0,13762	48,64045	0,01587	0,43034	47,97949	0,11997	2,54951	0,12675
6	0,01810	0,13762	48,64045	0,01587	0,43034	47,97949	0,11997	2,54951	0,12675
7	0,01810	0,13762	48,64045	0,01587	0,43034	47,97949	0,11997	2,54951	0,12675
8	0,01810	0,13762	48,64045	0,01587	0,43034	47,97949	0,11997	2,54951	0,12675
9	0,01810	0,13762	48,64045	0,01587	0,43034	47,97949	0,11997	2,54951	0,12675
10	0,01810	0,13762	48,64045	0,01587	0,43034	47,97949	0,11997	2,54951	0,12675

Decomposição da Variância - Chile Mercado									
Período	Erro-padrão	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01019	0,00000	4,59967	55,37610	1,37863	34,13074	0,15848	4,06988	0,28651
2	0,01043	0,00156	4,63151	54,10143	1,53052	35,02993	0,31117	3,98395	0,40993
3	0,01044	0,00181	4,62326	54,03174	1,53655	35,09769	0,31168	3,98805	0,40922
4	0,01044	0,00275	4,62328	54,02374	1,53674	35,10278	0,31169	3,98989	0,40915
5	0,01044	0,00276	4,62324	54,02310	1,53675	35,10293	0,31172	3,99036	0,40914
6	0,01044	0,00276	4,62324	54,02297	1,53675	35,10298	0,31173	3,99042	0,40914
7	0,01044	0,00276	4,62324	54,02295	1,53675	35,10299	0,31174	3,99043	0,40914
8	0,01044	0,00276	4,62324	54,02295	1,53675	35,10299	0,31174	3,99043	0,40914
9	0,01044	0,00276	4,62324	54,02295	1,53675	35,10299	0,31174	3,99044	0,40914
10	0,01044	0,00276	4,62324	54,02295	1,53675	35,10299	0,31174	3,99044	0,40914
Decomposição da Variância - México Mercado									
Período	Erro-padrão	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01273	0,00000	5,66187	0,00000	37,48538	55,42222	0,08929	1,10931	0,23194
2	0,01282	0,00787	5,59659	0,00066	37,64883	55,08541	0,19217	1,22002	0,24845
3	0,01282	0,00790	5,59305	0,00066	37,62632	55,10370	0,19481	1,22515	0,24842
4	0,01282	0,00814	5,59284	0,00067	37,62391	55,10484	0,19486	1,22633	0,24841
5	0,01282	0,00815	5,59282	0,00067	37,62369	55,10482	0,19488	1,22656	0,24841
6	0,01282	0,00815	5,59282	0,00067	37,62365	55,10482	0,19488	1,22660	0,24841
7	0,01282	0,00815	5,59282	0,00067	37,62364	55,10482	0,19488	1,22661	0,24841
8	0,01282	0,00815	5,59282	0,00067	37,62364	55,10482	0,19488	1,22661	0,24841
9	0,01282	0,00815	5,59282	0,00067	37,62364	55,10482	0,19488	1,22661	0,24841
10	0,01282	0,00815	5,59282	0,00067	37,62364	55,10482	0,19488	1,22661	0,24841
Decomposição da Variância - EUA									
Período	Erro-padrão	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01392	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	100,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,01408	0,32131	0,03267	0,06134	0,46466	98,93856	0,08438	0,07226	0,02481
3	0,01409	0,32441	0,03393	0,06132	0,46899	98,89394	0,08447	0,10813	0,02481
4	0,01409	0,32437	0,03423	0,06132	0,46893	98,88791	0,08529	0,11310	0,02485
5	0,01409	0,32437	0,03428	0,06131	0,46893	98,88710	0,08540	0,11376	0,02485
6	0,01409	0,32438	0,03428	0,06131	0,46893	98,88697	0,08541	0,11386	0,02485
7	0,01409	0,32438	0,03428	0,06131	0,46893	98,88695	0,08542	0,11388	0,02485
8	0,01409	0,32438	0,03429	0,06131	0,46893	98,88694	0,08542	0,11388	0,02485
9	0,01409	0,32438	0,03429	0,06131	0,46893	98,88694	0,08542	0,11388	0,02485
10	0,01409	0,32438	0,03429	0,06131	0,46893	98,88694	0,08542	0,11388	0,02485

Decomposição da Variância - França									
Período	Erro-padrão	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01497	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	48,15677	18,61137	31,94324	1,28862
2	0,01573	0,15920	0,06504	0,07726	0,42296	48,15336	18,42677	31,44479	1,25063
3	0,01585	0,16690	0,09209	0,07755	0,42769	48,53656	18,20687	31,26060	1,23175
4	0,01587	0,16939	0,09576	0,07745	0,43031	48,55559	18,18148	31,26034	1,22967
5	0,01587	0,16957	0,09633	0,07743	0,43044	48,55734	18,17809	31,26141	1,22938
6	0,01587	0,16959	0,09642	0,07743	0,43045	48,55772	18,17755	31,26150	1,22933
7	0,01587	0,16960	0,09643	0,07743	0,43045	48,55779	18,17746	31,26151	1,22933
8	0,01587	0,16960	0,09644	0,07743	0,43045	48,55780	18,17745	31,26151	1,22932
9	0,01587	0,16960	0,09644	0,07743	0,43045	48,55780	18,17745	31,26151	1,22932
10	0,01587	0,16960	0,09644	0,07743	0,43045	48,55780	18,17745	31,26151	1,22932

Decomposição da Variância - Reino Unido									
Período	Erro-padrão	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01197	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	47,62585	0,00000	50,74443	1,62973
2	0,01275	0,30400	0,17428	0,03333	0,56197	48,06966	1,23964	47,97340	1,64372
3	0,01288	0,30840	0,21337	0,03341	0,56256	48,66885	1,27493	47,32781	1,61068
4	0,01290	0,31180	0,21822	0,03345	0,56630	48,69825	1,27751	47,28724	1,60724
5	0,01290	0,31201	0,21888	0,03344	0,56646	48,70033	1,27830	47,28380	1,60678
6	0,01290	0,31203	0,21898	0,03344	0,56647	48,70077	1,27845	47,28316	1,60671
7	0,01290	0,31203	0,21900	0,03344	0,56647	48,70085	1,27847	47,28305	1,60670
8	0,01290	0,31203	0,21900	0,03344	0,56647	48,70086	1,27848	47,28303	1,60670
9	0,01290	0,31203	0,21900	0,03344	0,56647	48,70087	1,27848	47,28303	1,60670
10	0,01290	0,31203	0,21900	0,03344	0,56647	48,70087	1,27848	47,28302	1,60670

Decomposição da Variância - Japão									
Período	Erro-padrão	Arg. Merc.	Brasil Merc.	Chile Merc.	México Merc.	EUA	França	Reino Unido	Japão
1	0,01325	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	4,75397	0,00000	0,00000	95,24603
2	0,01629	0,00106	0,31937	0,04227	0,25549	33,47749	0,04802	1,95893	63,89739
3	0,01639	0,09984	0,32239	0,05644	0,41454	33,56654	0,20619	2,16748	63,16659
4	0,01639	0,10222	0,32236	0,05668	0,41772	33,56749	0,21768	2,18079	63,13506
5	0,01639	0,10225	0,32244	0,05668	0,41773	33,56986	0,21807	2,18243	63,13055
6	0,01639	0,10226	0,32246	0,05668	0,41774	33,57004	0,21811	2,18272	63,13000
7	0,01639	0,10226	0,32246	0,05668	0,41774	33,57007	0,21811	2,18277	63,12991
8	0,01639	0,10226	0,32246	0,05668	0,41774	33,57008	0,21811	2,18278	63,12989
9	0,01639	0,10226	0,32246	0,05668	0,41774	33,57008	0,21811	2,18278	63,12989
10	0,01639	0,10226	0,32246	0,05668	0,41774	33,57008	0,21811	2,18278	63,12989

Ordem Cholesky: EUA, Japão, Reino Unido, França, Brasil merc., México merc., Chile merc., Argentina merc.

APÊNDICE MM – Teste White de Heterocedasticidade dos Resíduos – VAR I e VAR II

Teste White de Heterocedasticidade dos Resíduos do VAR I					
Inclui termos cruzados					
Componentes individuais:					
Dependente	R²	F(44,1773)	Probabilidade	Qui-quadrado(44)	Probabilidade
res1*res1	0,134909	6,283979	0,0000	245,2643	0,0000
res2*res2	0,528316	45,13355	0,0000	960,4794	0,0000
res3*res3	0,608467	62,62162	0,0000	1106,193	0,0000
res4*res4	0,454627	33,59054	0,0000	826,5111	0,0000
res5*res5	0,41711	28,83501	0,0000	758,306	0,0000
res6*res6	0,254503	13,75631	0,0000	462,6856	0,0000
res7*res7	0,306431	17,80325	0,0000	557,0918	0,0000
res8*res8	0,294625	16,83082	0,0000	535,628	0,0000
res2*res1	0,373829	24,05669	0,0000	679,6209	0,0000
res3*res1	0,375744	24,2541	0,0000	683,1024	0,0000
res3*res2	0,568697	53,13171	0,0000	1033,89	0,0000
res4*res1	0,30606	17,77216	0,0000	556,4167	0,0000
res4*res2	0,501575	40,55019	0,0000	911,8642	0,0000
res4*res3	0,569037	53,20541	0,0000	1034,508	0,0000
res5*res1	0,274682	15,26011	0,0000	499,3717	0,0000
res5*res2	0,482611	37,58691	0,0000	877,3873	0,0000
res5*res3	0,535417	46,43925	0,0000	973,3884	0,0000
res5*res4	0,452982	33,36843	0,0000	823,5216	0,0000
res6*res1	0,233367	12,26613	0,0000	424,2609	0,0000
res6*res2	0,442135	31,93616	0,0000	803,8023	0,0000
res6*res3	0,488845	38,53672	0,0000	888,7204	0,0000
res6*res4	0,39688	26,51622	0,0000	721,528	0,0000
res6*res5	0,343989	21,12954	0,0000	625,3724	0,0000
res7*res1	0,245846	13,13588	0,0000	446,948	0,0000
res7*res2	0,426979	30,02565	0,0000	776,2482	0,0000
res7*res3	0,452199	33,2631	0,0000	822,0977	0,0000
res7*res4	0,384363	25,15783	0,0000	698,7722	0,0000
res7*res5	0,338356	20,60655	0,0000	615,1309	0,0000
res7*res6	0,289105	16,38723	0,0000	525,5923	0,0000
res8*res1	0,210501	10,74379	0,0000	382,6901	0,0000
res8*res2	0,349385	21,63891	0,0000	635,1811	0,0000
res8*res3	0,414521	28,52937	0,0000	753,6	0,0000
res8*res4	0,35779	22,4495	0,0000	650,4617	0,0000
res8*res5	0,284742	16,04147	0,0000	517,6604	0,0000
res8*res6	0,273597	15,17712	0,0000	497,399	0,0000
res8*res7	0,36677	23,33928	0,0000	666,787	0,0000

Teste White de Heterocedasticidade dos Resíduos do VAR II					
Inclui termos cruzados					
Componentes individuais:					
Dependente	R²	F(44,1773)	Probabilidade	Qui-quadrado(44)	Probabilidade
res1*res1	0,289134	16,38953	0,0000	525,6449	0,0000
res2*res2	0,517722	43,25688	0,0000	941,2185	0,0000
res3*res3	0,507172	41,46833	0,0000	922,0393	0,0000
res4*res4	0,416156	28,72200	0,0000	756,5709	0,0000
res5*res5	0,455856	33,75742	0,0000	828,7455	0,0000
res6*res6	0,289144	16,39033	0,0000	525,6631	0,0000
res7*res7	0,340720	20,82492	0,0000	619,4285	0,0000
res8*res8	0,266334	14,62799	0,0000	484,1955	0,0000
res2*res1	0,299139	17,19874	0,0000	543,8343	0,0000
res3*res1	0,178385	8,748760	0,0000	324,3042	0,0000
res3*res2	0,510115	41,95955	0,0000	927,3899	0,0000
res4*res1	0,237954	12,58251	0,0000	432,5999	0,0000
res4*res2	0,485887	38,08321	0,0000	883,3434	0,0000
res4*res3	0,481495	37,41930	0,0000	875,3587	0,0000
res5*res1	0,286653	16,19241	0,0000	521,1350	0,0000
res5*res2	0,485271	37,98935	0,0000	882,2227	0,0000
res5*res3	0,475612	36,54733	0,0000	864,6621	0,0000
res5*res4	0,436151	31,16949	0,0000	792,9220	0,0000
res6*res1	0,208820	10,63537	0,0000	379,6345	0,0000
res6*res2	0,459928	34,31584	0,0000	836,1495	0,0000
res6*res3	0,424402	29,71075	0,0000	771,5623	0,0000
res6*res4	0,392970	26,08590	0,0000	714,4199	0,0000
res6*res5	0,375709	24,25051	0,0000	683,0392	0,0000
res7*res1	0,259091	14,09102	0,0000	471,0267	0,0000
res7*res2	0,453120	33,38696	0,0000	823,7718	0,0000
res7*res3	0,416895	28,80948	0,0000	757,9145	0,0000
res7*res4	0,396616	26,48693	0,0000	721,0470	0,0000
res7*res5	0,385994	25,33166	0,0000	701,7367	0,0000
res7*res6	0,329105	19,76681	0,0000	598,3134	0,0000
res8*res1	0,320886	19,03986	0,0000	583,3704	0,0000
res8*res2	0,422311	29,45736	0,0000	767,7608	0,0000
res8*res3	0,351205	21,81270	0,0000	638,4909	0,0000
res8*res4	0,390563	25,82374	0,0000	710,0444	0,0000
res8*res5	0,362084	22,87187	0,0000	658,2684	0,0000
res8*res6	0,299897	17,26103	0,0000	545,2131	0,0000
res8*res7	0,368818	23,54583	0,0000	670,5116	0,0000

APÊNDICE NN – Modelo GARCH I

Modelo GARCH I				
Método de estimação: ARCH Máxima Verosimilhança (Marquardt)				
Especificação da covariância: Diagonal VECH				
Amostra: 03/06/2008 a 29/05/2015				
Observações incluídas: 1818				
Covariância pre-amostra: backcast (parâmetro =0,7)				
Coefficientes da Equação dos Retornos Médios Condicionais				
	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
C(1)	0,051692	0,033316	1,551579	0,120800
C(2)	0,053989	0,034428	1,568182	0,116800
C(3)	-0,070329	0,047778	-1,471985	0,141000
C(4)	0,250092	0,048154	5,193628	0,000000
C(5)	-0,358931	0,065197	-5,505318	0,000000
C(6)	0,000978	0,059247	0,016501	0,986800
C(7)	0,076876	0,075424	1,019243	0,308100
C(8)	0,026296	0,027045	0,972315	0,330900
C(9)	0,000691	0,000400	1,728329	0,083900
C(10)	0,056847	0,032509	1,748647	0,080400
C(11)	-0,006208	0,036638	-0,169443	0,865400
C(12)	-0,058909	0,048183	-1,222608	0,221500
C(13)	0,271038	0,047999	5,646727	0,000000
C(14)	-0,450860	0,070982	-6,351770	0,000000
C(15)	0,045312	0,063754	0,710729	0,477300
C(16)	0,069655	0,079068	0,880943	0,378300
C(17)	-0,014078	0,027908	-0,504425	0,614000
C(18)	0,000448	0,000393	1,140168	0,254200
C(19)	0,019160	0,020140	0,951344	0,341400
C(20)	0,031888	0,021780	1,464126	0,143200
C(21)	0,059926	0,035721	1,677614	0,093400
C(22)	0,140756	0,031457	4,474523	0,000000
C(23)	-0,259133	0,043682	-5,932285	0,000000
C(24)	-0,050198	0,039711	-1,264096	0,206200
C(25)	0,041824	0,050191	0,833302	0,404700
C(26)	0,004564	0,018817	0,242517	0,808400
C(27)	0,000676	0,000259	2,608395	0,009100
C(28)	0,016993	0,023620	0,719403	0,471900
C(29)	0,009309	0,023666	0,393342	0,694100
C(30)	-0,060118	0,035736	-1,682275	0,092500
C(31)	0,288234	0,034935	8,250467	0,000000
C(32)	-0,309593	0,048219	-6,420606	0,000000
C(33)	-0,031963	0,046509	-0,687237	0,491900

continua

continuação

	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
C(34)	0,014999	0,056890	0,263656	0,792000
C(35)	0,011939	0,021372	0,558651	0,576400
C(36)	0,000709	0,000296	2,392469	0,016700
C(37)	-0,001478	0,015287	-0,096671	0,923000
C(38)	-0,004672	0,017139	-0,272615	0,785100
C(39)	-0,045753	0,025211	-1,814765	0,069600
C(40)	0,175937	0,024447	7,196700	0,000000
C(41)	-0,243848	0,037033	-6,584566	0,000000
C(42)	-0,030726	0,033639	-0,913408	0,361000
C(43)	0,103139	0,042980	2,399708	0,016400
C(44)	0,012220	0,014728	0,829762	0,406700
C(45)	0,000768	0,000210	3,650562	0,000300
C(46)	0,006107	0,022428	0,272279	0,785400
C(47)	0,050042	0,022982	2,177468	0,029400
C(48)	-0,028256	0,033895	-0,833640	0,404500
C(49)	0,137812	0,035078	3,928713	0,000100
C(50)	0,170091	0,047142	3,608013	0,000300
C(51)	-0,223941	0,042884	-5,221949	0,000000
C(52)	0,001279	0,053982	0,023692	0,981100
C(53)	0,015513	0,018290	0,848127	0,396400
C(54)	0,000194	0,000283	0,686183	0,492600
C(55)	-0,001476	0,017552	-0,084117	0,933000
C(56)	0,038485	0,017801	2,161943	0,030600
C(57)	-0,027544	0,027556	-0,999550	0,317500
C(58)	0,103216	0,026219	3,936707	0,000100
C(59)	0,192577	0,036321	5,302023	0,000000
C(60)	-0,133581	0,032887	-4,061784	0,000000
C(61)	-0,065969	0,044072	-1,496850	0,134400
C(62)	0,007898	0,013746	0,574560	0,565600
C(63)	0,000235	0,000216	1,090230	0,275600
C(64)	0,033277	0,023183	1,435392	0,151200
C(65)	0,002474	0,023114	0,107014	0,914800
C(66)	-0,045244	0,032701	-1,383563	0,166500
C(67)	0,019321	0,031198	0,619303	0,535700
C(68)	0,431164	0,043804	9,843017	0,000000
C(69)	0,132195	0,042136	3,137356	0,001700
C(70)	0,087634	0,052048	1,683693	0,092200
C(71)	-0,129084	0,023790	-5,425920	0,000000
C(72)	0,000304	0,000270	1,126372	0,260000

Coefficientes da Equação de Variância

Especificação da covariância: Diagonal VECH

$$\text{GARCH} = M + A1.*\text{RESID}(-1)*\text{RESID}(-1)' + \\ D1.*(\text{RESID}(-1)*(\text{RESID}(-1)<0))*(\text{RESID}(-1)*(\text{RESID}(-1)<0))' + B1.*\text{GARCH}(-1)$$

M é uma matriz indefinida (constante)*

A1 é uma matriz indefinida (termos ARCH)*

D1 é uma matriz indefinida (termos assimétricos TARCH)*

B1 é uma matriz indefinida (termos GARCH)*

	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
M(1,1)	1,42E-05	2,10E-06	6,755349	0,000000
M(1,2)	8,81E-06	1,37E-06	6,440881	0,000000
M(1,3)	6,21E-06	1,01E-06	6,145266	0,000000
M(1,4)	6,33E-06	1,03E-06	6,133559	0,000000
M(1,5)	5,39E-06	7,66E-07	7,034265	0,000000
M(1,6)	6,81E-06	1,26E-06	5,393857	0,000000
M(1,7)	5,04E-06	9,53E-07	5,285031	0,000000
M(1,8)	6,25E-06	2,80E-06	2,226602	0,026000
M(2,2)	1,05E-05	1,65E-06	6,382275	0,000000
M(2,3)	5,70E-06	9,22E-07	6,186606	0,000000
M(2,4)	6,09E-06	9,05E-07	6,731782	0,000000
M(2,5)	5,02E-06	6,61E-07	7,602205	0,000000
M(2,6)	5,83E-06	1,01E-06	5,796004	0,000000
M(2,7)	4,81E-06	8,48E-07	5,669337	0,000000
M(2,8)	4,23E-06	2,06E-06	2,046805	0,040700
M(3,3)	5,82E-06	8,28E-07	7,026473	0,000000
M(3,4)	4,37E-06	6,52E-07	6,703183	0,000000
M(3,5)	3,78E-06	4,98E-07	7,581349	0,000000
M(3,6)	4,80E-06	8,74E-07	5,489661	0,000000
M(3,7)	3,90E-06	7,08E-07	5,502117	0,000000
M(3,8)	3,50E-06	1,58E-06	2,209079	0,027200
M(4,4)	6,41E-06	9,04E-07	7,090793	0,000000
M(4,5)	4,28E-06	5,41E-07	7,904255	0,000000
M(4,6)	4,12E-06	7,17E-07	5,753274	0,000000
M(4,7)	3,31E-06	5,57E-07	5,930342	0,000000
M(4,8)	3,70E-06	1,38E-06	2,683891	0,007300
M(5,5)	4,07E-06	4,72E-07	8,635427	0,000000
M(5,6)	4,29E-06	6,03E-07	7,112157	0,000000
M(5,7)	3,27E-06	4,69E-07	6,964564	0,000000
M(5,8)	4,15E-06	1,56E-06	2,653162	0,008000
M(6,6)	6,20E-06	9,38E-07	6,607412	0,000000
M(6,7)	3,93E-06	5,79E-07	6,795315	0,000000
M(6,8)	3,20E-06	1,30E-06	2,465866	0,013700
M(7,7)	2,89E-06	4,27E-07	6,758244	0,000000
M(7,8)	2,12E-06	7,49E-07	2,832075	0,004600

