



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
GESTÃO FINANCEIRA E CONTROLADORIA

**VOLATILIDADE NO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO:
GOVERNANÇA CORPORATIVA E EFEITO CONTÁGIO**

MARCELO ANDRADE MILKEN

UBERLÂNDIA

2017

MARCELO ANDRADE MILKEN

**VOLATILIDADE NO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO:
GOVERNANÇA CORPORATIVA E EFEITO CONTÁGIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de Concentração: Gestão Organizacional

Linha de Pesquisa: Gestão Financeira e Controladoria

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Kárem Cristina de Sousa Ribeiro

UBERLÂNDIA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

M644v Milken, Marcelo Andrade, 1978-
2017 Volatilidade no mercado acionário brasileiro : governança corporativa e efeito contágio / Marcelo Andrade Milken. - 2017.
89 f. : il.

Orientadora: Kárem Cristina de Sousa Ribeiro.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Administração.
Inclui bibliografia.

1. Administração - Teses. 2. Governança corporativa - Brasil - Teses. 3. Mercado de capitais - Teses. 4. Bolsa de valores - Teses. I. Ribeiro, Kárem Cristina de Sousa. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Administração. III. Título.

CDU: 658

Reitor da Universidade Federal de Uberlândia

Valder Steffen Júnior

Diretora da Faculdade de Gestão e Negócios

Kárem Cristina de Sousa Ribeiro

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

Valdir Machado Valadão Júnior

MARCELO ANDRADE MILKEN

**VOLATILIDADE NO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO:
GOVERNANÇA CORPORATIVA E EFEITO CONTÁGIO**

Dissertação julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Administração, na área de Gestão Organizacional, linha de pesquisa Gestão Financeira e Controladoria e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

Uberlândia, 23 de fevereiro de 2017.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a. Kárem Cristina de Sousa Ribeiro – Orientadora
Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Prof. Dr. Luciano Ferreira Carvalho
Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Prof.^a Dr.^a. Aletheia Ferreira da Cruz
Universidade Federal de Goiás - UFG

Dedico às minhas filhas
Lara e Alice, amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos neste momento especial de minha vida:

A Deus, acima de tudo.

A equipe de professores da Faculdade de Gestão de Negócios da Universidade Federal de Uberlândia, em especial, ao Prof. Dr. Vinícius Silva Pereira e ao Prof. Dr. Valdir Machado Valadão Júnior, pelos ensinamentos e tempo dedicado aos alunos e na manutenção do programa de mestrado.

Ao prof. Dr. Luciano Ferreira Carvalho pelo tempo despendido com suas orientações sobre o tema da dissertação.

A orientadora e professora Dra. Kárem Cristina de Sousa Ribeiro, pelo incentivo e por acreditar a todo o momento em nossa capacidade.

A minha esposa, Nilene Mendonça, pelo suporte e entendimento neste momento.

*Sobrecarregados para sempre por desejo e ambição
Ainda existe uma fome não saciada
Nossos olhos cansados ainda se perdem pelo horizonte
Embora por esta estrada tivemos tantas vezes passado*
David Gilmour