continua

continuação

	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
M(8,8)	7,94E-06	1,63E-06	4,878379	0,000000
A1(1,1)	0,110463	0,013778	8,017527	0,000000
A1(1,2)	0,080747	0,011493	7,025639	0,000000
A1(1,3)	0,095527	0,012480	7,654069	0,000000
A1(1,4)	0,073345	0,012273	5,976034	0,000000
A1(1,5)	0,091315	0,012336	7,402044	0,000000
A1(1,6)	0,073286	0,013452	5,447810	0,000000
A1(1,7)	0,076230	0,012846	5,933928	0,000000
A1(1,8)	0,068577	0,023182	2,958244	0,003100
A1(2,2)	0,075480	0,010657	7,082797	0,000000
A1(2,3)	0,086848	0,010037	8,652737	0,000000
A1(2,4)	0,070652	0,009431	7,491307	0,000000
A1(2,5)	0,085905	0,009172	9,366215	0,000000
A1(2,6)	0,067914	0,009544	7,115853	0,000000
A1(2,7)	0,074104	0,009831	7,537890	0,000000
A1(2,8)	0,056236	0,019634	2,864159	0,004200
A1(3,3)	0,105459	0,014209	7,422189	0,000000
A1(3,4)	0,084340	0,010063	8,381323	0,000000
A1(3,5)	0,103733	0,010973	9,453522	0,000000
A1(3,6)	0,089618	0,011776	7,610435	0,000000
A1(3,7)	0,088032	0,012850	6,850860	0,000000
A1(3,8)	0,082033	0,026385	3,109073	0,001900
A1(4,4)	0,069066	0,011080	6,233609	0,000000
A1(4,5)	0,080589	0,009406	8,568264	0,000000
A1(4,6)	0,051358	0,009190	5,588678	0,000000
A1(4,7)	0,057582	0,009333	6,169707	0,000000
A1(4,8)	0,058742	0,017946	3,273183	0,001100
A1(5,5)	0,088117	0,010958	8,040988	0,000000
A1(5,6)	0,079966	0,009771	8,184160	0,000000
A1(5,7)	0,079763	0,009882	8,071879	0,000000
A1(5,8)	0,064944	0,019538	3,324027	0,000900
A1(6,6)	0,055479	0,010363	5,353700	0,000000
A1(6,7)	0,056065	0,009519	5,889972	0,000000
A1(6,8)	0,038461	0,014959	2,571164	0,010100
A1(7,7)	0,044611	0,010512	4,243799	0,000000
A1(7,8)	0,055341	0,014122	3,918823	0,000100
A1(8,8)	0,109575	0,020566	5,327898	0,000000
D1(1,1)	-0,019802	0,014574	-1,358695	0,174200
D1(1,2)	-0,008605	0,013209	-0,651505	0,514700
D1(1,3)	-0,001820	0,012847	-0,141682	0,887300
D1(1,4)	-0,002798	0,012817	-0,218290	0,827200

continua

continuação

	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
D1(1,5)	-0,005127	0,013947	-0,367585	0,713200
D1(1,6)	0,000339	0,014159	0,023919	0,980900
D1(1,7)	-0,005694	0,013237	-0,430134	0,667100
D1(1,8)	-0,027368	0,033283	-0,822263	0,410900
D1(2,2)	-0,001642	0,011587	-0,141670	0,887300
D1(2,3)	-0,000148	0,011014	-0,013405	0,989300
D1(2,4)	-0,000417	0,010628	-0,039270	0,968700
D1(2,5)	-0,004869	0,010970	-0,443828	0,657200
D1(2,6)	-0,001548	0,011489	-0,134738	0,892800
D1(2,7)	-0,013310	0,011565	-1,150834	0,249800
D1(2,8)	-0,017108	0,023148	-0,739071	0,459900
D1(3,3)	-0,001977	0,015741	-0,125599	0,900000
D1(3,4)	-0,002015	0,011131	-0,180988	0,856400
D1(3,5)	-0,001756	0,013084	-0,134235	0,893200
D1(3,6)	-0,003745	0,015165	-0,246947	0,804900
D1(3,7)	-0,005278	0,014485	-0,364383	0,715600
D1(3,8)	0,001553	0,032462	0,047849	0,961800
D1(4,4)	0,012108	0,013087	0,925224	0,354800
D1(4,5)	0,005157	0,011575	0,445576	0,655900
D1(4,6)	0,008215	0,011074	0,741846	0,458200
D1(4,7)	-0,002997	0,010054	-0,298072	0,765600
D1(4,8)	-0,008827	0,025057	-0,352253	0,724600
D1(5,5)	0,023572	0,013772	1,711657	0,087000
D1(5,6)	-0,004170	0,012143	-0,343406	0,731300
D1(5,7)	-0,009483	0,011199	-0,846796	0,397100
D1(5,8)	-0,017046	0,029279	-0,582208	0,560400
D1(6,6)	0,046164	0,013058	3,535305	0,000400
D1(6,7)	0,035994	0,012204	2,949421	0,003200
D1(6,8)	0,014031	0,022066	0,635874	0,524900
D1(7,7)	0,045098	0,012988	3,472214	0,000500
D1(7,8)	0,000191	0,021061	0,009076	0,992800
D1(8,8)	0,077128	0,022027	3,501540	0,000500
B1(1,1)	0,866351	0,011901	72,794340	0,000000
B1(1,2)	0,884957	0,010629	83,258350	0,000000
B1(1,3)	0,857594	0,012678	67,646080	0,000000
B1(1,4)	0,885879	0,011973	73,991900	0,000000
B1(1,5)	0,869415	0,011498	75,617680	0,000000
B1(1,6)	0,865678	0,016588	52,187630	0,000000
B1(1,7)	0,867492	0,016071	53,980340	0,000000
B1(1,8)	0,760704	0,096024	7,922060	0,000000
B1(2,2)	0,897821	0,009348	96,044360	0,000000

continua

	continuação			
	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
B1(2,3)	0,878966	0,008869	99,108060	0,000000
B1(2,4)	0,895916	0,008406	106,579100	0,000000
B1(2,5)	0,882357	0,008520	103,559700	0,000000
B1(2,6)	0,881519	0,011786	74,795830	0,000000
B1(2,7)	0,877461	0,012734	68,908360	0,000000
B1(2,8)	0,795123	0,077898	10,207260	0,000000
B1(3,3)	0,867911	0,010032	86,516000	0,000000
B1(3,4)	0,877006	0,009683	90,575580	0,000000
B1(3,5)	0,855501	0,009970	85,805810	0,000000
B1(3,6)	0,845339	0,015200	55,613910	0,000000
B1(3,7)	0,844253	0,016919	49,899570	0,000000
B1(3,8)	0,692562	0,089867	7,706546	0,000000
B1(4,4)	0,891777	0,009396	94,907060	0,000000
B1(4,5)	0,877198	0,009106	96,330070	0,000000
B1(4,6)	0,896743	0,011505	77,943160	0,000000
B1(4,7)	0,892563	0,011553	77,260600	0,000000
B1(4,8)	0,790631	0,062437	12,662950	0,000000
B1(5,5)	0,865942	0,009806	88,308650	0,000000
B1(5,6)	0,867632	0,011204	77,439790	0,000000
B1(5,7)	0,867881	0,012012	72,252510	0,000000
B1(5,8)	0,717353	0,093492	7,672897	0,000000
B1(6,6)	0,885043	0,010899	81,201560	0,000000
B1(6,7)	0,888688	0,009528	93,269440	0,000000
B1(6,8)	0,842009	0,050650	16,624110	0,000000
B1(7,7)	0,903114	0,008980	100,573100	0,000000
B1(7,8)	0,847052	0,039162	21,629570	0,000000
B1(8,8)	0,811803	0,021689	37,430090	0,000000
Log likelihood	47889,7		Critério Schwarz	-51,7922
Avg. log likelihood	3,292746		Critério Hannan-Quinn	-52,20498
Critério de informação Akaike	-52,44631			

* Matriz de coeficientes não é PSD.

Equações estimadas – VAR-GARCH I:

Equações dos Retornos Médios Condicionais:

$$\text{ARGENTINA_ADR} = C(1)*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + C(2)*\text{BRASIL_ADR}(-1) + C(3)*\text{CHILE_ADR}(-1) + C(4)*\text{MEXICO_ADR}(-1) + C(5)*\text{EUA}(-1) + C(6)*\text{FRANCA}(-1) + C(7)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + C(8)*\text{JAPAO}(-1) + C(9)$$

$$\text{BRASIL_ADR} = C(10)*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + C(11)*\text{BRASIL_ADR}(-1) + C(12)*\text{CHILE_ADR}(-1) + C(13)*\text{MEXICO_ADR}(-1) + C(14)*\text{EUA}(-1) + C(15)*\text{FRANCA}(-1) + C(16)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + C(17)*\text{JAPAO}(-1) + C(18)$$

$$\text{CHILE_ADR} = C(19)*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + C(20)*\text{BRASIL_ADR}(-1) + C(21)*\text{CHILE_ADR}(-1) + \\ C(22)*\text{MEXICO_ADR}(-1) + C(23)*\text{EUA}(-1) + C(24)*\text{FRANCA}(-1) + C(25)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + C(26)*\text{JAPAO}(-1) \\ + C(27)$$

$$\text{MEXICO_ADR} = C(28)*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + C(29)*\text{BRASIL_ADR}(-1) + C(30)*\text{CHILE_ADR}(-1) + \\ C(31)*\text{MEXICO_ADR}(-1) + C(32)*\text{EUA}(-1) + C(33)*\text{FRANCA}(-1) + C(34)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + C(35)*\text{JAPAO}(-1) \\ + C(36)$$

$$\text{EUA} = C(37)*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + C(38)*\text{BRASIL_ADR}(-1) + C(39)*\text{CHILE_ADR}(-1) + \\ C(40)*\text{MEXICO_ADR}(-1) + C(41)*\text{EUA}(-1) + C(42)*\text{FRANCA}(-1) + C(43)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + C(44)*\text{JAPAO}(-1) \\ + C(45)$$

$$\text{FRANCA} = C(46)*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + C(47)*\text{BRASIL_ADR}(-1) + C(48)*\text{CHILE_ADR}(-1) + \\ C(49)*\text{MEXICO_ADR}(-1) + C(50)*\text{EUA}(-1) + C(51)*\text{FRANCA}(-1) + C(52)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + C(53)*\text{JAPAO}(-1) \\ + C(54)$$

$$\text{REINO_UNIDO} = C(55)*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + C(56)*\text{BRASIL_ADR}(-1) + C(57)*\text{CHILE_ADR}(-1) + \\ C(58)*\text{MEXICO_ADR}(-1) + C(59)*\text{EUA}(-1) + C(60)*\text{FRANCA}(-1) + C(61)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + C(62)*\text{JAPAO}(-1) \\ + C(63)$$

$$\text{JAPAO} = C(64)*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + C(65)*\text{BRASIL_ADR}(-1) + C(66)*\text{CHILE_ADR}(-1) + \\ C(67)*\text{MEXICO_ADR}(-1) + C(68)*\text{EUA}(-1) + C(69)*\text{FRANCA}(-1) + C(70)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + C(71)*\text{JAPAO}(-1) \\ + C(72)$$

Coefficientes substituídos:

$$\text{ARGENTINA_ADR} = 0,0516922843605*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + 0,0539893021885*\text{BRASIL_ADR}(-1) - \\ 0,0703285428681*\text{CHILE_ADR}(-1) + 0,25009171261*\text{MEXICO_ADR}(-1) - 0,358931446798*\text{EUA}(-1) + \\ 0,000977646137559*\text{FRANCA}(-1) + 0,0768755279669*\text{REINO_UNIDO}(-1) + 0,0262960820055*\text{JAPAO}(-1) + \\ 0,000691412200696$$

$$\text{BRASIL_ADR} = 0,0568468160076*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) - 0,00620802332953*\text{BRASIL_ADR}(-1) - \\ 0,0589087292673*\text{CHILE_ADR}(-1) + 0,271037550592*\text{MEXICO_ADR}(-1) - 0,450859997039*\text{EUA}(-1) + \\ 0,045311888401*\text{FRANCA}(-1) + 0,0696547016106*\text{REINO_UNIDO}(-1) - 0,0140775462371*\text{JAPAO}(-1) + \\ 0,00044844689479$$

$$\text{CHILE_ADR} = 0,0191603026302*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + 0,0318880654401*\text{BRASIL_ADR}(-1) + \\ 0,0599259819371*\text{CHILE_ADR}(-1) + 0,140756272419*\text{MEXICO_ADR}(-1) - 0,259132838783*\text{EUA}(-1) - \\ 0,0501982358259*\text{FRANCA}(-1) + 0,0418243101686*\text{REINO_UNIDO}(-1) + 0,004563500797*\text{JAPAO}(-1) + \\ 0,000675939461122$$

$$\text{MEXICO_ADR} = 0,0169925341441*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + 0,00930902628121*\text{BRASIL_ADR}(-1) - \\ 0,0601181253393*\text{CHILE_ADR}(-1) + 0,288234005454*\text{MEXICO_ADR}(-1) - 0,309593197554*\text{EUA}(-1) - \\ 0,0319627852438*\text{FRANCA}(-1) + 0,0149993361186*\text{REINO_UNIDO}(-1) + 0,0119392732481*\text{JAPAO}(-1) + \\ 0,000708986991964$$

$$\text{EUA} = -0,00147785150745*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) - 0,00467228723734*\text{BRASIL_ADR}(-1) - \\ 0,0457525363715*\text{CHILE_ADR}(-1) + 0,17593742351*\text{MEXICO_ADR}(-1) - 0,243848473887*\text{EUA}(-1) - \\ 0,0307259281625*\text{FRANCA}(-1) + 0,103138872998*\text{REINO_UNIDO}(-1) + 0,012220437769*\text{JAPAO}(-1) + \\ 0,000767639395736$$

$$\text{FRANCA} = 0,00610677764226*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + 0,0500417591336*\text{BRASIL_ADR}(-1) - \\ 0,0282559103461*\text{CHILE_ADR}(-1) + 0,137812437001*\text{MEXICO_ADR}(-1) + 0,170090570485*\text{EUA}(-1) - \\ 0,223940615935*\text{FRANCA}(-1) + 0,00127896557941*\text{REINO_UNIDO}(-1) + 0,01551254622*\text{JAPAO}(-1) + \\ 0,000194476362993$$

$$\text{REINO_UNIDO} = -0,00147638229854*\text{ARGENTINA_ADR}(-1) + 0,0384851264944*\text{BRASIL_ADR}(-1) - \\ 0,0275439423912*\text{CHILE_ADR}(-1) + 0,103216112381*\text{MEXICO_ADR}(-1) + 0,192576968206*\text{EUA}(-1) - \\ 0,133581020118*\text{FRANCA}(-1) - 0,0659685421012*\text{REINO_UNIDO}(-1) + 0,00789817880932*\text{JAPAO}(-1) + \\ 0,000235442185208$$

JAPAO = 0,0332772814468*ARGENTINA_ADR(-1) + 0,00247350112067*BRASIL_ADR(-1) - 0,0452442305738*CHILE_ADR(-1) + 0,0193212536821*MEXICO_ADR(-1) + 0,431164480985*EUA(-1) + 0,132195078845*FRANCA(-1) + 0,0876335577027*REINO_UNIDO(-1) - 0,1290844512*JAPAO(-1) + 0,000303570559375

Representação da Variância-Covariância:

GARCH = M + A1.*RESID(-1)*RESID(-1)' + D1.*(RESID(-1)*(RESID(-1)<0))*(RESID(-1)*(RESID(-1)<0))' + B1.*GARCH(-1)

Equações da Variância e Covariância:

GARCH1 = M(1,1) + A1(1,1)*RESID1(-1)^2 + D1(1,1)*RESID1(-1)^2*(RESID1(-1)<0) + B1(1,1)*GARCH1(-1)

GARCH2 = M(2,2) + A1(2,2)*RESID2(-1)^2 + D1(2,2)*RESID2(-1)^2*(RESID2(-1)<0) + B1(2,2)*GARCH2(-1)

GARCH3 = M(3,3) + A1(3,3)*RESID3(-1)^2 + D1(3,3)*RESID3(-1)^2*(RESID3(-1)<0) + B1(3,3)*GARCH3(-1)

GARCH4 = M(4,4) + A1(4,4)*RESID4(-1)^2 + D1(4,4)*RESID4(-1)^2*(RESID4(-1)<0) + B1(4,4)*GARCH4(-1)

GARCH5 = M(5,5) + A1(5,5)*RESID5(-1)^2 + D1(5,5)*RESID5(-1)^2*(RESID5(-1)<0) + B1(5,5)*GARCH5(-1)

GARCH6 = M(6,6) + A1(6,6)*RESID6(-1)^2 + D1(6,6)*RESID6(-1)^2*(RESID6(-1)<0) + B1(6,6)*GARCH6(-1)

GARCH7 = M(7,7) + A1(7,7)*RESID7(-1)^2 + D1(7,7)*RESID7(-1)^2*(RESID7(-1)<0) + B1(7,7)*GARCH7(-1)

GARCH8 = M(8,8) + A1(8,8)*RESID8(-1)^2 + D1(8,8)*RESID8(-1)^2*(RESID8(-1)<0) + B1(8,8)*GARCH8(-1)

COV1_2 = M(1,2) + A1(1,2)*RESID1(-1)*RESID2(-1) + D1(1,2)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID2(-1)*(RESID2(-1)<0) + B1(1,2)*COV1_2(-1)

COV1_3 = M(1,3) + A1(1,3)*RESID1(-1)*RESID3(-1) + D1(1,3)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID3(-1)*(RESID3(-1)<0) + B1(1,3)*COV1_3(-1)

COV1_4 = M(1,4) + A1(1,4)*RESID1(-1)*RESID4(-1) + D1(1,4)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID4(-1)*(RESID4(-1)<0) + B1(1,4)*COV1_4(-1)

COV1_5 = M(1,5) + A1(1,5)*RESID1(-1)*RESID5(-1) + D1(1,5)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID5(-1)*(RESID5(-1)<0) + B1(1,5)*COV1_5(-1)

COV1_6 = M(1,6) + A1(1,6)*RESID1(-1)*RESID6(-1) + D1(1,6)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID6(-1)*(RESID6(-1)<0) + B1(1,6)*COV1_6(-1)

COV1_7 = M(1,7) + A1(1,7)*RESID1(-1)*RESID7(-1) + D1(1,7)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID7(-1)*(RESID7(-1)<0) + B1(1,7)*COV1_7(-1)

COV1_8 = M(1,8) + A1(1,8)*RESID1(-1)*RESID8(-1) + D1(1,8)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID8(-1)*(RESID8(-1)<0) + B1(1,8)*COV1_8(-1)

COV2_3 = M(2,3) + A1(2,3)*RESID2(-1)*RESID3(-1) + D1(2,3)*RESID2(-1)*(RESID2(-1)<0)*RESID3(-1)*(RESID3(-1)<0) + B1(2,3)*COV2_3(-1)

$$\text{COV2_4} = M(2,4) + A1(2,4)*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID4}(-1) + D1(2,4)*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0) + B1(2,4)*\text{COV2_4}(-1)$$

$$\text{COV2_5} = M(2,5) + A1(2,5)*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID5}(-1) + D1(2,5)*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0) + B1(2,5)*\text{COV2_5}(-1)$$

$$\text{COV2_6} = M(2,6) + A1(2,6)*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID6}(-1) + D1(2,6)*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + B1(2,6)*\text{COV2_6}(-1)$$

$$\text{COV2_7} = M(2,7) + A1(2,7)*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID7}(-1) + D1(2,7)*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + B1(2,7)*\text{COV2_7}(-1)$$

$$\text{COV2_8} = M(2,8) + A1(2,8)*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(2,8)*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(2,8)*\text{COV2_8}(-1)$$

$$\text{COV3_4} = M(3,4) + A1(3,4)*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID4}(-1) + D1(3,4)*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0) + B1(3,4)*\text{COV3_4}(-1)$$

$$\text{COV3_5} = M(3,5) + A1(3,5)*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID5}(-1) + D1(3,5)*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0) + B1(3,5)*\text{COV3_5}(-1)$$

$$\text{COV3_6} = M(3,6) + A1(3,6)*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID6}(-1) + D1(3,6)*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + B1(3,6)*\text{COV3_6}(-1)$$

$$\text{COV3_7} = M(3,7) + A1(3,7)*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID7}(-1) + D1(3,7)*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + B1(3,7)*\text{COV3_7}(-1)$$

$$\text{COV3_8} = M(3,8) + A1(3,8)*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(3,8)*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(3,8)*\text{COV3_8}(-1)$$

$$\text{COV4_5} = M(4,5) + A1(4,5)*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID5}(-1) + D1(4,5)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0) + B1(4,5)*\text{COV4_5}(-1)$$

$$\text{COV4_6} = M(4,6) + A1(4,6)*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID6}(-1) + D1(4,6)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + B1(4,6)*\text{COV4_6}(-1)$$

$$\text{COV4_7} = M(4,7) + A1(4,7)*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID7}(-1) + D1(4,7)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + B1(4,7)*\text{COV4_7}(-1)$$

$$\text{COV4_8} = M(4,8) + A1(4,8)*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(4,8)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(4,8)*\text{COV4_8}(-1)$$

$$\text{COV5_6} = M(5,6) + A1(5,6)*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID6}(-1) + D1(5,6)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + B1(5,6)*\text{COV5_6}(-1)$$

$$\text{COV5_7} = M(5,7) + A1(5,7)*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID7}(-1) + D1(5,7)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + B1(5,7)*\text{COV5_7}(-1)$$

$$\text{COV5_8} = M(5,8) + A1(5,8)*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(5,8)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(5,8)*\text{COV5_8}(-1)$$

$$\text{COV6_7} = M(6,7) + A1(6,7)*\text{RESID6}(-1)*\text{RESID7}(-1) + D1(6,7)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + B1(6,7)*\text{COV6_7}(-1)$$

$$\text{COV6_8} = M(6,8) + A1(6,8)*\text{RESID6}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(6,8)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(6,8)*\text{COV6_8}(-1)$$

$$\text{COV7_8} = M(7,8) + A1(7,8)*\text{RESID7}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(7,8)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(7,8)*\text{COV7_8}(-1)$$

$$1) * (\text{RESID8}(-1) < 0) + B1(7,8) * \text{COV7_8}(-1)$$

Coefficientes substituídos:

$$\text{GARCH1} = 1,41959258152e-05 + 0,110462563146 * \text{RESID1}(-1)^2 - 0,0198021021753 * \text{RESID1}(-1)^2 * (\text{RESID1}(-1) < 0) + 0,866351269667 * \text{GARCH1}(-1)$$

$$\text{GARCH2} = 1,05195993636e-05 + 0,0754795115075 * \text{RESID2}(-1)^2 - 0,00164157667988 * \text{RESID2}(-1)^2 * (\text{RESID2}(-1) < 0) + 0,897821169326 * \text{GARCH2}(-1)$$

$$\text{GARCH3} = 5,81687850557e-06 + 0,105459358414 * \text{RESID3}(-1)^2 - 0,00197701218414 * \text{RESID3}(-1)^2 * (\text{RESID3}(-1) < 0) + 0,86791084883 * \text{GARCH3}(-1)$$

$$\text{GARCH4} = 6,40703410414e-06 + 0,0690655961626 * \text{RESID4}(-1)^2 + 0,0121081926867 * \text{RESID4}(-1)^2 * (\text{RESID4}(-1) < 0) + 0,891777379826 * \text{GARCH4}(-1)$$

$$\text{GARCH5} = 4,07494500582e-06 + 0,0881166912974 * \text{RESID5}(-1)^2 + 0,0235721680142 * \text{RESID5}(-1)^2 * (\text{RESID5}(-1) < 0) + 0,865942489934 * \text{GARCH5}(-1)$$

$$\text{GARCH6} = 6,1994311804e-06 + 0,0554791183525 * \text{RESID6}(-1)^2 + 0,0461639341557 * \text{RESID6}(-1)^2 * (\text{RESID6}(-1) < 0) + 0,885042744629 * \text{GARCH6}(-1)$$

$$\text{GARCH7} = 2,8862337357e-06 + 0,0446108162151 * \text{RESID7}(-1)^2 + 0,04509835361 * \text{RESID7}(-1)^2 * (\text{RESID7}(-1) < 0) + 0,903113743544 * \text{GARCH7}(-1)$$

$$\text{GARCH8} = 7,93807171099e-06 + 0,1095754022 * \text{RESID8}(-1)^2 + 0,0771277380594 * \text{RESID8}(-1)^2 * (\text{RESID8}(-1) < 0) + 0,811802644863 * \text{GARCH8}(-1)$$

$$\text{COV1_2} = 8,80716012066e-06 + 0,0807467996415 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID2}(-1) - 0,0086054719126 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID2}(-1) * (\text{RESID2}(-1) < 0) + 0,88495714267 * \text{COV1_2}(-1)$$

$$\text{COV1_3} = 6,21167738758e-06 + 0,0955266033859 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID3}(-1) - 0,0018202562311 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID3}(-1) * (\text{RESID3}(-1) < 0) + 0,857593652207 * \text{COV1_3}(-1)$$

$$\text{COV1_4} = 6,32716865527e-06 + 0,0733453756818 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID4}(-1) - 0,00279779610394 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID4}(-1) * (\text{RESID4}(-1) < 0) + 0,885878758817 * \text{COV1_4}(-1)$$

$$\text{COV1_5} = 5,38566550102e-06 + 0,0913150140294 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID5}(-1) - 0,00512671882542 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID5}(-1) * (\text{RESID5}(-1) < 0) + 0,869415193498 * \text{COV1_5}(-1)$$

$$\text{COV1_6} = 6,81216673737e-06 + 0,0732864684471 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID6}(-1) + 0,000338662269192 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID6}(-1) * (\text{RESID6}(-1) < 0) + 0,865678382461 * \text{COV1_6}(-1)$$

$$\text{COV1_7} = 5,03761146614e-06 + 0,0762298956202 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID7}(-1) - 0,00569356415411 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID7}(-1) * (\text{RESID7}(-1) < 0) + 0,867491682924 * \text{COV1_7}(-1)$$

$$\text{COV1_8} = 6,24561836189e-06 + 0,0685765679547 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID8}(-1) - 0,0273676220436 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID8}(-1) * (\text{RESID8}(-1) < 0) + 0,760704030307 * \text{COV1_8}(-1)$$

$$\text{COV2_3} = 5,70387120429e-06 + 0,086847866075 * \text{RESID2}(-1) * \text{RESID3}(-1) - 0,000147639946592 * \text{RESID2}(-1) * (\text{RESID2}(-1) < 0) * \text{RESID3}(-1) * (\text{RESID3}(-1) < 0) + 0,878966215173 * \text{COV2_3}(-1)$$

$$\text{COV2_4} = 6,09057563726e-06 + 0,0706520750432 * \text{RESID2}(-1) * \text{RESID4}(-1) - 0,000417339769635 * \text{RESID2}(-1) * (\text{RESID2}(-1) < 0) * \text{RESID4}(-1) * (\text{RESID4}(-1) < 0) + 0,895916088714 * \text{COV2_4}(-1)$$

$$\text{COV2_5} = 5,02257839503e-06 + 0,0859048564413 * \text{RESID2}(-1) * \text{RESID5}(-1) - 0,00486892454515 * \text{RESID2}(-1) * (\text{RESID2}(-1) < 0) * \text{RESID5}(-1) * (\text{RESID5}(-1) < 0) + 0,882357425763 * \text{COV2_5}(-1)$$

$$\text{COV2_6} = 5,82869388636\text{e-}06 + 0,0679144038735*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID6}(-1) - 0,00154798104902*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + 0,881518572943*\text{COV2_6}(-1)$$

$$\text{COV2_7} = 4,80862395024\text{e-}06 + 0,0741041764294*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID7}(-1) - 0,0133097730381*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + 0,87746056072*\text{COV2_7}(-1)$$

$$\text{COV2_8} = 4,22643502504\text{e-}06 + 0,0562355858064*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID8}(-1) - 0,0171076498299*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,795123227822*\text{COV2_8}(-1)$$

$$\text{COV3_4} = 4,37017114557\text{e-}06 + 0,0843395845534*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID4}(-1) - 0,00201461144388*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0) + 0,877005772437*\text{COV3_4}(-1)$$

$$\text{COV3_5} = 3,77601962027\text{e-}06 + 0,103732940209*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID5}(-1) - 0,00175626547811*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0) + 0,855500825767*\text{COV3_5}(-1)$$

$$\text{COV3_6} = 4,79641290321\text{e-}06 + 0,0896183822069*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID6}(-1) - 0,00374488316164*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + 0,845339080731*\text{COV3_6}(-1)$$

$$\text{COV3_7} = 3,89610953647\text{e-}06 + 0,088032192238*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID7}(-1) - 0,0052781403971*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + 0,844252664269*\text{COV3_7}(-1)$$

$$\text{COV3_8} = 3,49796038563\text{e-}06 + 0,0820333269708*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID8}(-1) + 0,00155327892845*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,692562094198*\text{COV3_8}(-1)$$

$$\text{COV4_5} = 4,27798598576\text{e-}06 + 0,0805889061231*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID5}(-1) + 0,00515733394584*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0) + 0,877197766276*\text{COV4_5}(-1)$$

$$\text{COV4_6} = 4,12276223446\text{e-}06 + 0,0513575938148*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID6}(-1) + 0,00821489337685*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + 0,896742501243*\text{COV4_6}(-1)$$

$$\text{COV4_7} = 3,30567321331\text{e-}06 + 0,0575823223766*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID7}(-1) - 0,0029968491995*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + 0,892563416063*\text{COV4_7}(-1)$$

$$\text{COV4_8} = 3,70336231117\text{e-}06 + 0,0587418491177*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID8}(-1) - 0,00882657283306*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,790631041539*\text{COV4_8}(-1)$$

$$\text{COV5_6} = 4,29021073749\text{e-}06 + 0,0799656914796*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID6}(-1) - 0,00417004136503*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + 0,867632099099*\text{COV5_6}(-1)$$

$$\text{COV5_7} = 3,26563590016\text{e-}06 + 0,0797628422563*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID7}(-1) - 0,00948309591807*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + 0,867880766335*\text{COV5_7}(-1)$$

$$\text{COV5_8} = 4,14747201956\text{e-}06 + 0,0649443399685*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID8}(-1) - 0,0170463011834*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,717353127057*\text{COV5_8}(-1)$$

$$\text{COV6_7} = 3,9334117942\text{e-}06 + 0,0560653792657*\text{RESID6}(-1)*\text{RESID7}(-1) + 0,0359936552459*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + 0,888688317251*\text{COV6_7}(-1)$$

$$\text{COV6_8} = 3,19968843235\text{e-}06 + 0,0384612734018*\text{RESID6}(-1)*\text{RESID8}(-1) + 0,0140309934732*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,842009292996*\text{COV6_8}(-1)$$

$$\text{COV7_8} = 2,12142991511\text{e-}06 + 0,0553409918718*\text{RESID7}(-1)*\text{RESID8}(-1) + 0,000191139264464*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,847052382814*\text{COV7_8}(-1)$$

APÊNDICE OO – Modelo GARCH II

Modelo GARCH II				
Método de estimação: ARCH Máxima Verosimilhança (Marquardt)				
Especificação da covariância: Diagonal VECH				
Amostra: 03/06/2008 a 29/05/2015				
Observações incluídas: 1818				
Covariância pre-amostra: backcast (parâmetro =0,7)				
Coefficientes da Equação dos Retornos Médios Condicionais				
	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
C(1)	0,020310	0,027821	0,730030	0,465400
C(2)	0,017689	0,036032	0,490909	0,623500
C(3)	0,002360	0,057177	0,041284	0,967100
C(4)	0,193148	0,056000	3,449090	0,000600
C(5)	0,041093	0,055711	0,737602	0,460800
C(6)	-0,057053	0,059253	-0,962873	0,335600
C(7)	-0,006419	0,075141	-0,085420	0,931900
C(8)	0,047864	0,028341	1,688879	0,091200
C(9)	0,001037	0,000419	2,473194	0,013400
C(10)	-0,020665	0,020052	-1,030564	0,302700
C(11)	-0,100426	0,031045	-3,234825	0,001200
C(12)	0,032155	0,043903	0,732401	0,463900
C(13)	0,139319	0,045863	3,037740	0,002400
C(14)	0,053885	0,046378	1,161858	0,245300
C(15)	-0,051416	0,048311	-1,064267	0,287200
C(16)	0,087212	0,060996	1,429798	0,152800
C(17)	-0,032076	0,023558	-1,361575	0,173300
C(18)	0,000385	0,000318	1,213378	0,225000
C(19)	0,011431	0,011197	1,020904	0,307300
C(20)	0,016638	0,015897	1,046625	0,295300
C(21)	0,152492	0,030316	5,030048	0,000000
C(22)	0,039879	0,025309	1,575688	0,115100
C(23)	0,070925	0,026508	2,675570	0,007500
C(24)	-0,088397	0,027870	-3,171794	0,001500
C(25)	0,012174	0,034441	0,353480	0,723700
C(26)	-0,011925	0,013289	-0,897312	0,369600
C(27)	0,000298	0,000178	1,679970	0,093000
C(28)	0,004413	0,012693	0,347666	0,728100
C(29)	-0,011605	0,018931	-0,613004	0,539900
C(30)	-0,013422	0,030017	-0,447140	0,654800
C(31)	0,122005	0,031077	3,925920	0,000100
C(32)	0,051267	0,030924	1,657827	0,097400
C(33)	-0,055548	0,033171	-1,674608	0,094000

continua

continuação

	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
C(34)	-0,007755	0,043708	-0,177432	0,859200
C(35)	-0,002267	0,015503	-0,146223	0,883700
C(36)	0,000521	0,000220	2,365433	0,018000
C(37)	-0,020427	0,012017	-1,699848	0,089200
C(38)	0,003523	0,018544	0,189958	0,849300
C(39)	-0,041975	0,030579	-1,372668	0,169900
C(40)	0,125813	0,029575	4,254106	0,000000
C(41)	-0,088512	0,033108	-2,673455	0,007500
C(42)	-0,070762	0,033021	-2,142918	0,032100
C(43)	0,109026	0,042861	2,543728	0,011000
C(44)	0,000072	0,015124	0,004738	0,996200
C(45)	0,000737	0,000218	3,388966	0,000700
C(46)	-0,017101	0,016620	-1,028938	0,303500
C(47)	0,021679	0,025778	0,840968	0,400400
C(48)	-0,046078	0,042062	-1,095486	0,273300
C(49)	0,144736	0,040364	3,585775	0,000300
C(50)	0,361995	0,039972	9,056230	0,000000
C(51)	-0,285959	0,043932	-6,509147	0,000000
C(52)	0,016701	0,055275	0,302142	0,762500
C(53)	0,003135	0,018434	0,170057	0,865000
C(54)	0,000266	0,000283	0,939566	0,347400
C(55)	-0,018781	0,012534	-1,498362	0,134000
C(56)	0,030060	0,018655	1,611305	0,107100
C(57)	-0,016898	0,032064	-0,526997	0,598200
C(58)	0,099292	0,030200	3,287830	0,001000
C(59)	0,330331	0,031919	10,349200	0,000000
C(60)	-0,176473	0,032071	-5,502530	0,000000
C(61)	-0,068210	0,042580	-1,601924	0,109200
C(62)	-0,007826	0,014347	-0,545499	0,585400
C(63)	0,000199	0,000213	0,933381	0,350600
C(64)	0,027072	0,016070	1,684684	0,092000
C(65)	0,001818	0,024408	0,074482	0,940600
C(66)	0,021577	0,038826	0,555727	0,578400
C(67)	0,052890	0,034158	1,548407	0,121500
C(68)	0,424733	0,035266	12,043860	0,000000
C(69)	0,072239	0,041837	1,726671	0,084200
C(70)	0,141759	0,053468	2,651271	0,008000
C(71)	-0,140288	0,023563	-5,953664	0,000000
C(72)	0,000351	0,000277	1,268873	0,204500

Coefficientes da Equação de Variância				
Especificação da covariância: Diagonal VECH				
GARCH = M + A1.*RESID(-1)*RESID(-1)' +				
D1.*(RESID(-1)*(RESID(-1)<0))*(RESID(-1)*(RESID(-1)<0))' + B1.*GARCH(-1)				
M é uma matriz indefinida (constante)*				
A1 é uma matriz indefinida (termos ARCH)*				
D1 é uma matriz indefinida (termos assimétricos TARCH)*				
B1 é uma matriz indefinida (termos GARCH)*				
	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
M(1,1)	1,36E-05	2,36E-06	5,754216	0,000000
M(1,2)	5,55E-06	1,07E-06	5,205659	0,000000
M(1,3)	2,64E-06	6,13E-07	4,316835	0,000000
M(1,4)	3,57E-06	6,80E-07	5,257745	0,000000
M(1,5)	3,98E-06	6,85E-07	5,810739	0,000000
M(1,6)	6,18E-06	1,24E-06	5,002353	0,000000
M(1,7)	3,67E-06	8,14E-07	4,509163	0,000000
M(1,8)	3,57E-06	1,65E-06	2,164904	0,030400
M(2,2)	5,63E-06	1,07E-06	5,264429	0,000000
M(2,3)	2,66E-06	5,63E-07	4,733462	0,000000
M(2,4)	2,28E-06	4,51E-07	5,050380	0,000000
M(2,5)	3,37E-06	5,27E-07	6,393058	0,000000
M(2,6)	3,63E-06	7,26E-07	4,999105	0,000000
M(2,7)	2,56E-06	5,46E-07	4,678464	0,000000
M(2,8)	1,91E-06	1,16E-06	1,640740	0,100900
M(3,3)	2,95E-06	4,86E-07	6,068632	0,000000
M(3,4)	1,75E-06	3,58E-07	4,884987	0,000000
M(3,5)	2,15E-06	3,59E-07	6,002286	0,000000
M(3,6)	2,60E-06	6,11E-07	4,250204	0,000000
M(3,7)	1,74E-06	4,03E-07	4,312401	0,000000
M(3,8)	1,36E-06	8,47E-07	1,606794	0,108100
M(4,4)	2,05E-06	3,74E-07	5,474507	0,000000
M(4,5)	2,61E-06	3,59E-07	7,269074	0,000000
M(4,6)	2,51E-06	4,99E-07	5,026446	0,000000
M(4,7)	1,78E-06	3,57E-07	4,990596	0,000000
M(4,8)	1,94E-06	8,70E-07	2,232187	0,025600
M(5,5)	4,07E-06	5,44E-07	7,496913	0,000000
M(5,6)	4,24E-06	6,49E-07	6,537184	0,000000
M(5,7)	2,87E-06	4,57E-07	6,284364	0,000000
M(5,8)	2,43E-06	1,37E-06	1,778844	0,075300
M(6,6)	6,61E-06	9,70E-07	6,808194	0,000000
M(6,7)	3,77E-06	5,58E-07	6,749571	0,000000
M(6,8)	2,94E-06	1,12E-06	2,627497	0,008600
M(7,7)	2,52E-06	3,86E-07	6,520295	0,000000
M(7,8)	1,98E-06	7,21E-07	2,747197	0,006000

continua

	continuação			
	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
M(8,8)	8,03E-06	1,63E-06	4,936666	0,000000
A1(1,1)	0,103536	0,013329	7,767673	0,000000
A1(1,2)	0,080382	0,012490	6,435560	0,000000
A1(1,3)	0,082910	0,014864	5,577753	0,000000
A1(1,4)	0,089068	0,014339	6,211499	0,000000
A1(1,5)	0,073144	0,012106	6,041812	0,000000
A1(1,6)	0,073634	0,011998	6,137270	0,000000
A1(1,7)	0,059517	0,011077	5,373201	0,000000
A1(1,8)	0,066560	0,024090	2,763025	0,005700
A1(2,2)	0,069869	0,011276	6,196148	0,000000
A1(2,3)	0,080660	0,012331	6,541177	0,000000
A1(2,4)	0,073511	0,010340	7,109151	0,000000
A1(2,5)	0,084141	0,010234	8,221952	0,000000
A1(2,6)	0,071196	0,009604	7,413268	0,000000
A1(2,7)	0,060167	0,009272	6,489072	0,000000
A1(2,8)	0,069661	0,021800	3,195480	0,001400
A1(3,3)	0,091509	0,016588	5,516540	0,000000
A1(3,4)	0,083605	0,013058	6,402408	0,000000
A1(3,5)	0,098365	0,012978	7,579245	0,000000
A1(3,6)	0,074203	0,014637	5,069657	0,000000
A1(3,7)	0,057988	0,012710	4,562573	0,000000
A1(3,8)	0,060568	0,025820	2,345821	0,019000
A1(4,4)	0,074026	0,011937	6,201579	0,000000
A1(4,5)	0,088757	0,011367	7,808082	0,000000
A1(4,6)	0,069212	0,010897	6,351461	0,000000
A1(4,7)	0,060942	0,010268	5,935085	0,000000
A1(4,8)	0,077127	0,020014	3,853639	0,000100
A1(5,5)	0,084142	0,014255	5,902429	0,000000
A1(5,6)	0,091704	0,010812	8,481685	0,000000
A1(5,7)	0,068269	0,009922	6,880701	0,000000
A1(5,8)	0,041302	0,018809	2,195856	0,028100
A1(6,6)	0,080809	0,012459	6,486192	0,000000
A1(6,7)	0,062109	0,010200	6,089289	0,000000
A1(6,8)	0,050177	0,016324	3,073861	0,002100
A1(7,7)	0,040261	0,009926	4,055976	0,000000
A1(7,8)	0,054803	0,013964	3,924584	0,000100
A1(8,8)	0,117799	0,022206	5,304794	0,000000
D1(1,1)	0,012838	0,014045	0,914049	0,360700
D1(1,2)	-0,002310	0,012423	-0,185929	0,852500
D1(1,3)	-0,003196	0,014718	-0,217139	0,828100
D1(1,4)	0,001138	0,014782	0,076999	0,938600

continua

continuação

	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
D1(1,5)	0,006059	0,012646	0,479173	0,631800
D1(1,6)	0,005296	0,014455	0,366356	0,714100
D1(1,7)	0,007647	0,012409	0,616281	0,537700
D1(1,8)	-0,035276	0,030147	-1,170110	0,242000
D1(2,2)	0,001225	0,012267	0,099822	0,920500
D1(2,3)	0,004838	0,015266	0,316947	0,751300
D1(2,4)	0,003082	0,010798	0,285436	0,775300
D1(2,5)	-0,004167	0,011656	-0,357501	0,720700
D1(2,6)	-0,001490	0,011376	-0,130948	0,895800
D1(2,7)	0,003058	0,010681	0,286270	0,774700
D1(2,8)	-0,013633	0,028212	-0,483240	0,628900
D1(3,3)	0,048673	0,019112	2,546675	0,010900
D1(3,4)	-0,004166	0,014660	-0,284167	0,776300
D1(3,5)	-0,009560	0,014058	-0,680018	0,496500
D1(3,6)	-0,000572	0,015536	-0,036822	0,970600
D1(3,7)	0,011598	0,014792	0,784113	0,433000
D1(3,8)	-0,011851	0,033449	-0,354303	0,723100
D1(4,4)	0,001867	0,012153	0,153664	0,877900
D1(4,5)	-0,001935	0,012391	-0,156177	0,875900
D1(4,6)	-0,006842	0,012740	-0,537077	0,591200
D1(4,7)	-0,002930	0,011476	-0,255278	0,798500
D1(4,8)	0,000852	0,026043	0,032718	0,973900
D1(5,5)	0,035440	0,015028	2,358216	0,018400
D1(5,6)	-0,005099	0,013384	-0,381006	0,703200
D1(5,7)	0,002543	0,011890	0,213918	0,830600
D1(5,8)	-0,008475	0,023555	-0,359781	0,719000
D1(6,6)	0,026429	0,014935	1,769591	0,076800
D1(6,7)	0,029586	0,012970	2,281060	0,022500
D1(6,8)	0,000769	0,021730	0,035409	0,971800
D1(7,7)	0,047771	0,012926	3,695742	0,000200
D1(7,8)	-0,013427	0,019810	-0,677760	0,497900
D1(8,8)	0,052991	0,023726	2,233483	0,025500
B1(1,1)	0,865370	0,012134	71,318900	0,000000
B1(1,2)	0,883806	0,011886	74,355790	0,000000
B1(1,3)	0,875919	0,015369	56,991320	0,000000
B1(1,4)	0,868882	0,011703	74,245410	0,000000
B1(1,5)	0,884048	0,011814	74,832660	0,000000
B1(1,6)	0,862724	0,016213	53,212420	0,000000
B1(1,7)	0,881999	0,015737	56,045030	0,000000
B1(1,8)	0,821542	0,066525	12,349340	0,000000
B1(2,2)	0,908445	0,009371	96,939090	0,000000

continua

continuação

	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística z	Probabilidade
B1(2,3)	0,862547	0,014766	58,414830	0,000000
B1(2,4)	0,900445	0,008455	106,496200	0,000000
B1(2,5)	0,881368	0,010239	86,079850	0,000000
B1(2,6)	0,884804	0,011552	76,590760	0,000000
B1(2,7)	0,892810	0,012384	72,091030	0,000000
B1(2,8)	0,806272	0,059815	13,479510	0,000000
B1(3,3)	0,852483	0,014238	59,873030	0,000000
B1(3,4)	0,870204	0,014230	61,151540	0,000000
B1(3,5)	0,851146	0,015277	55,713380	0,000000
B1(3,6)	0,863288	0,019967	43,234710	0,000000
B1(3,7)	0,874675	0,018430	47,460550	0,000000
B1(3,8)	0,792996	0,096767	8,194881	0,000000
B1(4,4)	0,912516	0,007850	116,245700	0,000000
B1(4,5)	0,874645	0,009525	91,824890	0,000000
B1(4,6)	0,894658	0,011750	76,140980	0,000000
B1(4,7)	0,898284	0,011894	75,523730	0,000000
B1(4,8)	0,787336	0,059096	13,322960	0,000000
B1(5,5)	0,864522	0,011990	72,104150	0,000000
B1(5,6)	0,862471	0,011824	72,942840	0,000000
B1(5,7)	0,879131	0,012209	72,007300	0,000000
B1(5,8)	0,828228	0,086053	9,624613	0,000000
B1(6,6)	0,872878	0,010671	81,799120	0,000000
B1(6,7)	0,888956	0,008867	100,255500	0,000000
B1(6,8)	0,848742	0,044037	19,273170	0,000000
B1(7,7)	0,909186	0,008211	110,734400	0,000000
B1(7,8)	0,861255	0,038225	22,531010	0,000000
B1(8,8)	0,817567	0,020767	39,369190	0,000000
Log likelihood	48030,59		Critério Schwarz	-51,94719
Avg. log likelihood	3,302433		Critério Hannan-Quinn	-52,35997
Critério de informação Akaike	-52,60131			

* Matriz de coeficientes não é PSD.