RESUMO

O presente estudo teve como tema principal a volatilidade do mercado acionário brasileiro onde foi analisada, em artigos separados, sua relação com as práticas de governança corporativa e também com relação ao efeito contágio. O primeiro artigo analisou a relação entre a volatilidade da taxa de retorno de empresas brasileiras com as práticas de governança corporativa, sendo realizada uma análise anterior e posterior de sua respectiva adesão e também foi observado na sequência, o comportamento de empresas que migraram de nível. O período analisado foi de 1999 a 2016, sendo restrita a data de adesão de cada empresa. Como métodos estatísticos e econométricos, foram utilizados os modelos autor-regressivos de heterocedasticidade condicional ARCH-GARCH, em especial o modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial EGARCH e testes de média, *t* de *student*. Também foi realizado um teste de robustez, chamado de grupo controle, formado por empresas de mesmo segmento sem adesão as práticas de governança corporativa para assegurar que os resultados obtidos nas análises primárias não estariam sofrendo influencia de variáveis que não foram alvo do estudo. Os resultados comprovaram que existe relação significativa entre as práticas de governança corporativa com uma alteração no comportamento da volatilidade do retorno de ações e também que uma mudança de nível na governança corporativa provoca o mesmo efeito. A aplicação do grupo controle corroborou com os resultados iniciais, indicando que as empresas que não optaram pela adesão as práticas de governança corporativa apresentaram um aumento de volatilidade ou um resultado pior do que as empresas com as práticas. O segundo artigo analisou a relação entre a volatilidade do índice IBOVESPA comparado com a volatilidade dos índices acionários dos principais parceiros comerciais do Brasil (Argentina, EUA, China e Europa), através do efeito contágio. O período de análise foi de 2001 a 2016. Como métodos, foram utilizados os modelos EGARCH e Vetor Auto Regressivo (VAR), incluindo dois instrumentos relacionados ao VAR, denominados de análise de decomposição de variância (ADV) e função de resposta ao impulso (FIR). Os resultados encontrados comprovaram a existência do efeito contágio na variável volatilidade do índice acionário, sendo observado com maior intensidade principalmente pela influencia da bolsa europeia e americana. Também foi evidenciado a influência que a bolsa brasileira exerce na bolsa argentina.

Palavras-Chave: Volatilidade. Governança Corporativa. Efeito Contágio.

ABSTRACT

This study had as its main theme the volatility of the Brazilian stock market where it was analyzed, in separate articles, its relation with corporate governance practices and also with respect to the contagion effect. The first article analyzed the relationship between the volatility of the rate of return of Brazilian companies and corporate governance practices. An analysis was carried out before and after their respective adherence and the behavior of companies that migrated to the level was also observed. The period analyzed was from 1999 to 2016, being restricted the date of adherence of each company. As statistical and econometric methods, we used the autoregressive models of conditional heteroscedasticity ARCH-GARCH, especially the autoregressive model of exponential conditional heteroscedasticity EGARCH and mean tests, t of student. We also performed a robustness test, called a control group, formed by companies from the same segment without adherence to corporate governance practices to ensure that the results obtained in the primary analyzes would not be influenced by variables that were not the target of the study. The results showed that there is a significant relationship between corporate governance practices with a change in the behavior of the volatility of stock returns and also that a change in corporate governance level has the same effect. The application of the control group corroborated the initial results, indicating that companies that did not opt for adherence to corporate governance practices showed an increase in volatility or a worse result than companies with practices. The second article analyzed the relationship between the volatility of the IBOVESPA index and the volatility of the stock indices of Brazil's main trading partners (Argentina, USA, China and Europe) through the contagion effect. The analysis period was from 2001 to 2016. The methods used were EGARCH and Vector Regressive Vector (VAR), including two VAR-related instruments, called variance decomposition analysis (ADV) and impulse response function (FIR). The results showed the existence of the contagion effect in the variable volatility of the stock index, being observed with greater intensity mainly by the influence of the European and American stock exchange. It was also evidenced the influence that the Brazilian stock exchange exercises in the Argentine stock exchange.

Keywords: Volatility. Corporate Governance. Contagion Effect.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Estrutura da dissertação.....	19
Figura 2: Influências da Governança Corporativa.....	21
Figura 3: Comparativo dos Segmentos de Listagem.....	23
Figura 4: Função Impulso Resposta (FIR) – Bolsa BR e demais Bolsas.....	56
Quadro 1: Lista de empresas e data de adesão a governança corporativa.....	29
Quadro 2: Lista de empresas e data da mudança de nível de governança corporativa.....	30
Quadro 3: Lista de bolsas analisadas.....	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comportamento volatilidade Light antes e após a adesão a GC – NM.....	34
Gráfico 2: Comportamento volatilidade Alpargatas antes e após a adesão a GC – N1.....	36
Gráfico 3: Comportamento volatilidade Marcopolo antes e após a adesão a GC – N2.....	38
Gráfico 4: Comportamento volatilidade Rossi antes e após mudança de segmento.....	39
Gráfico 5: Comportamento volatilidade Eternit antes e após mudança de segmento.....	40
Gráfico 6: Comportamento volatilidade Indusval antes e após mudança de segmento.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Teste t para diferença de médias – adesão a GC NM – Novo Mercado.....	33
Tabela 2: Empresas Novo Mercado x Grupo Controle.....	34
Tabela 3: Teste t para diferença de médias – adesão a GC N1.....	35
Tabela 4: Empresas N1 x Grupo Controle.....	36
Tabela 5: Teste t para diferença de médias – adesão a GC N2.....	37
Tabela 6: Empresas N2 x Grupo Controle.....	37
Tabela 7: Teste t para diferença de médias – Mudança do segmento N1 para NM.....	38
Tabela 8: Empresas Mudança do segmento N1 para NM x Empresas Grupo Controle.....	39
Tabela 9: Teste t para diferença de médias – Mudança do segmento N2 para NM.....	39
Tabela 10: Empresas Mudança do segmento N2 para NM x Empresas Grupo Controle.....	40
Tabela 11: Teste t para diferença de médias – Mudança do segmento N1 para N2.....	41
Tabela 12: Empresas Mudança do segmento N1 para N2 x Empresas Grupo Controle.....	42
Tabela 13: Testes de Raiz Unitária (ADF e PP).....	52
Tabela 14: Determinação dos números de defasagens do VAR.....	53
Tabela 15: Decomposição de Variância BR.....	53
Tabela 16: Decomposição de Variância AR.....	54
Tabela 17: Decomposição de Variância EUA.....	54
Tabela 18: Decomposição de Variância EURO.....	55
Tabela 19: Decomposição de Variância CH.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADF – Augmented Dickey-Fuller

ADR - American Depositary Receipt

ADV - Análise de Decomposição de Variância

AIC - Critério de Informação Akaike

ARCH - Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

AR - Auto Regressivo

BOVESPA – Bolsa de valores de São Paulo

CVM - Comissão de Valores Mobiliários

EGARCH - Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

GARCH - Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

GC - Governança Corporativa

FIR - Função Impulso-Resposta

IBOVESPA – Índice da Bolsa de Valores de São Paulo

IBGC – Instituto Brasileiro de Governança Corporativa

OCDE – *Organization for Economic Co-operation and development*

Payback - Retorno

PL – Preço/Lucro

PP - Phillips-Perron

ROI – Retorno sobre Investimento

Spillover – Efeito de propagação de um determinado estímulo

VAR - Vetor Auto Regressivo

VEC - Vetor de Correções de Erros

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....	16
1.1 Importância do Tema e Problema de Pesquisa.....	16
1.2 Objetivos Principais e Específicos	18
1.3. Classificação da Pesquisa.....	19
1.3. Estrutura do trabalho	20
CAPÍTULO 2: GOVERNANÇA CORPORATIVA E VOLATILIDADE DE RETORNO DAS AÇÕES: UM ESTUDO DO MERCADO BRASILEIRO	21
2.1 Introdução	21
2.2 Fundamentação Teórica	26
2.2.1 Práticas de governança corporativa e volatilidade dos retornos das ações.....	26
2.3 Metodologia	29
2.3.1 Definição da Amostra.....	29
2.3.2 Teste de Robustez - Grupo Controle	31
2.3.2 Modelo de pesquisa e técnicas econométricas	32
2.4 Apresentação e Análise dos Resultados	34
2.5 Considerações Finais.....	44
CAPÍTULO 3: EFEITO CONTÁGIO E VOLATILIDADE DE RETORNO DAS AÇÕES	45
3.1 Introdução	45
3.2 Fundamentação Teórica	46
3.2.1 Efeito Contágio e volatilidade dos retornos das ações	46
3.3 Metodologia	50
3.3.1 Definição da Amostra.....	50
3.3.2 Modelo de pesquisa e técnicas econométricas	50
3.4 Apresentação e Análise dos Resultados	53
3.5 Considerações Finais.....	58
CAPÍTULO 4: CONCLUSÃO.....	60
REFERÊNCIAS.....	62
APÊNDICES - Egarch período antes e período após adesão a GC	67
APÊNDICES - Egarch período antes e período após mudança de nível GC.....	78
APÊNDICES – VAR – Vetor Auto Regressivo.....	83
APÊNDICES – FIR – Função Impulso Resposta	85