Equações estimadas – GARCH II:

$$\text{ARGENTINA_MERC} = C(1)*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + C(2)*\text{BRASIL_MERC}(-1) + C(3)*\text{CHILE_MERC}(-1) + C(4)*\text{MEXICO_MERC}(-1) + C(5)*\text{EUA}(-1) + C(6)*\text{FRANCA}(-1) + C(7)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + C(8)*\text{JAPAO}(-1) + C(9)$$

$$\text{BRASIL_MERC} = C(10)*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + C(11)*\text{BRASIL_MERC}(-1) + C(12)*\text{CHILE_MERC}(-1) + C(13)*\text{MEXICO_MERC}(-1) + C(14)*\text{EUA}(-1) + C(15)*\text{FRANCA}(-1) + C(16)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + C(17)*\text{JAPAO}(-1) + C(18)$$

$$\text{CHILE_MERC} = \text{C}(19)*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + \text{C}(20)*\text{BRASIL_MERC}(-1) + \text{C}(21)*\text{CHILE_MERC}(-1) + \text{C}(22)*\text{MEXICO_MERC}(-1) + \text{C}(23)*\text{EUA}(-1) + \text{C}(24)*\text{FRANCA}(-1) + \text{C}(25)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + \text{C}(26)*\text{JAPAO}(-1) + \text{C}(27)$$

$$\text{MEXICO_MERC} = \text{C}(28)*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + \text{C}(29)*\text{BRASIL_MERC}(-1) + \text{C}(30)*\text{CHILE_MERC}(-1) + \text{C}(31)*\text{MEXICO_MERC}(-1) + \text{C}(32)*\text{EUA}(-1) + \text{C}(33)*\text{FRANCA}(-1) + \text{C}(34)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + \text{C}(35)*\text{JAPAO}(-1) + \text{C}(36)$$

$$\text{EUA} = \text{C}(37)*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + \text{C}(38)*\text{BRASIL_MERC}(-1) + \text{C}(39)*\text{CHILE_MERC}(-1) + \text{C}(40)*\text{MEXICO_MERC}(-1) + \text{C}(41)*\text{EUA}(-1) + \text{C}(42)*\text{FRANCA}(-1) + \text{C}(43)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + \text{C}(44)*\text{JAPAO}(-1) + \text{C}(45)$$

$$\text{FRANCA} = \text{C}(46)*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + \text{C}(47)*\text{BRASIL_MERC}(-1) + \text{C}(48)*\text{CHILE_MERC}(-1) + \text{C}(49)*\text{MEXICO_MERC}(-1) + \text{C}(50)*\text{EUA}(-1) + \text{C}(51)*\text{FRANCA}(-1) + \text{C}(52)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + \text{C}(53)*\text{JAPAO}(-1) + \text{C}(54)$$

$$\text{REINO_UNIDO} = \text{C}(55)*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + \text{C}(56)*\text{BRASIL_MERC}(-1) + \text{C}(57)*\text{CHILE_MERC}(-1) + \text{C}(58)*\text{MEXICO_MERC}(-1) + \text{C}(59)*\text{EUA}(-1) + \text{C}(60)*\text{FRANCA}(-1) + \text{C}(61)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + \text{C}(62)*\text{JAPAO}(-1) + \text{C}(63)$$

$$\text{JAPAO} = \text{C}(64)*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + \text{C}(65)*\text{BRASIL_MERC}(-1) + \text{C}(66)*\text{CHILE_MERC}(-1) + \text{C}(67)*\text{MEXICO_MERC}(-1) + \text{C}(68)*\text{EUA}(-1) + \text{C}(69)*\text{FRANCA}(-1) + \text{C}(70)*\text{REINO_UNIDO}(-1) + \text{C}(71)*\text{JAPAO}(-1) + \text{C}(72)$$

Coefficientes substituídos:

$$\text{ARGENTINA_MERC} = 0,0203101150069*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + 0,0176885361594*\text{BRASIL_MERC}(-1) + 0,00236048900658*\text{CHILE_MERC}(-1) + 0,1931479624*\text{MEXICO_MERC}(-1) + 0,0410927487276*\text{EUA}(-1) - 0,0570526987019*\text{FRANCA}(-1) - 0,0064185568362*\text{REINO_UNIDO}(-1) + 0,0478644724089*\text{JAPAO}(-1) + 0,0010365263842$$

$$\text{BRASIL_MERC} = -0,0206647166983*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) - 0,100425640734*\text{BRASIL_MERC}(-1) + 0,0321547632389*\text{CHILE_MERC}(-1) + 0,139319197597*\text{MEXICO_MERC}(-1) + 0,0538851860601*\text{EUA}(-1) - 0,0514160739683*\text{FRANCA}(-1) + 0,0872120237806*\text{REINO_UNIDO}(-1) - 0,0320758059431*\text{JAPAO}(-1) + 0,000385432953932$$

$$\text{CHILE_MERC} = 0,0114305610238*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + 0,0166380263327*\text{BRASIL_MERC}(-1) + 0,152491706082*\text{CHILE_MERC}(-1) + 0,0398788943306*\text{MEXICO_MERC}(-1) + 0,0709251260054*\text{EUA}(-1) - 0,0883968724895*\text{FRANCA}(-1) + 0,0121743362625*\text{REINO_UNIDO}(-1) - 0,0119245148908*\text{JAPAO}(-1) + 0,000298478484883$$

$$\text{MEXICO_MERC} = 0,00441279141156*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) - 0,011604594364*\text{BRASIL_MERC}(-1) - 0,0134218570557*\text{CHILE_MERC}(-1) + 0,122005400892*\text{MEXICO_MERC}(-1) + 0,0512668498667*\text{EUA}(-1) - 0,0555482113308*\text{FRANCA}(-1) - 0,00775521464712*\text{REINO_UNIDO}(-1) - 0,0022668672269*\text{JAPAO}(-1) + 0,000520935964921$$

$$\text{EUA} = -0,0204270864476*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + 0,00352266559635*\text{BRASIL_MERC}(-1) - 0,0419745940675*\text{CHILE_MERC}(-1) + 0,12581337008*\text{MEXICO_MERC}(-1) - 0,0885122887912*\text{EUA}(-1) - 0,0707615609355*\text{FRANCA}(-1) + 0,109026399593*\text{REINO_UNIDO}(-1) + 7,16630071149e-05*\text{JAPAO}(-1) + 0,000737145201071$$

$$\text{FRANCA} = -0,0171011371938*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + 0,021678757175*\text{BRASIL_MERC}(-1) - 0,0460778478569*\text{CHILE_MERC}(-1) + 0,14473562304*\text{MEXICO_MERC}(-1) + 0,361995411553*\text{EUA}(-1) - 0,285958631379*\text{FRANCA}(-1) + 0,016700994731*\text{REINO_UNIDO}(-1) + 0,00313475132246*\text{JAPAO}(-1) + 0,000265889063879$$

$$\text{REINO_UNIDO} = -0,0187810881243*\text{ARGENTINA_MERC}(-1) + 0,0300595281297*\text{BRASIL_MERC}(-1) - 0,0168975548719*\text{CHILE_MERC}(-1) + 0,0992924561023*\text{MEXICO_MERC}(-1) + 0,330331452216*\text{EUA}(-1) - 0,176473117737*\text{FRANCA}(-1) - 0,0682102297017*\text{REINO_UNIDO}(-1) - 0,0078264798233*\text{JAPAO}(-1) + 0,000198676331485$$

JAPAO = 0,0270722324793*ARGENTINA_MERC(-1) + 0,00181791811874*BRASIL_MERC(-1) + 0,0215765150219*CHILE_MERC(-1) + 0,0528904333536*MEXICO_MERC(-1) + 0,424733407737*EUA(-1) + 0,0722393019069*FRANCA(-1) + 0,141758682448*REINO_UNIDO(-1) - 0,140288018976*JAPAO(-1) + 0,000351039293746

Representação da Variância-Covariância:

GARCH = M + A1.*RESID(-1)*RESID(-1)' + D1.*(RESID(-1)*(RESID(-1)<0))*(RESID(-1)*(RESID(-1)<0))' + B1.*GARCH(-1)

Equações da Variância e Covariância:

GARCH1 = M(1,1) + A1(1,1)*RESID1(-1)^2 + D1(1,1)*RESID1(-1)^2*(RESID1(-1)<0) + B1(1,1)*GARCH1(-1)

GARCH2 = M(2,2) + A1(2,2)*RESID2(-1)^2 + D1(2,2)*RESID2(-1)^2*(RESID2(-1)<0) + B1(2,2)*GARCH2(-1)

GARCH3 = M(3,3) + A1(3,3)*RESID3(-1)^2 + D1(3,3)*RESID3(-1)^2*(RESID3(-1)<0) + B1(3,3)*GARCH3(-1)

GARCH4 = M(4,4) + A1(4,4)*RESID4(-1)^2 + D1(4,4)*RESID4(-1)^2*(RESID4(-1)<0) + B1(4,4)*GARCH4(-1)

GARCH5 = M(5,5) + A1(5,5)*RESID5(-1)^2 + D1(5,5)*RESID5(-1)^2*(RESID5(-1)<0) + B1(5,5)*GARCH5(-1)

GARCH6 = M(6,6) + A1(6,6)*RESID6(-1)^2 + D1(6,6)*RESID6(-1)^2*(RESID6(-1)<0) + B1(6,6)*GARCH6(-1)

GARCH7 = M(7,7) + A1(7,7)*RESID7(-1)^2 + D1(7,7)*RESID7(-1)^2*(RESID7(-1)<0) + B1(7,7)*GARCH7(-1)

GARCH8 = M(8,8) + A1(8,8)*RESID8(-1)^2 + D1(8,8)*RESID8(-1)^2*(RESID8(-1)<0) + B1(8,8)*GARCH8(-1)

COV1_2 = M(1,2) + A1(1,2)*RESID1(-1)*RESID2(-1) + D1(1,2)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID2(-1)*(RESID2(-1)<0) + B1(1,2)*COV1_2(-1)

COV1_3 = M(1,3) + A1(1,3)*RESID1(-1)*RESID3(-1) + D1(1,3)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID3(-1)*(RESID3(-1)<0) + B1(1,3)*COV1_3(-1)

COV1_4 = M(1,4) + A1(1,4)*RESID1(-1)*RESID4(-1) + D1(1,4)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID4(-1)*(RESID4(-1)<0) + B1(1,4)*COV1_4(-1)

COV1_5 = M(1,5) + A1(1,5)*RESID1(-1)*RESID5(-1) + D1(1,5)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID5(-1)*(RESID5(-1)<0) + B1(1,5)*COV1_5(-1)

COV1_6 = M(1,6) + A1(1,6)*RESID1(-1)*RESID6(-1) + D1(1,6)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID6(-1)*(RESID6(-1)<0) + B1(1,6)*COV1_6(-1)

COV1_7 = M(1,7) + A1(1,7)*RESID1(-1)*RESID7(-1) + D1(1,7)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID7(-1)*(RESID7(-1)<0) + B1(1,7)*COV1_7(-1)

COV1_8 = M(1,8) + A1(1,8)*RESID1(-1)*RESID8(-1) + D1(1,8)*RESID1(-1)*(RESID1(-1)<0)*RESID8(-1)*(RESID8(-1)<0) + B1(1,8)*COV1_8(-1)

COV2_3 = M(2,3) + A1(2,3)*RESID2(-1)*RESID3(-1) + D1(2,3)*RESID2(-1)*(RESID2(-1)<0)*RESID3(-1)*(RESID3(-1)<0) + B1(2,3)*COV2_3(-1)

COV2_4 = M(2,4) + A1(2,4)*RESID2(-1)*RESID4(-1) + D1(2,4)*RESID2(-1)*(RESID2(-1)<0)*RESID4(-1)*(RESID4(-1)<0) + B1(2,4)*COV2_4(-1)

$$\text{COV2}_5 = M(2,5) + A1(2,5)*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID5}(-1) + D1(2,5)*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0) + B1(2,5)*\text{COV2}_5(-1)$$

$$\text{COV2}_6 = M(2,6) + A1(2,6)*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID6}(-1) + D1(2,6)*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + B1(2,6)*\text{COV2}_6(-1)$$

$$\text{COV2}_7 = M(2,7) + A1(2,7)*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID7}(-1) + D1(2,7)*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + B1(2,7)*\text{COV2}_7(-1)$$

$$\text{COV2}_8 = M(2,8) + A1(2,8)*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(2,8)*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(2,8)*\text{COV2}_8(-1)$$

$$\text{COV3}_4 = M(3,4) + A1(3,4)*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID4}(-1) + D1(3,4)*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0) + B1(3,4)*\text{COV3}_4(-1)$$

$$\text{COV3}_5 = M(3,5) + A1(3,5)*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID5}(-1) + D1(3,5)*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0) + B1(3,5)*\text{COV3}_5(-1)$$

$$\text{COV3}_6 = M(3,6) + A1(3,6)*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID6}(-1) + D1(3,6)*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + B1(3,6)*\text{COV3}_6(-1)$$

$$\text{COV3}_7 = M(3,7) + A1(3,7)*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID7}(-1) + D1(3,7)*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + B1(3,7)*\text{COV3}_7(-1)$$

$$\text{COV3}_8 = M(3,8) + A1(3,8)*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(3,8)*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(3,8)*\text{COV3}_8(-1)$$

$$\text{COV4}_5 = M(4,5) + A1(4,5)*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID5}(-1) + D1(4,5)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0) + B1(4,5)*\text{COV4}_5(-1)$$

$$\text{COV4}_6 = M(4,6) + A1(4,6)*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID6}(-1) + D1(4,6)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + B1(4,6)*\text{COV4}_6(-1)$$

$$\text{COV4}_7 = M(4,7) + A1(4,7)*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID7}(-1) + D1(4,7)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + B1(4,7)*\text{COV4}_7(-1)$$

$$\text{COV4}_8 = M(4,8) + A1(4,8)*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(4,8)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(4,8)*\text{COV4}_8(-1)$$

$$\text{COV5}_6 = M(5,6) + A1(5,6)*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID6}(-1) + D1(5,6)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + B1(5,6)*\text{COV5}_6(-1)$$

$$\text{COV5}_7 = M(5,7) + A1(5,7)*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID7}(-1) + D1(5,7)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + B1(5,7)*\text{COV5}_7(-1)$$

$$\text{COV5}_8 = M(5,8) + A1(5,8)*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(5,8)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(5,8)*\text{COV5}_8(-1)$$

$$\text{COV6}_7 = M(6,7) + A1(6,7)*\text{RESID6}(-1)*\text{RESID7}(-1) + D1(6,7)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + B1(6,7)*\text{COV6}_7(-1)$$

$$\text{COV6}_8 = M(6,8) + A1(6,8)*\text{RESID6}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(6,8)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(6,8)*\text{COV6}_8(-1)$$

$$\text{COV7}_8 = M(7,8) + A1(7,8)*\text{RESID7}(-1)*\text{RESID8}(-1) + D1(7,8)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + B1(7,8)*\text{COV7}_8(-1)$$

Coefficientes substituídos:

$$\text{GARCH1} = 1,36083598038\text{e-}05 + 0,103536056791 * \text{RESID1}(-1)^2 + 0,0128382575295 * \text{RESID1}(-1)^2 * (\text{RESID1}(-1) < 0) + 0,86536999063 * \text{GARCH1}(-1)$$

$$\text{GARCH2} = 5,62564140145\text{e-}06 + 0,0698689204494 * \text{RESID2}(-1)^2 + 0,00122456822254 * \text{RESID2}(-1)^2 * (\text{RESID2}(-1) < 0) + 0,908445307146 * \text{GARCH2}(-1)$$

$$\text{GARCH3} = 2,94857814299\text{e-}06 + 0,0915087973034 * \text{RESID3}(-1)^2 + 0,0486730249815 * \text{RESID3}(-1)^2 * (\text{RESID3}(-1) < 0) + 0,852482894433 * \text{GARCH3}(-1)$$

$$\text{GARCH4} = 2,04956113716\text{e-}06 + 0,0740264575804 * \text{RESID4}(-1)^2 + 0,00186746249768 * \text{RESID4}(-1)^2 * (\text{RESID4}(-1) < 0) + 0,912516269643 * \text{GARCH4}(-1)$$

$$\text{GARCH5} = 4,07484089763\text{e-}06 + 0,084142062207 * \text{RESID5}(-1)^2 + 0,0354400095263 * \text{RESID5}(-1)^2 * (\text{RESID5}(-1) < 0) + 0,864522081549 * \text{GARCH5}(-1)$$

$$\text{GARCH6} = 6,6063878639\text{e-}06 + 0,0808092108118 * \text{RESID6}(-1)^2 + 0,0264288448826 * \text{RESID6}(-1)^2 * (\text{RESID6}(-1) < 0) + 0,87287751162 * \text{GARCH6}(-1)$$

$$\text{GARCH7} = 2,51802748538\text{e-}06 + 0,0402611085252 * \text{RESID7}(-1)^2 + 0,0477714304803 * \text{RESID7}(-1)^2 * (\text{RESID7}(-1) < 0) + 0,909185591684 * \text{GARCH7}(-1)$$

$$\text{GARCH8} = 8,03172905816\text{e-}06 + 0,117799066224 * \text{RESID8}(-1)^2 + 0,0529907121701 * \text{RESID8}(-1)^2 * (\text{RESID8}(-1) < 0) + 0,817567044225 * \text{GARCH8}(-1)$$

$$\text{COV1_2} = 5,55346464446\text{e-}06 + 0,08038240712 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID2}(-1) - 0,00230974937412 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID2}(-1) * (\text{RESID2}(-1) < 0) + 0,883806217297 * \text{COV1_2}(-1)$$

$$\text{COV1_3} = 2,64460961269\text{e-}06 + 0,0829098340946 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID3}(-1) - 0,00319579635476 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID3}(-1) * (\text{RESID3}(-1) < 0) + 0,875918644671 * \text{COV1_3}(-1)$$

$$\text{COV1_4} = 3,57282407527\text{e-}06 + 0,0890678447949 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID4}(-1) + 0,00113822014893 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID4}(-1) * (\text{RESID4}(-1) < 0) + 0,86888187681 * \text{COV1_4}(-1)$$

$$\text{COV1_5} = 3,97860765997\text{e-}06 + 0,073143948348 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID5}(-1) + 0,00605949738993 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID5}(-1) * (\text{RESID5}(-1) < 0) + 0,884048086263 * \text{COV1_5}(-1)$$

$$\text{COV1_6} = 6,18182612065\text{e-}06 + 0,0736343877521 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID6}(-1) + 0,00529566845987 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID6}(-1) * (\text{RESID6}(-1) < 0) + 0,86272355221 * \text{COV1_6}(-1)$$

$$\text{COV1_7} = 3,67011087112\text{e-}06 + 0,0595167253344 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID7}(-1) + 0,00764722633819 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID7}(-1) * (\text{RESID7}(-1) < 0) + 0,881999275994 * \text{COV1_7}(-1)$$

$$\text{COV1_8} = 3,56801807143\text{e-}06 + 0,0665601835149 * \text{RESID1}(-1) * \text{RESID8}(-1) - 0,035275707707 * \text{RESID1}(-1) * (\text{RESID1}(-1) < 0) * \text{RESID8}(-1) * (\text{RESID8}(-1) < 0) + 0,821541503191 * \text{COV1_8}(-1)$$

$$\text{COV2_3} = 2,66347185496\text{e-}06 + 0,0806598497543 * \text{RESID2}(-1) * \text{RESID3}(-1) + 0,00483839809924 * \text{RESID2}(-1) * (\text{RESID2}(-1) < 0) * \text{RESID3}(-1) * (\text{RESID3}(-1) < 0) + 0,862546939691 * \text{COV2_3}(-1)$$

$$\text{COV2_4} = 2,27930540072\text{e-}06 + 0,0735110702188 * \text{RESID2}(-1) * \text{RESID4}(-1) + 0,00308218362283 * \text{RESID2}(-1) * (\text{RESID2}(-1) < 0) * \text{RESID4}(-1) * (\text{RESID4}(-1) < 0) + 0,900444586164 * \text{COV2_4}(-1)$$

$$\text{COV2_5} = 3,36956421635\text{e-}06 + 0,0841406370154 * \text{RESID2}(-1) * \text{RESID5}(-1) - 0,00416713950439 * \text{RESID2}(-1) * (\text{RESID2}(-1) < 0) * \text{RESID5}(-1) * (\text{RESID5}(-1) < 0) + 0,881368241179 * \text{COV2_5}(-1)$$

$$\text{COV2_6} = 3,62830333514\text{e-}06 + 0,0711964852274 * \text{RESID2}(-1) * \text{RESID6}(-1) - 0,00148959978996 * \text{RESID2}(-1) * (\text{RESID2}(-1) < 0) * \text{RESID6}(-1) * (\text{RESID6}(-1) < 0) + 0,884804231252 * \text{COV2_6}(-1)$$

$$\text{COV2}_7 = 2,55615274306\text{e-}06 + 0,0601668673787*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID7}(-1) + 0,00305776458035*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + 0,892809911017*\text{COV2}_7(-1)$$

$$\text{COV2}_8 = 1,90790506419\text{e-}06 + 0,0696605118852*\text{RESID2}(-1)*\text{RESID8}(-1) - 0,013633365422*\text{RESID2}(-1)*(\text{RESID2}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,806272332376*\text{COV2}_8(-1)$$

$$\text{COV3}_4 = 1,74767704134\text{e-}06 + 0,0836053402014*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID4}(-1) - 0,00416592584868*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0) + 0,870204490218*\text{COV3}_4(-1)$$

$$\text{COV3}_5 = 2,15272926714\text{e-}06 + 0,0983652874682*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID5}(-1) - 0,00955971013889*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0) + 0,851145694035*\text{COV3}_5(-1)$$

$$\text{COV3}_6 = 2,59857829644\text{e-}06 + 0,0742028411183*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID6}(-1) - 0,000572072571249*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + 0,863288163138*\text{COV3}_6(-1)$$

$$\text{COV3}_7 = 1,73942201988\text{e-}06 + 0,0579883685218*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID7}(-1) + 0,0115982110396*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + 0,87467471973*\text{COV3}_7(-1)$$

$$\text{COV3}_8 = 1,36130322045\text{e-}06 + 0,0605684092844*\text{RESID3}(-1)*\text{RESID8}(-1) - 0,0118512531949*\text{RESID3}(-1)*(\text{RESID3}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,792995973023*\text{COV3}_8(-1)$$

$$\text{COV4}_5 = 2,61277511692\text{e-}06 + 0,0887567147651*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID5}(-1) - 0,00193518496424*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0) + 0,874644917781*\text{COV4}_5(-1)$$

$$\text{COV4}_6 = 2,50733832198\text{e-}06 + 0,0692120350454*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID6}(-1) - 0,0068423138675*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + 0,894658192115*\text{COV4}_6(-1)$$

$$\text{COV4}_7 = 1,78367264483\text{e-}06 + 0,0609421616035*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID7}(-1) - 0,00292963951921*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + 0,898284183718*\text{COV4}_7(-1)$$

$$\text{COV4}_8 = 1,94287190799\text{e-}06 + 0,0771272647381*\text{RESID4}(-1)*\text{RESID8}(-1) + 0,000852087954884*\text{RESID4}(-1)*(\text{RESID4}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,787335588464*\text{COV4}_8(-1)$$

$$\text{COV5}_6 = 4,2397474425\text{e-}06 + 0,0917036589176*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID6}(-1) - 0,00509939972535*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0) + 0,862471393855*\text{COV5}_6(-1)$$

$$\text{COV5}_7 = 2,86960101738\text{e-}06 + 0,0682688902479*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID7}(-1) + 0,00254340467013*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + 0,879130686647*\text{COV5}_7(-1)$$

$$\text{COV5}_8 = 2,42850871396\text{e-}06 + 0,04130214705*\text{RESID5}(-1)*\text{RESID8}(-1) - 0,0084747985705*\text{RESID5}(-1)*(\text{RESID5}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,828228101246*\text{COV5}_8(-1)$$

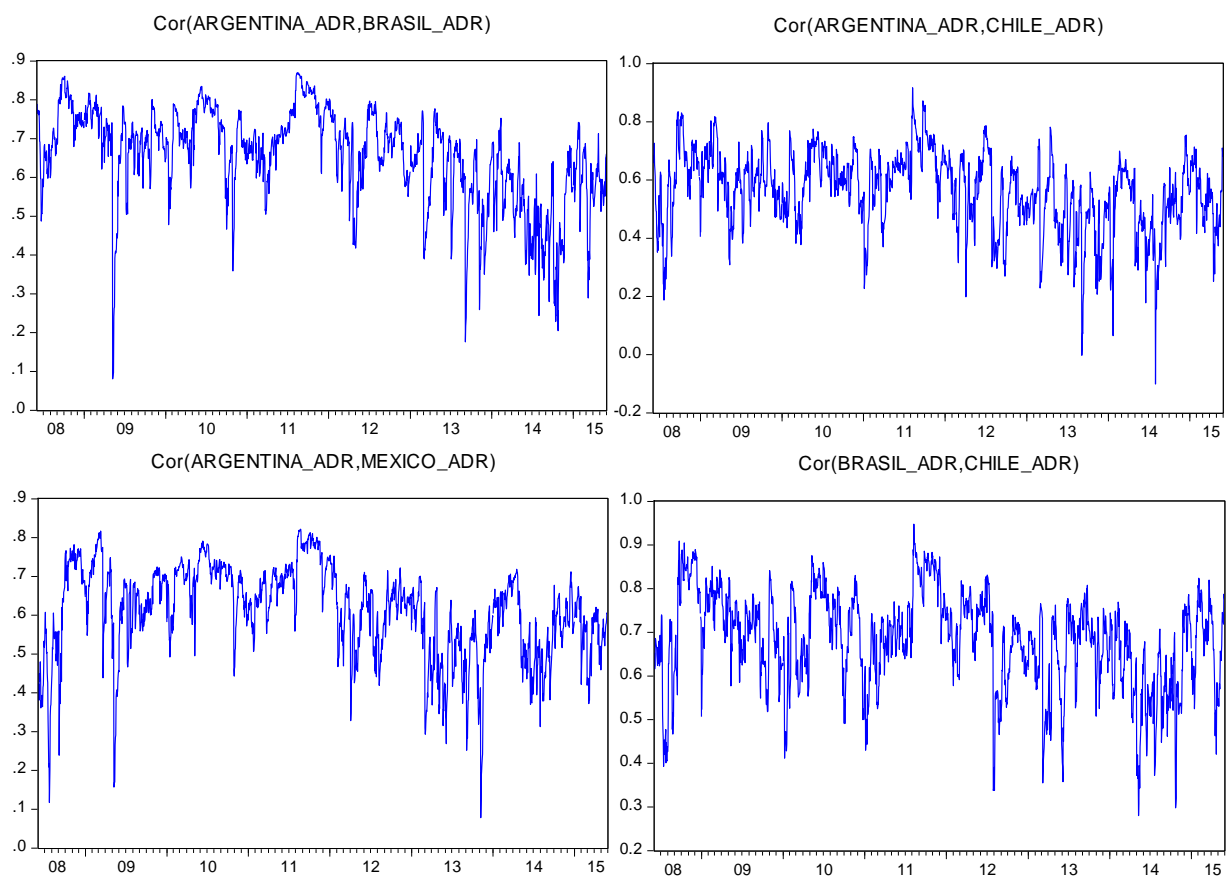
$$\text{COV6}_7 = 3,76650243879\text{e-}06 + 0,0621091312693*\text{RESID6}(-1)*\text{RESID7}(-1) + 0,0295863732141*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0)*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0) + 0,888955636906*\text{COV6}_7(-1)$$

$$\text{COV6}_8 = 2,94120066674\text{e-}06 + 0,0501771390941*\text{RESID6}(-1)*\text{RESID8}(-1) + 0,000769448391595*\text{RESID6}(-1)*(\text{RESID6}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,848741735213*\text{COV6}_8(-1)$$

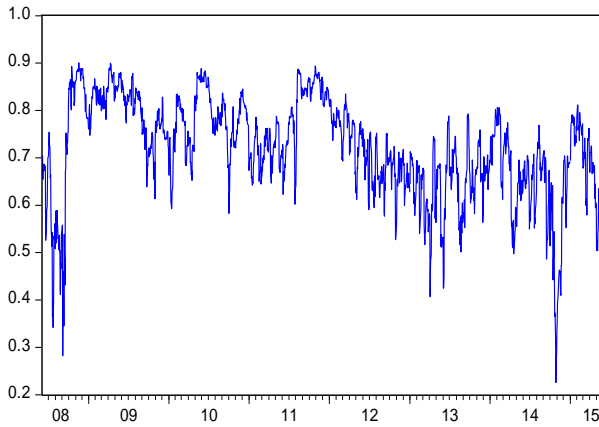
$$\text{COV7}_8 = 1,98060804536\text{e-}06 + 0,0548031353799*\text{RESID7}(-1)*\text{RESID8}(-1) - 0,0134266752098*\text{RESID7}(-1)*(\text{RESID7}(-1)<0)*\text{RESID8}(-1)*(\text{RESID8}(-1)<0) + 0,861254918579*\text{COV7}_8(-1)$$

APÊNDICE PP – Correlação condicional dos modelos GARCH

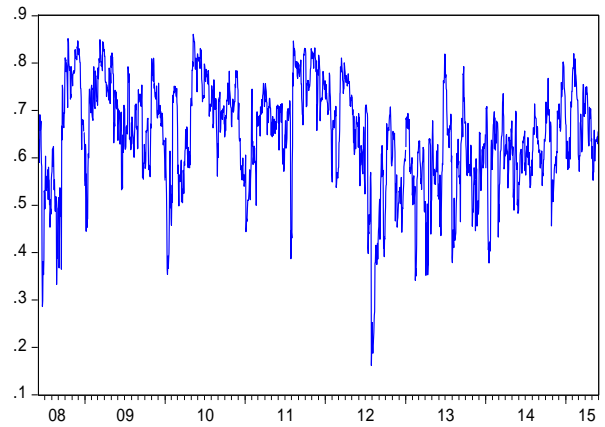
Modelo GARCH I – ADRs da América Latina x Desenvolvidos



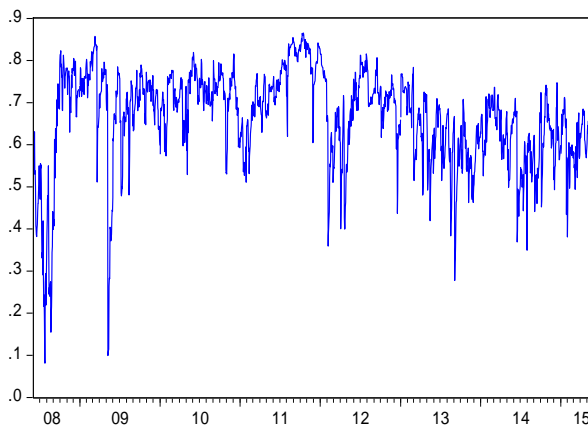
Cor(BRASIL_ADR,MEXICO_ADR)



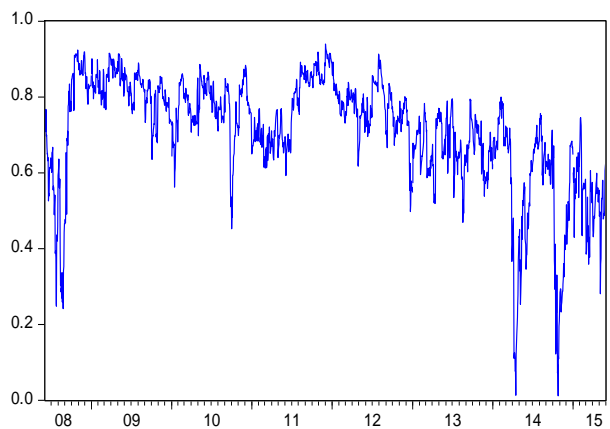
Cor(CHILE_ADR,MEXICO_ADR)



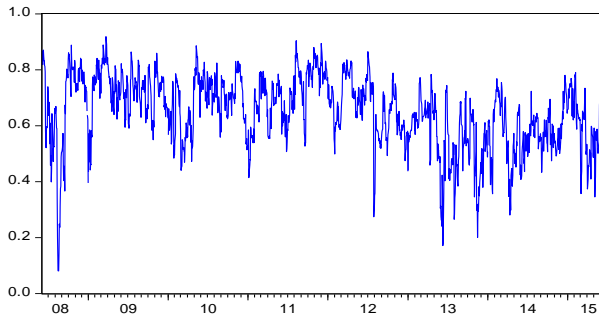
Cor(ARGENTINA_ADR,EUA)



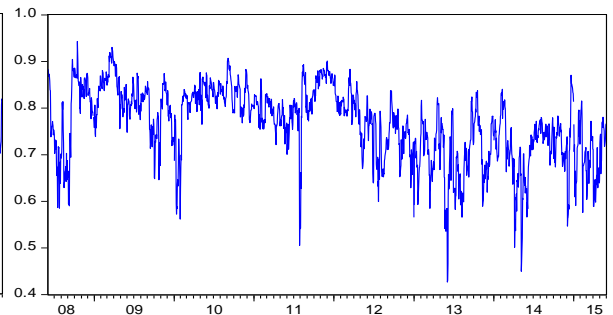
Cor(BRASIL_ADR,EUA)



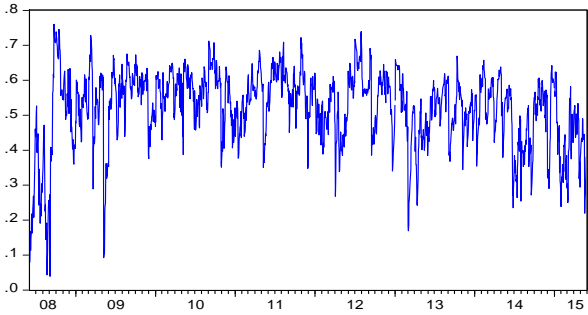
Cor(CHILE_ADR,EUA)



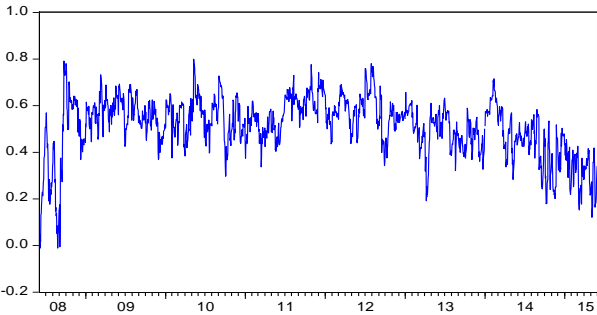
Cor(MEXICO_ADR,EUA)

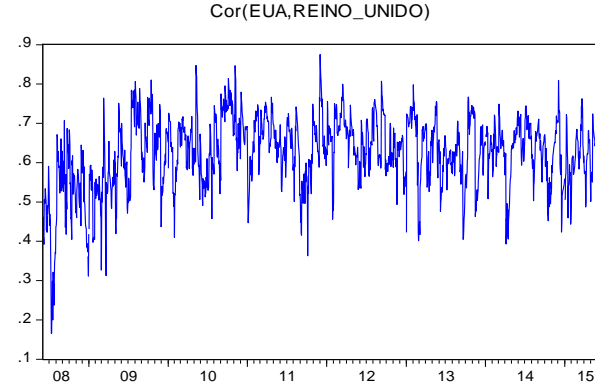
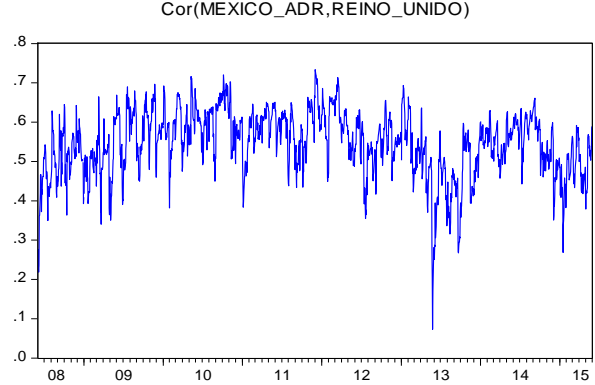
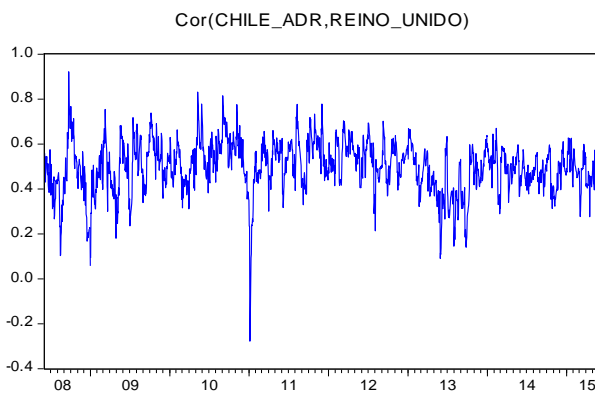
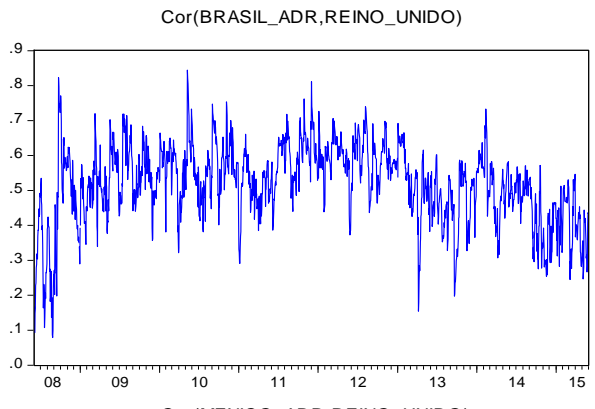
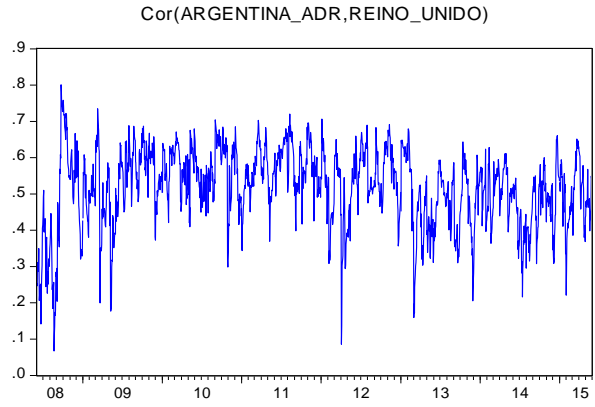
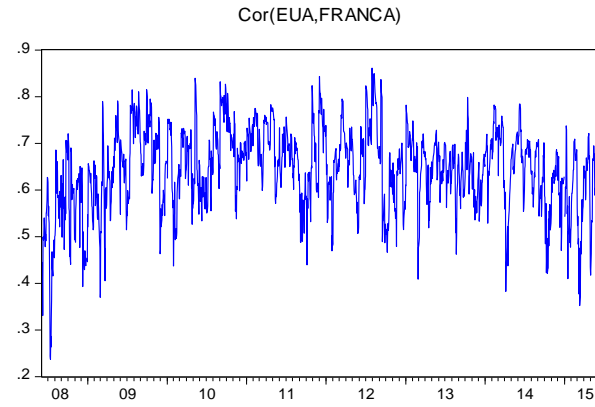
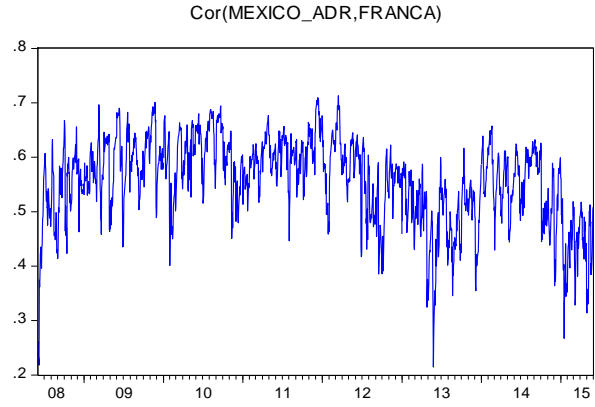
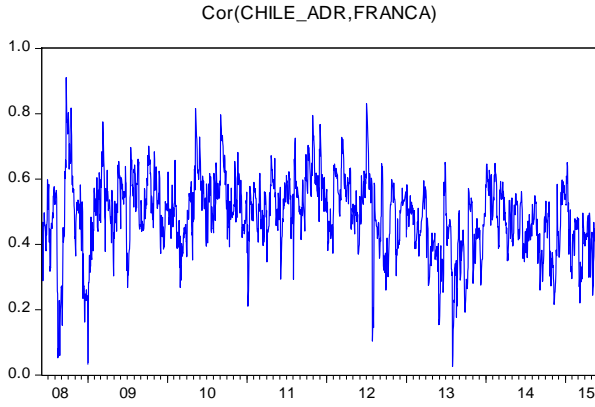


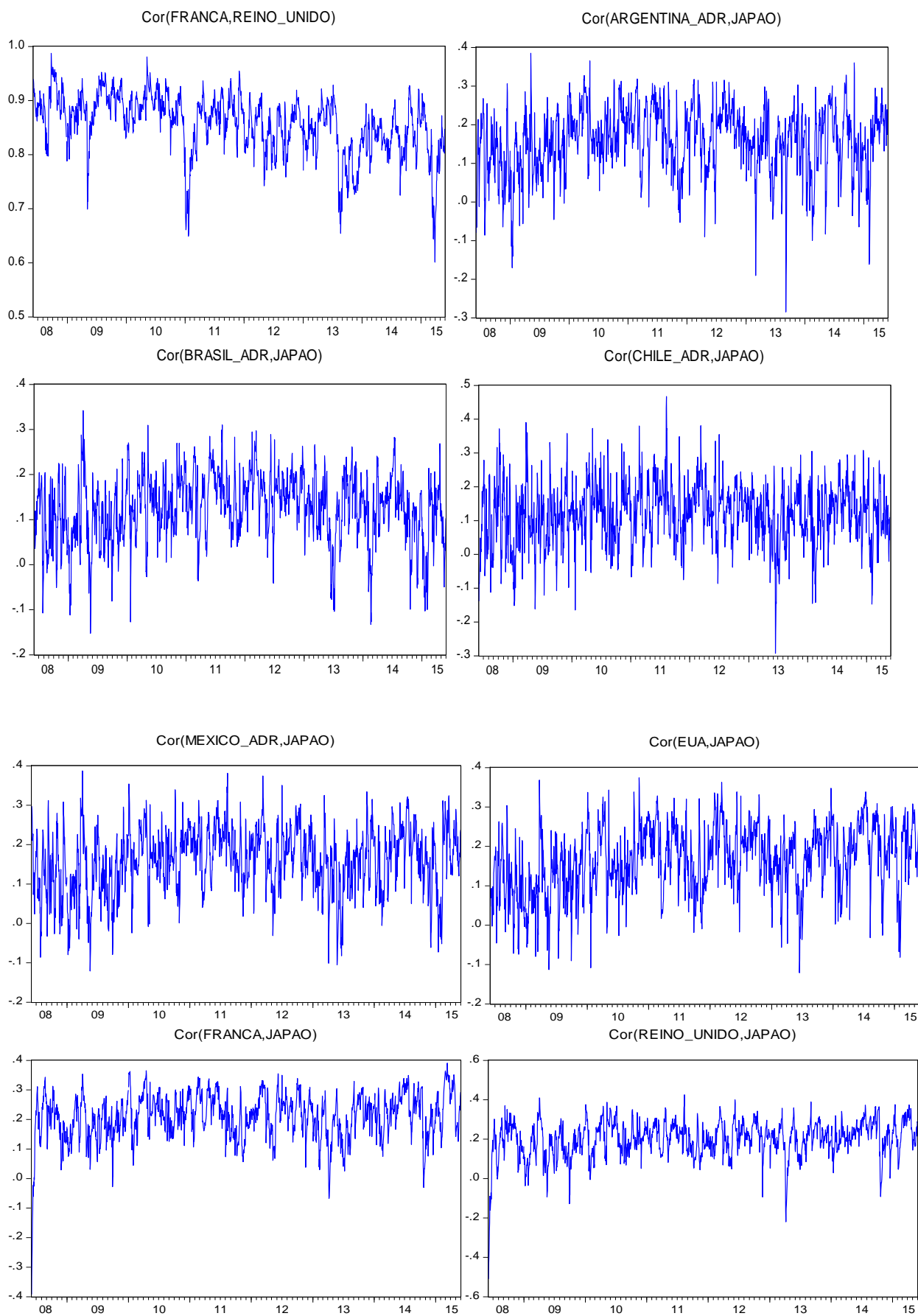
Cor(ARGENTINA_ADR,FRANCA)



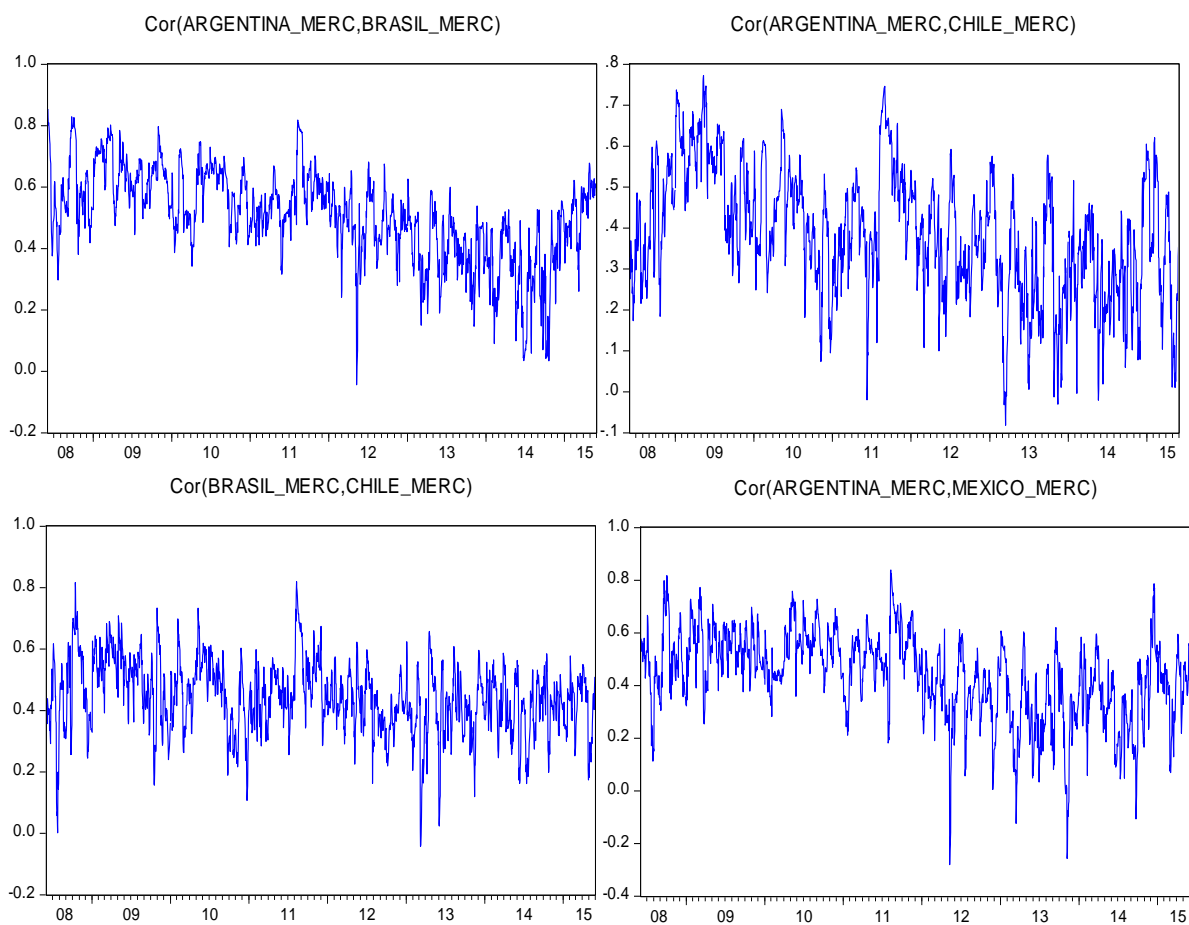
Cor(BRASIL_ADR,FRANCA)

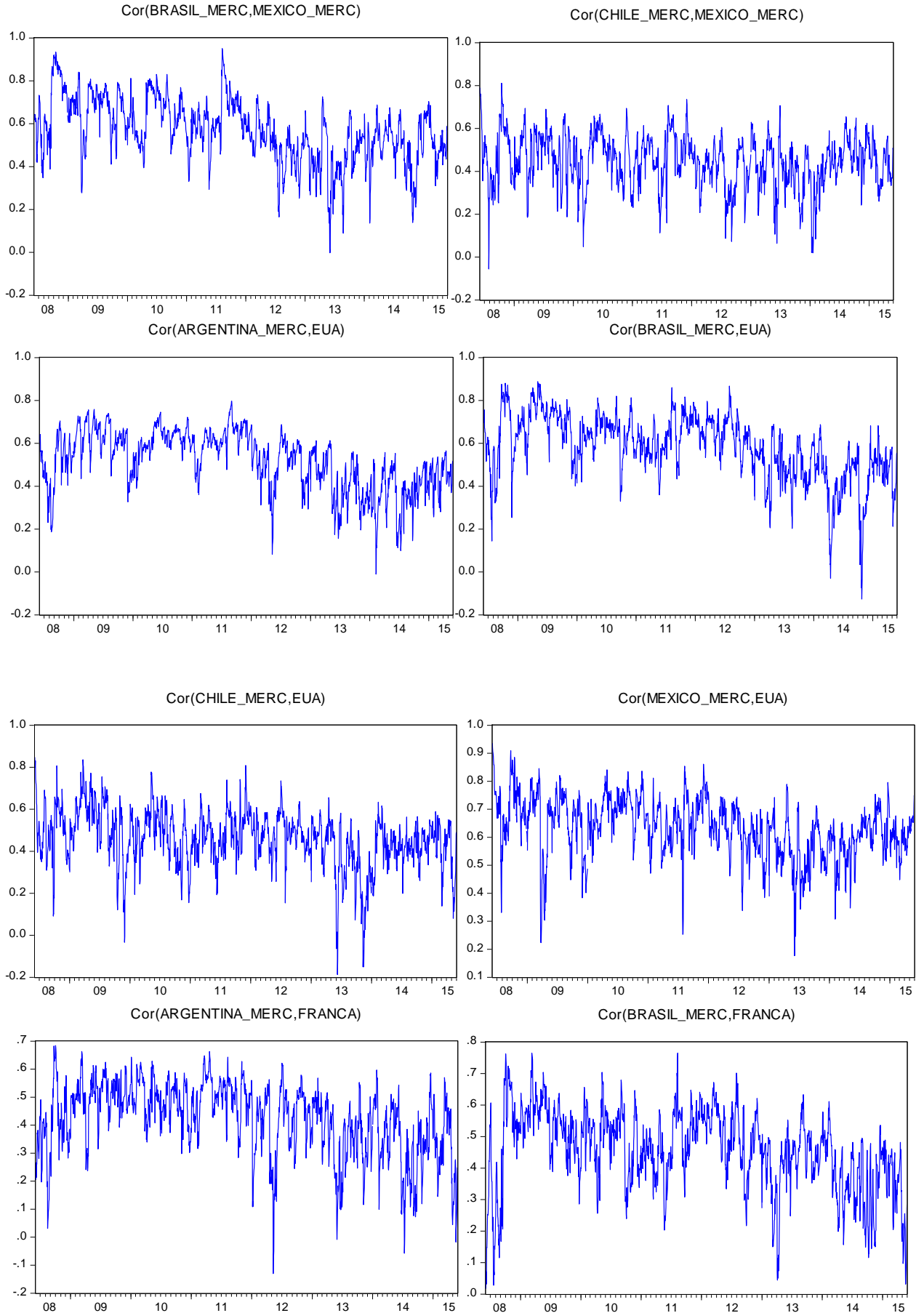


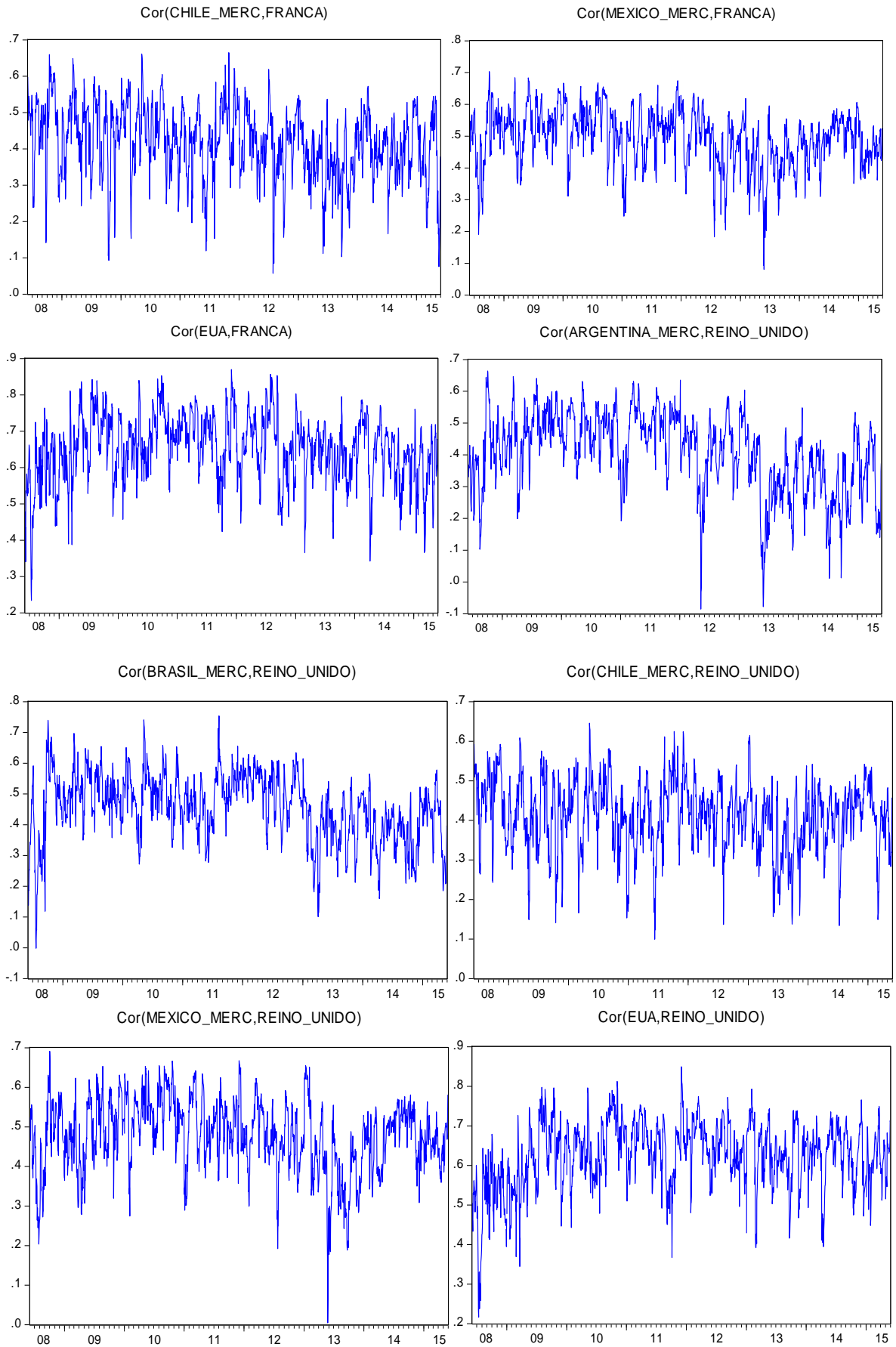


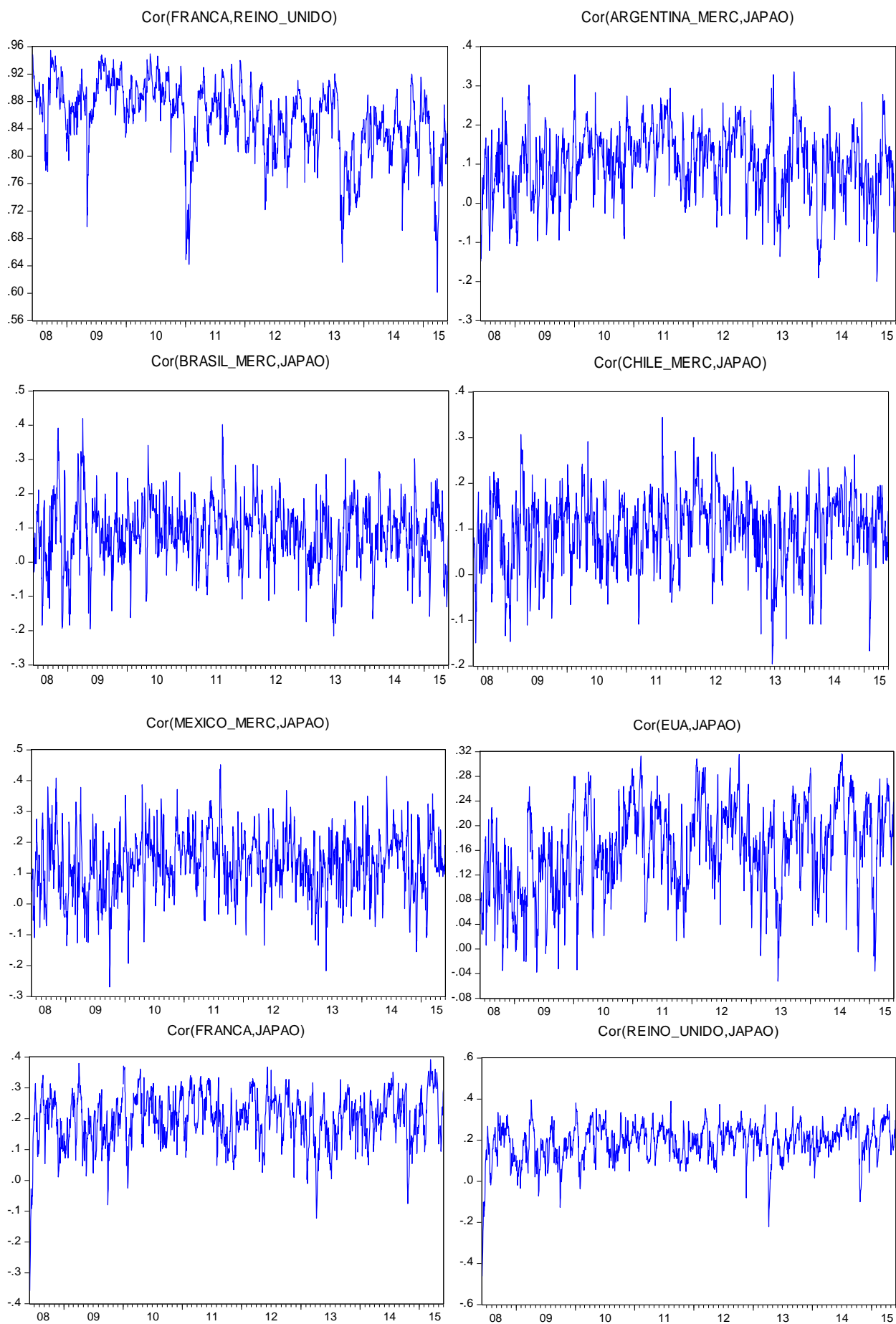


Modelo GARCH II – Índices de mercado da América Latina x Desenvolvidos









APÊNDICE QQ – Modelos ARCH univariados

Modelo 1.1 – GARCH univariado - índice ADR Argentina

Modelo 1.1 - GARCH - Índice ADR Argentina				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição normal				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,0691	0,0255	2,7100	0,0067
Equação da Variância				
GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2 + C(4)*RESID(-2)^2 + C(5)*RESID(-3)^2 + C(6)*GARCH(-1)				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	4,8083	0,0000
RESID(-1)^2	0,0650	0,0188	3,4520	0,0006
RESID(-2)^2	0,0497	0,0231	2,1474	0,0318
RESID(-3)^2	-0,0585	0,0163	-3,5996	0,0003
GARCH(-1)	0,9295	0,0098	95,1394	0,0000
R ²	0,0032	Média da VD		0,0000397
R ² Ajustado	0,0032	Desvio-Padrão da VD		0,020055
Erro-padrão	0,0200	Critério de Info Akaike		-5,2256
Σε ²	0,7284	Critério Schwarz		-5,2074
Log-Probabilidade	4756,0260	Critério Hannan-Quinn		-5,2188
Estatística Durbin-Watson	2,0255	VD → Variável Dependente		

Modelo 1.2 – TARARCH univariado – índice ADR Argentina

Modelo 1.2 - TARARCH - Índice ADR Argentina				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição t-Student				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,0601	0,0222	2,7061	0,0068
Equação da Variância				
GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2 + C(4)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(5)*RESID(-2)^2 + C(6)*RESID(-2)^2*(RESID(-2)<0) + C(7)*RESID(-3)^2 + C(8)*GARCH(-1)				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	4,0397	0,0001
RESID(-1)^2	-0,0391	0,0073	-5,3657	0,0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0,1216	0,0340	3,5776	0,0003

continua

continuação				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
RESID(-2)^2	0,0931	0,0252	3,6922	0,0002
RESID(-2)^2*(RESID(-2)<0)	-0,0737	0,0348	-2,1159	0,0344
RESID(-3)^2	-0,0514	0,0201	-2,5555	0,0106
GARCH(-1)	0,9620	0,0064	149,7553	0,0000
Distribuição t - DOF	16,4099	2,4432	6,7165	0,0000
R ²	0,0033	Média da VD		0,0000397
R ² Ajustado	0,0033	Desvio-Padrão da VD		0,020055
Erro-padrão	0,0200	Critério de Info Akaike		-5,2769
Σε ²	0,7284	Critério Schwarz		-5,2497
Log-Probabilidade	4805,7390	Critério Hannan-Quinn		-5,2669
Estatística Durbin-Watson	2,0071	VD → Variável Dependente		

Modelo 1.3 – EGARCH univariado – índice ADR Argentina

Modelo 1.3 - EGARCH - Índice ADR Argentina				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,0469	0,0208	2,2558	0,0241
Equação da Variância				
$\text{LOG}(\text{GARCH}) = C(2) + C(3)*\text{ABS}(\text{RESID}(-1)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)))$ $+ C(4)*\text{RESID}(-1)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + C(5)*\text{RESID}(-2)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-2))$ $+ C(6)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-1)) + C(7)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-2)) + C(8)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-3))$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(2)	-0,0434	0,0101	-4,3008	0,0000
C(3)	0,0274	0,0061	4,4585	0,0000
C(4)	-0,0869	0,0183	-4,7488	0,0000
C(5)	0,0694	0,0190	3,6575	0,0003
C(6)	2,2549	0,0077	292,5394	0,0000
C(7)	-1,8672	0,0009	-2056,5450	0,0000
C(8)	0,6094	0,0083	73,3566	0,0000
Parâmetro GED	1,2725	0,0485	26,2587	0,0000
R ²	0,0032	Média da VD		0,0000397
R ² Ajustado	0,0032	Desvio-Padrão da VD		0,020055
Erro-padrão	0,0200	Critério de Info Akaike		-5,2920
Σε ²	0,7284	Critério Schwarz		-5,2648
Log-Probabilidade	4819,4440	Critério Hannan-Quinn		-5,2820
Estatística Durbin-Watson	1,9801	VD → Variável Dependente		

Modelo 2.1 – GARCH univariado – índice de mercado Argentina

Modelo 2.1 - GARCH – Índice de Mercado Argentina				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição normal				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0012	0,0005	2,6028	0,0092
AR(1)	0,0893	0,0236	3,7834	0,0002
Equação da Variância				
$\text{GARCH} = C(3) + C(4)*\text{RESID}(-1)^2 + C(5)*\text{RESID}(-2)^2$ $+ C(6)*\text{RESID}(-3)^2 + C(7)*\text{GARCH}(-1) + C(8)*\text{GARCH}(-2)$ $+ C(9)*\text{GARCH}(-3) + C(10)*\text{GARCH}(-4) + C(11)*\text{GARCH}(-5)$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	2,6982	0,0070
RESID(-1)^2	0,0660	0,0118	5,6020	0,0000
RESID(-2)^2	0,0505	0,0117	4,3133	0,0000
RESID(-3)^2	-0,1062	0,0109	-9,7813	0,0000
GARCH(-1)	0,8415	0,0427	19,7241	0,0000
GARCH(-2)	1,2865	0,0464	27,7245	0,0000
GARCH(-3)	-1,0106	0,0641	-15,7751	0,0000
GARCH(-4)	-0,7177	0,0578	-12,4134	0,0000
GARCH(-5)	0,5882	0,0268	21,9199	0,0000
R ²	0,0017	Média da VD		0,0008760
R ² Ajustado	0,0012	Desvio-Padrão da VD		0,021331
Erro-padrão	0,0213	Critério de Info Akaike		-5,0757
Σε ²	0,8253	Critério Schwarz		-5,0424
Log-Probabilidade	4624,8450	Critério Hannan-Quinn		-5,0634
Estatística Durbin-Watson	2,0657	VD → Variável Dependente		

Modelo 2.2 – TARCH univariado – índice de mercado Argentina

Modelo 2.2 - TARCH - Índice de Mercado Argentina				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição Normal				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,0949	0,0231	4,1163	0,0000
Equação da Variância				
$\text{GARCH} = C(2) + C(3)*\text{RESID}(-1)^2 + C(4)*\text{RESID}(-1)^2*(\text{RESID}(-1)<0) +$ $C(5)*\text{RESID}(-2)^2*(\text{RESID}(-2)<0) + C(6)*\text{GARCH}(-1) + C(7)*\text{GARCH}(-2)$ $+ C(8)*\text{GARCH}(-3)$				

continua

continuação

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	3,0781	0,0021
RESID(-1)^2	0,0076	0,0014	5,5413	0,0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0,1123	0,0115	9,7937	0,0000
RESID(-2)^2*(RESID(-2)<0)	-0,1125	0,0113	-9,9366	0,0000
GARCH(-1)	2,2912	0,0110	207,3639	0,0000
GARCH(-2)	-1,8101	0,0395	-45,8024	0,0000
GARCH(-3)	0,5100	0,0276	18,4631	0,0000
R ²	0,0001	Média da VD		0,0008760
R ² Ajustado	0,0001	Desvio-Padrão da VD		0,021331
Erro-padrão	0,0213	Critério de Info Akaike		-5,0798
Σε ²	0,8266	Critério Schwarz		-5,0556
Log-Probabilidade	4625,5220	Critério Hannan-Quinn		-5,0708
Estatística Durbin-Watson	2,0743	VD → Variável Dependente		

Modelo 2.3 – EGARCH univariado – índice de mercado Argentina

Modelo 2.3 - EGARCH – Índice de Mercado Argentina				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição Normal				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,0865	0,0237	3,6592	0,0003
Equação da Variância				
$\text{LOG}(\text{GARCH}) = \text{C}(2) + \text{C}(3)*\text{ABS}(\text{RESID}(-1)/\text{@SQRT}(\text{GARCH}(-1))) +$ $\text{C}(4)*\text{ABS}(\text{RESID}(-2)/\text{@SQRT}(\text{GARCH}(-2))) +$ $\text{C}(5)*\text{RESID}(-1)/\text{@SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + \text{C}(6)*\text{RESID}(-2)/\text{@SQRT}(\text{GARCH}(-2))$ $+ \text{C}(7)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-1)) + \text{C}(8)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-2)) + \text{C}(9)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-3))$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(2)	-0,0527	0,0135	-3,9010	0,0001
C(3)	0,1511	0,0186	8,1132	0,0000
C(4)	-0,1181	0,0202	-5,8521	0,0000
C(5)	-0,1030	0,0141	-7,2824	0,0000
C(6)	0,1001	0,0141	7,1122	0,0000
C(7)	2,1839	0,0804	27,1489	0,0000
C(8)	-1,6381	0,1497	-10,9431	0,0000
C(9)	0,4506	0,0753	5,9834	0,0000
Parâmetro GED	1,2725	0,0485	26,2587	0,0000

continua

continuação

Modelo 2.3 - EGARCH – Índice de Mercado Argentina			
R ²	0,0007	Média da VD	0,0008760
R ² Ajustado	0,0007	Desvio-Padrão da VD	0,021331
Erro-padrão	0,0213	Critério de Info Akaike	-5,0642
$\Sigma\epsilon^2$	0,8262	Critério Schwarz	-5,0370
Log-Probabilidade	4612,3950	Critério Hannan-Quinn	-5,0542
Estatística Durbin-Watson	2,0578	VD → Variável Dependente	
Autocorrelação Serial: ausente em todas as defasagens (1 a 36)			
Heterocedasticidade: ausente em todas as defasagens (1,2,3,4,5,10,15,20)			
Distribuição dos resíduos da equação de variância: não normal			

Modelo 3.1 – GARCH univariado – índice ADR Brasil

Modelo 3.1 - GARCH - Índice ADR Brasil				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 04/06/2008 a 29/05/2015 (1817)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(2)	-0,8905	0,0870	-10,2384	0,0000
MA(2)	0,8848	0,0898	9,8486	0,0000
Equação da Variância				
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*RESID(-2)^2 + C(6)*RESID(-3)^2 + C(7)*GARCH(-1) + C(8)*GARCH(-2) + C(9)*GARCH(-3)				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	2,5684	0,0102
RESID(-1)^2	0,0139	0,0196	0,7097	0,4779
RESID(-2)^2	0,1348	0,0229	5,8950	0,0000
RESID(-3)^2	0,1128	0,0339	3,3237	0,0009
GARCH(-1)	-0,6115	0,1978	-3,0917	0,0020
GARCH(-2)	0,7234	0,1219	5,9366	0,0000
GARCH(-3)	0,5935	0,1402	4,2331	0,0000
Parâmetro GED	1,4207	0,0707	20,1076	0,0000
R ²	0,0031	Média da VD	-0,000375	
R ² Ajustado	0,0025	Desvio-Padrão da VD	0,025968	
Erro-padrão	0,0259	Critério de Info Akaike	-5,0949	
$\Sigma\epsilon^2$	1,2208	Critério Schwarz	-5,0646	
Log-Probabilidade	4638,7260	Critério Hannan-Quinn	-5,0837	
Estatística Durbin-Watson	2,0723	VD → Variável Dependente		

Modelo 3.2 – TARCH univariado – índice ADR Brasil

Modelo 3.2 - TARCH - Índice ADR Brasil				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição Normal				
Amostra (ajustada): 04/06/2008 a 29/05/2015 (1817)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(2)	-0,8886	0,1033	-8,6012	0,0000
MA(2)	0,8807	0,1075	8,1914	0,0000
Equação da Variância				
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(6)*RESID(-2)^2 + C(7)*GARCH(-1)				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	4,5311	0,0000
RESID(-1)^2	-0,0560	0,0147	-3,8163	0,0001
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0,1125	0,0128	8,7595	0,0000
RESID(-2)^2	0,0670	0,0159	4,2190	0,0000
GARCH(-1)	0,9177	0,0100	92,0265	0,0000
R ²	0,0038	Média da VD		-0,000375
R ² Ajustado	0,0032	Desvio-Padrão da VD		0,025968
Erro-padrão	0,0259	Critério de Info Akaike		-5,0961
Σε ²	1,2199	Critério Schwarz		-5,0749
Log-Probabilidade	4636,7790	Critério Hannan-Quinn		-5,0882
Estatística Durbin-Watson	2,0725	VD → Variável Dependente		

Modelo 3.3 – EGARCH univariado – índice ADR Brasil

Modelo 3.3 - EGARCH - Índice ADR Brasil				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição normal				
Amostra (ajustada): 04/06/2008 a 29/05/2015 (1817)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(2)	0,8562	0,0947	9,0452	0,0000
MA(2)	-0,8617	0,0935	-9,2148	0,0000
Equação da Variância				
LOG(GARCH) = C(3) + C(4)*ABS(RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1))) + C(5)*ABS(RESID(-2)/@SQRT(GARCH(-2))) + C(6)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) + C(7)*LOG(GARCH(-1)) + C(8)*LOG(GARCH(-2))				

continua

continuação

Modelo 3.3 - EGARCH - Índice ADR Brasil				
Equação da Variância				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(3)	-0,2713	0,0431	-6,2996	0,0000
C(4)	-0,0424	0,0358	-1,1843	0,2363
C(5)	0,2327	0,0375	6,2026	0,0000
C(6)	-0,1234	0,0165	-7,4596	0,0000
C(7)	0,5328	0,1480	3,5991	0,0003
C(8)	0,4516	0,1469	3,0737	0,0021
R ²	0,0028	Média da VD		-0,000375
R ² Ajustado	0,0022	Desvio-Padrão da VD		0,025968
Erro-padrão	0,0259	Critério de Info Akaike		-5,0927
Σε ²	1,2212	Critério Schwarz		-5,0684
Log-Probabilidade	4634,7040	Critério Hannan-Quinn		-5,0837
Estatística Durbin-Watson	2,0702	VD → Variável Dependente		

Modelo 4.1 – GARCH univariado – índice de mercado Brasil

Modelo 4.1 - GARCH - Índice de Mercado Brasil				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição Normal				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,9743	0,0120	80,9099	0,0000
MA(1)	-0,9790	0,0113	-86,5126	0,0000
Equação da Variância				
$\text{GARCH} = C(3) + C(4)*\text{RESID}(-1)^2 + C(5)*\text{RESID}(-2)^2 + C(6)*\text{GARCH}(-1) + C(7)*\text{GARCH}(-2) + C(8)*\text{GARCH}(-3)$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	4,1835	0,0000
RESID(-1) ²	0,0341	0,0173	1,9752	0,0483
RESID(-2) ²	0,0990	0,0240	4,1221	0,0000
GARCH(-1)	0,7547	0,1046	7,2162	0,0000
GARCH(-2)	-0,5650	0,1297	-4,3570	0,0000
GARCH(-3)	0,6407	0,0794	8,0725	0,0000
R ²	0,0048	Média da VD		-0,00017
R ² Ajustado	0,0042	Desvio-Padrão da VD		0,018064
Erro-padrão	0,0180	Critério de Info Akaike		-5,5607
Σε ²	0,5901	Critério Schwarz		-5,5364
Log-Probabilidade	5062,6500	Critério Hannan-Quinn		-5,5517
Estatística Durbin-Watson	2,0303	VD → Variável Dependente		

Modelo 4.2 – TARARCH univariado – índice de mercado Brasil

Modelo 4.2 - TARARCH - Índice de Mercado Brasil				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,9340	0,0458	20,3982	0,0000
MA(1)	-0,9403	0,0438	-21,4507	0,0000
Equação da Variância				
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(6)*RESID(-2)^2 + C(7)*GARCH(-1)				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	3,7746	0,0002
RESID(-1)^2	-0,0432	0,0062	-6,9259	0,0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0,1055	0,0167	6,3222	0,0000
RESID(-2)^2	0,0623	0,0147	4,2349	0,0000
GARCH(-1)	0,9069	0,0143	63,2010	0,0000
Parâmetro GED	1,4926	0,0717	20,8044	0,0000
R ²	0,0031	Média da VD		-0,00017
R ² Ajustado	0,0025	Desvio-Padrão da VD		0,018064
Erro-padrão	0,0180	Critério de Info Akaike		-5,6007
Σε ²	0,5911	Critério Schwarz		-5,5765
Log-Probabilidade	5099,0660	Critério Hannan-Quinn		-5,5918
Estatística Durbin-Watson	2,0235	VD → Variável Dependente		

Modelo 4.3 – EGARCH univariado – índice de mercado Brasil

Modelo 4.3 - EGARCH - Índice de Mercado Brasil				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição t-Student				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,9553	0,0331	28,8555	0,0000
MA(1)	-0,9472	0,0365	-25,9333	0,0000
Equação da Variância				
LOG(GARCH) = C(3) + C(4)*ABS(RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1))) + C(5)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) + C(6)*LOG(GARCH(-1)) + C(7)*LOG(GARCH(-2)) + C(8)*LOG(GARCH(-3)) + C(9)*LOG(GARCH(-4))				

continua

continuação

Modelo 4.3 - EGARCH - Índice de Mercado Brasil				
Equação da Variância				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(3)	-0,1901	0,0457	-4,1554	0,0000
C(4)	0,1246	0,0273	4,5650	0,0000
C(5)	-0,1014	0,0210	-4,8320	0,0000
C(6)	0,8410	0,1777	4,7320	0,0000
C(7)	0,5237	0,1610	3,2522	0,0011
C(8)	-0,7925	0,1820	-4,3552	0,0000
C(9)	0,4168	0,1598	2,6077	0,0091
Distribuição t - DOF	11,4729	3,0285	3,7883	0,0002
R ²	0,0001	Média da VD		-0,00017
R ² Ajustado	-0,0005	Desvio-Padrão da VD		0,018064
Erro-padrão	0,0181	Critério de Info Akaike		-5,5904
Σε ²	0,5929	Critério Schwarz		-5,5601
Log-Probabilidade	5091,6870	Critério Hannan-Quinn		-5,5792
Estatística Durbin-Watson	2,0466	VD → Variável Dependente		

Modelo 5.1 – GARCH univariado – índice ADR Chile

Modelo 5.1 - GARCH - Índice ADR Chile				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição Normal				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,0612	0,0244	2,5118	0,0120
Equação da Variância				
$GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2 + C(4)*GARCH(-1)$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	5,0240	0,0000
RESID(-1) ²	0,1243	0,0103	12,0296	0,0000
GARCH(-1)	0,8596	0,0124	69,2757	0,0000
R ²	-0,0090	Média da VD		0,000144
R ² Ajustado	-0,0090	Desvio-Padrão da VD		0,016711
Erro-padrão	0,0168	Critério de Info Akaike		-5,9667
Σε ²	0,5120	Critério Schwarz		-5,9546
Log-Probabilidade	5427,7130	Critério Hannan-Quinn		-5,9622
Estatística Durbin-Watson	2,2005	VD → Variável Dependente		

Modelo 5.2 – TARCH univariado – índice ADR Chile

Modelo 5.2 - TARCH - Índice ADR Chile				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,0579	0,0241	2,3974	0,0165
Equação da Variância				
$\text{GARCH} = C(2) + C(3)*\text{RESID}(-1)^2 + C(4)*\text{RESID}(-1)^2*(\text{RESID}(-1)<0) +$ $C(5)*\text{RESID}(-2)^2*(\text{RESID}(-2)<0) + C(6)*\text{RESID}(-3)^2*(\text{RESID}(-3)<0) +$ $C(7)*\text{GARCH}(-1) + C(8)*\text{GARCH}(-2) + C(9)*\text{GARCH}(-3)$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	3,1535	0,0016
RESID(-1)^2	0,0517	0,0221	2,3425	0,0192
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0,0747	0,0342	2,1810	0,0292
RESID(-2)^2*(RESID(-2)<0)	0,0829	0,0295	2,8069	0,0050
RESID(-3)^2*(RESID(-3)<0)	0,0759	0,0333	2,2767	0,0228
GARCH(-1)	0,6211	0,0515	12,0634	0,0000
GARCH(-2)	-0,6204	0,0626	-9,9178	0,0000
GARCH(-3)	0,8096	0,0510	15,8899	0,0000
Parâmetro GED	1,5380	0,0742	20,7373	0,0000
R ²	-0,0083	Média da VD		0,000144
R ² Ajustado	-0,0083	Desvio-Padrão da VD		0,016711
Erro-padrão	0,0168	Critério de Info Akaike		-6,0043
Σε ²	0,5117	Critério Schwarz		-5,9740
Log-Probabilidade	5467,8660	Critério Hannan-Quinn		-5,9931
Estatística Durbin-Watson	2,1943	VD → Variável Dependente		

Modelo 5.3 – EGARCH univariado – índice ADR Chile

Modelo 5.3 - EGARCH - Índice ADR Chile				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição Normal				
Amostra (ajustada): 10/06/2008 a 29/05/2015 (1813)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,4010	0,0849	4,7260	0,0000
AR(6)	0,5869	0,0835	7,0311	0,0000
MA(1)	-0,3665	0,0819	-4,4754	0,0000
MA(6)	-0,6270	0,0812	-7,7236	0,0000

continua

continuação

Modelo 5.3 - EGARCH - Índice ADR Chile				
Equação da Variância				
$\text{LOG}(\text{GARCH}) = C(5) + C(6)*\text{ABS}(\text{RESID}(-1)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1))) +$ $C(7)*\text{ABS}(\text{RESID}(-2)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-2))) +$ $C(8)*\text{RESID}(-1)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + C(9)*\text{RESID}(-2)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-2)) +$ $C(10)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-1)) + C(11)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-2)) + C(12)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-3))$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(5)	-0,4715	0,0688	-6,8535	0,0000
C(6)	0,1792	0,0349	5,1290	0,0000
C(7)	0,1268	0,0477	2,6560	0,0079
C(8)	-0,0469	0,0250	-1,8746	0,0608
C(9)	-0,1049	0,0276	-3,7972	0,0001
C(10)	0,7313	0,1175	6,2247	0,0000
C(11)	-0,3484	0,1543	-2,2582	0,0239
C(12)	0,5903	0,0886	6,6599	0,0000
R ²	0,0017	Média da VD		0,000141
R ² Ajustado	0,0000	Desvio-Padrão da VD		0,016687
Erro-padrão	0,0167	Critério de Info Akaike		-5,9839
Σε ²	0,5037	Critério Schwarz		-5,9475
Log-Probabilidade	5436,4290	Critério Hannan-Quinn		-5,9705
Estatística Durbin-Watson	2,1391	VD → Variável Dependente		

Modelo 6.1 – GARCH univariado – índice de mercado Chile

Modelo 6.1 - GARCH – Índice de Mercado Chile				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição t-Student				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,1733	0,0238	7,2820	0,0000
Equação da Variância				
$\text{GARCH} = C(2) + C(3)*\text{RESID}(-1)^2 + C(4)*\text{GARCH}(-1)$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	3,4745	0,0005
RESID(-1) ²	0,1102	0,0168	6,5757	0,0000
GARCH(-1)	0,8697	0,0178	48,9276	0,0000
Distribuição t - DOF	6,4895	1,0810	6,0034	0,0000
R ²	0,0291	Média da VD		0,000156
R ² Ajustado	0,0291	Desvio-Padrão da VD		0,010418
Erro-padrão	0,0103	Critério de Info Akaike		-6,7539
Σε ²	0,1915	Critério Schwarz		-6,7387
Log-Probabilidade	6144,2750	Critério Hannan-Quinn		-6,7483
Estatística Durbin-Watson	1,9798	VD → Variável Dependente		

Modelo 6.2 – TARARCH univariado – índice de mercado Chile

Modelo 6.2 - TARARCH – Índice de Mercado Chile				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição Normal				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,1788	0,0235	7,5970	0,0000
Equação da Variância				
GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2 + C(4)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(5)*GARCH(-1)				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	6,2063	0,0000
RESID(-1)^2	0,0239	0,0081	2,9350	0,0033
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0,1296	0,0146	8,8701	0,0000
GARCH(-1)	0,8929	0,0090	99,1162	0,0000
R ²	0,0291	Média da VD		0,000156
R ² Ajustado	0,0291	Desvio-Padrão da VD		0,010418
Erro-padrão	0,0103	Critério de Info Akaike		-6,7481
Σε ²	0,1915	Critério Schwarz		-6,7329
Log-Probabilidade	6138,9880	Critério Hannan-Quinn		-6,7425
Estatística Durbin-Watson	1,9900	VD → Variável Dependente		

Modelo 6.3 – EGARCH univariado – índice de mercado Chile

Modelo 6.3 - EGARCH – Índice de Mercado Chile				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,1537	0,0223	6,9016	0,0000
Equação da Variância				
LOG(GARCH) = C(2) + C(3)*ABS(RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1))) + C(4)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) + C(5)*LOG(GARCH(-1))				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(2)	-0,3881	0,0702	-5,5246	0,0000
C(3)	0,1800	0,0244	7,3879	0,0000
C(4)	-0,0881	0,0154	-5,7167	0,0000
C(5)	0,9734	0,0064	151,7553	0,0000
Parâmetro GED	1,3070	0,0609	21,4633	0,0000

continua

continuação

Modelo 6.3 - EGARCH – Índice de Mercado Chile			
R ²	0,0288	Média da VD	0,000156
R ² Ajustado	0,0288	Desvio-Padrão da VD	0,010418
Erro-padrão	0,0103	Critério de Info Akaike	-6,7759
Σε ²	0,1915	Critério Schwarz	-6,7577
Log-Probabilidade	6165,2730	Critério Hannan-Quinn	-6,7692
Estatística Durbin-Watson	1,9431	VD → Variável Dependente	
Autocorrelação Serial: ausente em todas as defasagens (1 a 36)			
Heterocedasticidade: ausente em todas as defasagens (1,2,3,4,5,10,15,20)			
Distribuição dos resíduos da equação de variância: não normal			

Modelo 7.1 – GARCH univariado – índice ADR México

Modelo 7.1 - GARCH - Índice ADR México				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição Normal				
Amostra (ajustada): 04/06/2008 a 29/05/2015 (1817)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	-0,7860	0,0239	-32,9521	0,0000
AR(2)	-0,9346	0,0215	-43,5484	0,0000
MA(1)	0,8007	0,0180	44,5219	0,0000
MA(2)	0,9596	0,0156	61,5964	0,0000
Equação da Variância				
$\text{GARCH} = C(5) + C(6)*\text{RESID}(-1)^2 + C(7)*\text{RESID}(-2)^2 + C(8)*\text{RESID}(-3)^2 + C(9)*\text{GARCH}(-1) + C(10)*\text{GARCH}(-2) + C(11)*\text{GARCH}(-3)$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	3,6821	0,0002
RESID(-1) ²	0,0299	0,0157	1,9058	0,0567
RESID(-2) ²	0,1293	0,0137	9,4062	0,0000
RESID(-3) ²	0,0737	0,0308	2,3900	0,0168
GARCH(-1)	-0,3826	0,1794	-2,1321	0,0330
GARCH(-2)	0,4483	0,0980	4,5768	0,0000
GARCH(-3)	0,6576	0,1251	5,2579	0,0000
R ²	0,0030	Média da VD	0,000105	
R ² Ajustado	0,0014	Desvio-Padrão da VD	0,017469	
Erro-padrão	0,0175	Critério de Info Akaike	-5,7406	
Σε ²	0,5525	Critério Schwarz	-5,7073	
Log-Probabilidade	5226,3200	Critério Hannan-Quinn	-5,7283	
Estatística Durbin-Watson	1,9339	VD → Variável Dependente		

Modelo 7.2 – TARARCH univariado – índice ADR México

Modelo 7.2 - TARARCH - Índice ADR México				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 12/06/2008 a 29/05/2015 (1811)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	-0,1414	0,0152	-9,2872	0,0000
AR(8)	-0,8319	0,0149	-55,7895	0,0000
MA(1)	0,1471	0,0118	12,4352	0,0000
MA(8)	0,8568	0,0107	79,7597	0,0000
Equação da Variância				
$\text{GARCH} = C(5) + C(6)*\text{RESID}(-1)^2 + C(7)*\text{RESID}(-1)^2*(\text{RESID}(-1)<0) +$ $C(8)*\text{RESID}(-2)^2 + C(9)*\text{RESID}(-3)^2 + C(10)*\text{RESID}(-4)^2 +$ $C(11)*\text{GARCH}(-1) + C(12)*\text{GARCH}(-2) + C(13)*\text{GARCH}(-3)$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	3,9520	0,0001
RESID(-1)^2	-0,0768	0,0231	-3,3285	0,0009
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0,1039	0,0215	4,8428	0,0000
RESID(-2)^2	0,0935	0,0433	2,1612	0,0307
RESID(-3)^2	-0,1006	0,0461	-2,1813	0,0292
RESID(-4)^2	0,0825	0,0266	3,1062	0,0019
GARCH(-1)	1,7275	0,2069	8,3475	0,0000
GARCH(-2)	-1,2745	0,3325	-3,8335	0,0001
GARCH(-3)	0,4786	0,1537	3,1137	0,0018
Parâmetro GED	1,4616	0,0723	20,2064	0,0000
R ²	0,0102	Média da VD		0,000128
R ² Ajustado	0,0086	Desvio-Padrão da VD		0,017474
Erro-padrão	0,0174	Critério de Info Akaike		-5,8005
Σε ²	0,5470	Critério Schwarz		-5,7580
Log-Probabilidade	5266,3760	Critério Hannan-Quinn		-5,7848
Estatística Durbin-Watson	1,9020	VD → Variável Dependente		

Modelo 7.3 – EGARCH univariado – índice ADR México

Modelo 7.3 - EGARCH - Índice ADR México				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição Normal				
Amostra (ajustada): 04/06/2008 a 29/05/2015 (1817)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(2)	0,9041	0,0689	13,1184	0,0000
MA(2)	-0,9023	0,0697	-12,9470	0,0000

continua

continuação

Modelo 7.3 - EGARCH - Índice ADR México				
Equação da Variância				
$\text{LOG}(\text{GARCH}) = \text{C}(3) + \text{C}(4) * \text{ABS}(\text{RESID}(-1) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1))) +$ $\text{C}(5) * \text{ABS}(\text{RESID}(-2) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-2))) + \text{C}(6) * \text{ABS}(\text{RESID}(-3) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-3))) +$ $\text{C}(7) * \text{RESID}(-1) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + \text{C}(8) * \text{RESID}(-2) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-2)) +$ $\text{C}(9) * \text{LOG}(\text{GARCH}(-1)) + \text{C}(10) * \text{LOG}(\text{GARCH}(-2)) + \text{C}(11) * \text{LOG}(\text{GARCH}(-3))$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(3)	-0,7073	0,0930	-7,6052	0,0000
C(4)	-0,0397	0,0421	-0,9426	0,3459
C(5)	0,1647	0,0297	5,5520	0,0000
C(6)	0,2452	0,0382	6,4121	0,0000
C(7)	-0,1338	0,0225	-5,9506	0,0000
C(8)	-0,1451	0,0228	-6,3522	0,0000
C(9)	-0,3337	0,1248	-2,6743	0,0075
C(10)	0,7369	0,0798	9,2353	0,0000
C(11)	0,5470	0,1212	4,5132	0,0000
R ²	0,0007	Média da VD		0,000105
R ² Ajustado	0,0002	Desvio-Padrão da VD		0,017469
Erro-padrão	0,0175	Critério de Info Akaike		-5,7582
Σε ²	0,5538	Critério Schwarz		-5,7249
Log-Probabilidade	5242,3530	Critério Hannan-Quinn		-5,7459
Estatística Durbin-Watson	1,9060	VD → Variável Dependente		

Modelo 8.1 – GARCH univariado – índice de mercado México

Modelo 8.1 - GARCH - Índice de Mercado México				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição Normal				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,0656	0,0255	2,5696	0,0102
Equação da Variância				
$\text{GARCH} = \text{C}(2) + \text{C}(3) * \text{RESID}(-1)^2 + \text{C}(4) * \text{GARCH}(-1)$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	3,6678	0,0002
RESID(-1) ²	0,0774	0,0072	10,7069	0,0000
GARCH(-1)	0,9155	0,0075	122,6827	0,0000
R ²	0,0072	Média da VD		0,00019
R ² Ajustado	0,0072	Desvio-Padrão da VD		0,012794
Erro-padrão	0,0127	Critério de Info Akaike		-6,3488
Σε ²	0,2953	Critério Schwarz		-6,3367
Log-Probabilidade	5775,0760	Critério Hannan-Quinn		-6,3444
Estatística Durbin-Watson	1,9474	VD → Variável Dependente		

Modelo 8.2 – TARCH univariado – índice de mercado México

Modelo 8.2 - TARCH - Índice de Mercado México				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,0540	0,0214	2,5207	0,0117
Equação da Variância				
GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2 + C(4)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(5)*RESID(-2)^2 + C(6)*GARCH(-1)				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	4,1091	0,0000
RESID(-1)^2	-0,0585	0,0052	-11,1805	0,0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0,1386	0,0162	8,5398	0,0000
RESID(-2)^2	0,0438	0,0109	4,0088	0,0001
GARCH(-1)	0,9355	0,0100	93,3035	0,0000
Parâmetro GED	1,4227	0,0678	20,9691	0,0000
R ²	0,0065	Média da VD		0,00019
R ² Ajustado	0,0065	Desvio-Padrão da VD		0,012794
Erro-padrão	0,0128	Critério de Info Akaike		-6,4255
Σε ²	0,2955	Critério Schwarz		-6,4043
Log-Probabilidade	5847,7780	Critério Hannan-Quinn		-6,4177
Estatística Durbin-Watson	1,9250	VD → Variável Dependente		

Modelo 8.3 – EGARCH univariado – índice de mercado México

Modelo 8.3 - EGARCH – Índice de Mercado México				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	0,0485	0,0215	2,2576	0,0240
Equação da Variância				
LOG(GARCH) = C(2) + C(3)*ABS(RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1))) + C(4)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) + C(5)*RESID(-2)/@SQRT(GARCH(-2)) + C(6)*LOG(GARCH(-1)) + C(7)*LOG(GARCH(-2))				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(2)	-0,0714	0,0079	-8,9845	0,0000
C(3)	0,0485	0,0084	5,7548	0,0000
C(4)	-0,1681	0,0345	-4,8709	0,0000
C(5)	0,1347	0,0343	3,9322	0,0001
C(6)	1,6059	0,0027	601,1251	0,0000
C(7)	-0,6097	0,0031	-199,0244	0,0000
Parâmetro GED	1,3480	0,0655	20,5823	0,0000

continua

continuação

Modelo 8.3 - EGARCH – Índice de Mercado México			
R ²	0,0061	Média da VD	0,00019
R ² Ajustado	0,0061	Desvio-Padrão da VD	0,012794
Erro-padrão	0,0128	Critério de Info Akaike	-6,4164
Σε ²	0,2956	Critério Schwarz	-6,3922
Log-Probabilidade	5840,5080	Critério Hannan-Quinn	-6,4075
Estatística Durbin-Watson	1,9144	VD → Variável Dependente	
Autocorrelação Serial: ausente em todas as defasagens (1 a 36)			
Heterocedasticidade: ausente em todas as defasagens (1,2,3,4,5,10,15,20)			
Distribuição dos resíduos da equação de variância: não normal			

Modelo 9.1 – GARCH univariado – índice de mercado EUA

Modelo 9.1 - GARCH - Índice de Mercado EUA				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0008	0,0002	4,8698	0,0000
AR(1)	-0,0619	0,0214	-2,8880	0,0039
Equação da Variância				
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1) + C(6)*GARCH(-2) + C(7)*GARCH(-3) + C(8)*GARCH(-4) + C(9)*GARCH(-5)				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	3,0266	0,0025
RESID(-1)^2	0,0474	0,0122	3,8855	0,0001
GARCH(-1)	2,2162	0,1540	14,3947	0,0000
GARCH(-2)	-2,5282	0,2919	-8,6621	0,0000
GARCH(-3)	2,4167	0,3223	7,4977	0,0000
GARCH(-4)	-1,6305	0,2925	-5,5746	0,0000
GARCH(-5)	0,4727	0,1233	3,8344	0,0001
Parâmetro GED	1,2264	0,0640	19,1774	0,0000
R ²	0,0083	Média da VD	0,000231	
R ² Ajustado	0,0077	Desvio-Padrão da VD	0,014056	
Erro-padrão	0,0140	Critério de Info Akaike	-6,4099	
Σε ²	0,3560	Critério Schwarz	-6,3796	
Log-Probabilidade	5836,6280	Critério Hannan-Quinn	-6,3988	
Estatística Durbin-Watson	2,1051	VD → Variável Dependente		

Modelo 9.2 – TARARCH univariado – índice de mercado EUA

Modelo 9.2 - TARARCH – Índice de Mercado EUA				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição t-Student				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0005	0,0002	3,2001	0,0014
AR(1)	-0,0550	0,0237	-2,3174	0,0205
Equação da Variância				
$\text{GARCH} = C(3) + C(4)*\text{RESID}(-1)^2 + C(5)*\text{RESID}(-1)^2*(\text{RESID}(-1)<0) +$ $C(6)*\text{RESID}(-2)^2 + C(7)*\text{RESID}(-2)^2*(\text{RESID}(-2)<0) + C(8)*\text{RESID}(-3)^2$ $+ C(9)*\text{RESID}(-3)^2*(\text{RESID}(-3)<0) + C(10)*\text{RESID}(-4)^2*(\text{RESID}(-4)<0)$ $+ C(11)*\text{GARCH}(-1) + C(12)*\text{GARCH}(-2) + C(13)*\text{GARCH}(-3)$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	2,9203	0,0035
RESID(-1)^2	-0,0640	0,0171	-3,7501	0,0002
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0,1917	0,0496	3,8616	0,0001
RESID(-2)^2	-0,0148	0,0045	-3,3329	0,0009
RESID(-2)^2*(RESID(-2)<0)	0,1530	0,0437	3,5036	0,0005
RESID(-3)^2	0,0748	0,0159	4,7160	0,0000
RESID(-3)^2*(RESID(-3)<0)	-0,1945	0,0476	-4,0826	0,0000
RESID(-4)^2*(RESID(-4)<0)	-0,1324	0,0415	-3,1902	0,0014
GARCH(-1)	0,8009	0,0137	58,2552	0,0000
GARCH(-2)	0,9836	0,0054	180,8765	0,0000
GARCH(-3)	-0,7908	0,0180	-43,9559	0,0000
Distribuição t - DOF	7,1238	1,3661	5,2147	0,0000
R ²	0,0087	Média da VD		0,000231
R ² Ajustado	0,0082	Desvio-Padrão da VD		0,014056
Erro-padrão	0,0140	Critério de Info Akaike		-6,4415
Σε ²	0,3558	Critério Schwarz		-6,3991
Log-Probabilidade	5869,3340	Critério Hannan-Quinn		-6,4259
Estatística Durbin-Watson	2,1205	VD → Variável Dependente		

Modelo 9.3 – EGARCH univariado – índice de mercado EUA

Modelo 9.3 - EGARCH - Índice de Mercado EUA				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0005	0,0002	2,9444	0,0032
AR(1)	-0,0490	0,0193	-2,5381	0,0111

continua

continuação

Modelo 9.3 - EGARCH - Índice de Mercado EUA**Equação da Variância**

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{GARCH}) = & C(3) + C(4)*\text{ABS}(\text{RESID}(-1)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1))) + \\ & C(5)*\text{ABS}(\text{RESID}(-2)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-2))) + \\ & C(6)*\text{ABS}(\text{RESID}(-3)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-3))) + \\ & C(7)*\text{RESID}(-1)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + C(8)*\text{RESID}(-2)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-2)) + \\ & C(9)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-1)) + C(10)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-2)) \end{aligned}$$

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(3)	-0,0086	0,0036	-2,3775	0,0174
C(4)	-0,1704	0,0655	-2,6000	0,0093
C(5)	0,4577	0,1272	3,5972	0,0003
C(6)	-0,2818	0,0668	-4,2187	0,0000
C(7)	-0,2980	0,0310	-9,6189	0,0000
C(8)	0,2892	0,0294	9,8494	0,0000
C(9)	1,8751	0,0272	68,8755	0,0000
C(10)	-0,8756	0,0271	-32,3650	0,0000
Parâmetro GED	1,3205	0,0634	20,8227	0,0000
R ²	0,0083	Média da VD		0,000231
R ² Ajustado	0,0077	Desvio-Padrão da VD		0,014056
Erro-padrão	0,0140	Critério de Info Akaike		-6,4686
Σε ²	0,3560	Critério Schwarz		-6,4353
Log-Probabilidade	5890,9580	Critério Hannan-Quinn		-6,4563
Estatística Durbin-Watson	2,1324	VD → Variável Dependente		

Modelo 10.1 – GARCH univariado – índice de mercado França**Modelo 10.1 - GARCH – Índice de Mercado França**

Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED

Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)

Equação dos Retornos

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0007	0,0002	3,9547	0,0001
AR(1)	0,9032	0,0323	27,9530	0,0000
MA(1)	-0,9347	0,0267	-35,0055	0,0000

Equação da Variância

$$\text{GARCH} = C(4) + C(5)*\text{RESID}(-1)^2 + C(6)*\text{GARCH}(-1)$$

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	2,8702	0,0041
RESID(-1) ²	0,0942	0,0159	5,9274	0,0000
GARCH(-1)	0,8927	0,0176	50,6288	0,0000
Parâmetro GED	1,3452	0,0647	20,7925	0,0000

continua

continuação

Modelo 10.1 - GARCH – Índice de Mercado França			
R ²	0,0022	Média da VD	0,000008
R ² Ajustado	0,0011	Desvio-Padrão da VD	0,015832
Erro-padrão	0,0158	Critério de Info Akaike	-5,8242
$\Sigma\epsilon^2$	0,4544	Critério Schwarz	-5,8030
Log-Probabilidade	5301,1690	Critério Hannan-Quinn	-5,8163
Estatística Durbin-Watson	2,0133	VD → Variável Dependente	
Autocorrelação Serial: ausente em todas as defasagens (1 a 36)			
Heterocedasticidade: ausente em todas as defasagens (1,2,3,4,5,10,15,20)			
Distribuição dos resíduos da equação de variância: não normal			

Modelo 10.2 – TARCh univariado – índice de mercado França

Modelo 10.2 - TARCh – Índice de Mercado França				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 04/06/2008 a 29/05/2015 (1817)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	-0,9542	0,0378	-25,2698	0,0000
AR(2)	-0,0452	0,0214	-2,1092	0,0349
MA(1)	0,9139	0,0284	32,2153	0,0000
Equação da Variância				
GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(7)*RESID(-2)^2 + C(8)*GARCH(-1)				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	4,8911	0,0000
RESID(-1)^2	-0,0557	0,0096	-5,7973	0,0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0,2296	0,0277	8,2880	0,0000
RESID(-2)^2	0,0354	0,0139	2,5451	0,0109
GARCH(-1)	0,8902	0,0153	58,1566	0,0000
Parâmetro GED	1,4545	0,0681	21,3501	0,0000
R ²	-0,0001	Média da VD	0,000003	
R ² Ajustado	-0,0012	Desvio-Padrão da VD	0,015834	
Erro-padrão	0,0158	Critério de Info Akaike	-5,8659	
$\Sigma\epsilon^2$	0,4554	Critério Schwarz	-5,8386	
Log-Probabilidade	5338,1350	Critério Hannan-Quinn	-5,8558	
Estatística Durbin-Watson	2,0022	VD → Variável Dependente		

Modelo 10.3 – EGARCH univariado – índice de mercado França

Modelo 10.3 - EGARCH – Índice de Mercado França				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 04/06/2008 a 29/05/2015 (1817)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	-1,0194	0,0231	-44,1639	0,0000
AR(2)	-0,0448	0,0212	-2,1167	0,0343
MA(1)	0,9782	0,0085	115,2308	0,0000
Equação da Variância				
$\text{LOG}(\text{GARCH}) = C(4) + C(5)*\text{ABS}(\text{RESID}(-1)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1))) +$ $C(6)*\text{RESID}(-1)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + C(7)*\text{RESID}(-2)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-2))$ $+ C(8)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-1)) + C(9)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-2)) +$ $C(10)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-3)) + C(11)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-4))$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(4)	-0,0290	0,0063	-4,5707	0,0000
C(5)	0,0178	0,0035	5,0274	0,0000
C(6)	-0,3469	0,0283	-12,2717	0,0000
C(7)	0,3327	0,0282	11,7775	0,0000
C(8)	1,6053	0,0135	118,6095	0,0000
C(9)	-0,5170	0,0147	-35,1438	0,0000
C(10)	0,0298	0,0014	21,2489	0,0000
C(11)	-0,1198	0,0006	-188,7283	0,0000
Parâmetro GED	1,5106	0,0682	22,1494	0,0000
R ²	0,0030	Média da VD		0,0000027
R ² Ajustado	0,0019	Desvio-Padrão da VD		0,015834
Erro-padrão	0,0158	Critério de Info Akaike		-5,8928
Σε ²	0,4540	Critério Schwarz		-5,8565
Log-Probabilidade	5365,6290	Critério Hannan-Quinn		-5,8794
Estatística Durbin-Watson	1,9936	VD → Variável Dependente		

Modelo 11.1 – GARCH univariado – índice de mercado Reino Unido

Modelo 11.1 - GARCH – Índice de Mercado Reino Unido				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 04/06/2008 a 29/05/2015 (1817)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0005	0,0001	3,7623	0,0002
AR(2)	0,9135	0,0185	49,3861	0,0000
MA(2)	-0,9417	0,0139	-67,9500	0,0000

continua

continuação

Modelo 11.1 - GARCH – Índice de Mercado Reino Unido				
Equação da Variância				
$GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*GARCH(-1)$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	2,8077	0,0050
RESID(-1) ²	0,1004	0,0167	6,0018	0,0000
GARCH(-1)	0,8904	0,0167	53,1785	0,0000
Parâmetro GED	1,2897	0,0662	19,4944	0,0000
R ²	-0,0053	Média da VD		0,0000783
R ² Ajustado	-0,0064	Desvio-Padrão da VD		0,012873
Erro-padrão	0,0129	Critério de Info Akaike		-6,3792
Σε ²	0,3025	Critério Schwarz		-6,3580
Log-Probabilidade	5802,4740	Critério Hannan-Quinn		-6,3713
Estatística Durbin-Watson	2,0608	VD → Variável Dependente		

Modelo 11.2 – TARARCH univariado – índice de mercado Reino Unido

Modelo 11.2 - TARARCH – Índice de Mercado Reino Unido				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 04/06/2008 a 29/05/2015 (1817)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(2)	0,9152	0,0212	43,1615	0,0000
MA(2)	-0,9341	0,0182	-51,3907	0,0000
Equação da Variância				
$GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) +$ $C(6)*RESID(-2)^2 + C(7)*RESID(-2)^2*(RESID(-2)<0) +$ $C(8)*RESID(-3)^2*(RESID(-3)<0) + C(9)*GARCH(-1) + C(10)*GARCH(-2)$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	2,0673	0,0387
RESID(-1) ²	-0,0707	0,0115	-6,1272	0,0000
RESID(-1) ² *(RESID(-1)<0)	0,2508	0,0078	32,1935	0,0000
RESID(-2) ²	0,0716	0,0116	6,1760	0,0000
RESID(-2) ² *(RESID(-2)<0)	-0,1818	0,0112	-16,2618	0,0000
RESID(-3) ² *(RESID(-3)<0)	-0,0652	0,0038	-17,1180	0,0000
GARCH(-1)	1,8187	0,0005	3347,3420	0,0000
GARCH(-2)	-0,8219	0,0013	-624,2289	0,0000
Parâmetro GED	1,4691	0,0776	18,9300	0,0000

continua

continuação

Modelo 11.2 - TARCh – Índice de Mercado Reino Unido			
R ²	0,0001	Média da VD	0,000078
R ² Ajustado	-0,0004	Desvio-Padrão da VD	0,012873
Erro-padrão	0,0129	Critério de Info Akaike	-6,4312
Σε ²	0,3009	Critério Schwarz	-6,3978
Log-Probabilidade	5853,7020	Critério Hannan-Quinn	-6,4189
Estatística Durbin-Watson	2,0506	VD → Variável Dependente	

Modelo 11.3 – EGARCH univariado – índice de mercado Reino Unido

Modelo 11.3 - EGARCH – Índice de Mercado Reino Unido				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 04/06/2008 a 29/05/2015 (1817)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(2)	0,9258	0,0170	54,3063	0,0000
MA(2)	-0,9452	0,0133	-71,3080	0,0000
Equação da Variância				
$\text{LOG}(\text{GARCH}) = C(3) + C(4) * \text{ABS}(\text{RESID}(-1) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1))) +$ $C(5) * \text{RESID}(-1) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + C(6) * \text{RESID}(-2) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-2))$ $+ C(7) * \text{LOG}(\text{GARCH}(-1)) + C(8) * \text{LOG}(\text{GARCH}(-2))$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(3)	-0,0419	0,0037	-11,2566	0,0000
C(4)	0,0287	0,0040	7,0942	0,0000
C(5)	-0,2526	0,0247	-10,2388	0,0000
C(6)	0,2429	0,0247	9,8211	0,0000
C(7)	1,7918	0,0004	4836,1320	0,0000
C(8)	-0,7940	0,0006	-1351,6960	0,0000
Parâmetro GED	1,4432	0,0787	18,3380	0,0000
R ²	0,0002	Média da VD	0,0000783	
R ² Ajustado	-0,0004	Desvio-Padrão da VD	0,012873	
Erro-padrão	0,0129	Critério de Info Akaike	-6,4259	
Σε ²	0,3009	Critério Schwarz	-6,3986	
Log-Probabilidade	5846,9220	Critério Hannan-Quinn	-6,4158	
Estatística Durbin-Watson	2,0515	VD → Variável Dependente		

Modelo 12.1 – GARCH univariado – índice de mercado Japão

Modelo 12.1 - GARCH – Índice de Mercado Japão				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição Normal				
Amostra (ajustada): 02/06/2008 a 29/05/2015 (1819)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0007	0,0003	2,3353	0,0195
Equação da Variância				
GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2 + C(4)*GARCH(-1)				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	4,3853	0,0000
RESID(-1)^2	0,1062	0,0091	11,6164	0,0000
GARCH(-1)	0,8703	0,0123	70,8342	0,0000
R ²	-0,0008	Média da VD		0,000198
R ² Ajustado	-0,0008	Desvio-Padrão da VD		0,016352
Erro-padrão	0,0164	Critério de Info Akaike		-5,7447
Σε ²	0,4865	Critério Schwarz		-5,7326
Log-Probabilidade	5228,7810	Critério Hannan-Quinn		-5,7402
Estatística Durbin-Watson	2,0398	VD → Variável Dependente		

Modelo 12.2 – TARARCH univariado – índice de mercado Japão

Modelo 12.2 - TARARCH – Índice de Mercado Japão				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	-0,7523	0,1568	-4,7990	0,0000
MA(1)	0,7458	0,1592	4,6839	0,0000
Equação da Variância				
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(6)*RESID(-2)^2 + C(7)*GARCH(-1)				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C	0,0000	0,0000	3,9270	0,0001
RESID(-1)^2	-0,0599	0,0217	-2,7667	0,0057
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	0,1537	0,0247	6,2118	0,0000
RESID(-2)^2	0,0977	0,0259	3,7762	0,0002
GARCH(-1)	0,8430	0,0257	32,7760	0,0000
Parâmetro GED	1,2535	0,0520	24,1125	0,0000

continua

continuação

Modelo 12.2 - TARARCH – Índice de Mercado Japão			
R ²	0,0011	Média da VD	0,000194
R ² Ajustado	0,0005	Desvio-Padrão da VD	0,016356
Erro-padrão	0,0164	Critério de Info Akaike	-5,8048
$\Sigma\epsilon^2$	0,4856	Critério Schwarz	-5,7806
Log-Probabilidade	5284,5530	Critério Hannan-Quinn	-5,7959
Estatística Durbin-Watson	2,0260	VD → Variável Dependente	

Modelo 12.3 – EGARCH univariado – índice de mercado Japão

Modelo 12.3 - EGARCH - Índice de Mercado Japão				
Método ML - ARCH (Marquardt) - Distribuição GED				
Amostra (ajustada): 03/06/2008 a 29/05/2015 (1818)				
Equação dos Retornos				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
AR(1)	-0,7220	0,1545	-4,6720	0,0000
MA(1)	0,7101	0,1577	4,5018	0,0000
Equação da Variância				
$\text{LOG}(\text{GARCH}) = C(3) + C(4)*\text{ABS}(\text{RESID}(-1)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1))) +$ $C(5)*\text{RESID}(-1)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + C(6)*\text{RESID}(-2)/\text{SQRT}(\text{GARCH}(-2))$ $+ C(7)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-1)) + C(8)*\text{LOG}(\text{GARCH}(-2))$				
Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-Z	Probabilidade
C(3)	-0,0894	0,0324	-2,7591	0,0058
C(4)	0,0470	0,0144	3,2656	0,0011
C(5)	-0,2060	0,0313	-6,5851	0,0000
C(6)	0,1874	0,0288	6,5043	0,0000
C(7)	1,6931	0,0948	17,8563	0,0000
C(8)	-0,6995	0,0928	-7,5339	0,0000
Parâmetro GED	1,2487	0,0544	22,9652	0,0000
R ²	0,0010	Média da VD	0,000194	
R ² Ajustado	0,0005	Desvio-Padrão da VD	0,016356	
Erro-padrão	0,0164	Critério de Info Akaike	-5,8071	
$\Sigma\epsilon^2$	0,4856	Critério Schwarz	-5,7799	
Log-Probabilidade	5287,6630	Critério Hannan-Quinn	-5,7971	
Estatística Durbin-Watson	2,0155	VD → Variável Dependente		