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1.1 Importância do Tema e Problema de Pesquisa

Conhecida como uma variável que possibilita a medição do risco de uma carteira de ativos, a volatilidade ou mais precisamente seu comportamento ao longo de um determinado período pode ser considerada com uma medida eficiente e simples para medir a incerteza quanto ao valor de um ativo no futuro (DARIO, 2004).

Segundo Rosseti, Meirelles e Valle (2008) a escolha de como investir em uma carteira de ativos é influenciada por dois indicadores, o retorno e o risco. Uma forma de avaliar o risco de um ativo é calcular a sua volatilidade, ou seja, analisar o comportamento da variação dos retornos deste ativo de forma temporal.

Este trabalho possui três objetivos principais. O primeiro é analisar o comportamento da volatilidade do retorno das ações de empresas brasileiras, antes e depois de sua respectiva adesão a algum nível de governança corporativa. O segundo objetivo é observar o comportamento da volatilidade de empresas que mudaram de nível de governança corporativa e o terceiro objetivo é verificar a existência do efeito contágio de volatilidade, que é um processo onde a volatilidade de um país pode provocar um transbordamento para outros mercados financeiros de outros países, entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais (Argentina, EUA, China e Europa).

Para Bollerslev, Chou e Kroner (1992) a volatilidade é uma variável principal que transita a maioria dos instrumentos financeiros e que atua como norteador principal em diversas áreas de economia e finanças. Para Gaio et al. (2007), a volatilidade pode ser entendida como uma das variáveis mais significantes para os agentes financeiros, em virtude de sua importância à observação de sua direção e velocidade de movimentação. De certa forma, a volatilidade é um indicador de velocidade do mercado e, em teoria, a quantidade do número “volatilidade” está relacionada ao preço de uma mercadoria, onde ocorre a variação de preço referente a um desvio padrão, expresso em porcentagem, ao fim de um período de tempo.

Além de ser um importante norteador estratégico para tomada de decisão, a volatilidade é um indicativo de desempenho de uma empresa ao longo de determinado período, também é considerada como uma variável relevante para se analisar o risco inerente de algum negócio e para a administração de ativos de uma forma geral. A assertiva avaliação da volatilidade permite também uma análise de incerteza do mercado, ou seja, quanto maior o grau de

incerteza com relação às crises ou fatores externos maiores serão as oscilações nos preços e na variância dos retornos, impactando desta maneira, em uma maior tendência a possibilidades de ganhos e/ou perdas. Sendo assim, um modelo ideal de gerenciamento de risco de uma carteira de investimento deve prever oscilações de preços dos ativos no mercado (MORAIS; PORTUGAL, 1999).

Como forma de mitigar e controlar a variável volatilidade, que pode ser interpretado como um risco potencial em algum momento da empresa, vários mecanismos de controle podem ser implantados, a exemplo da governança corporativa, que é um conjunto de práticas administrativas para alavancar o resultado das empresas – com seus negócios, produtos e serviços – ao proteger, de maneira equitativa, todas as partes interessadas – acionistas, clientes, fornecedores, credores, funcionários e governos, facilitando o acesso às informações básicas da empresa e melhorando o modelo de gestão.

Assim, esta dissertação foi composta por dois artigos, sendo que o primeiro se presta a investigar a relação existente entre as práticas de governança corporativa e o comportamento da volatilidade dos retornos das ações de instituições brasileiras de capital aberto com ações negociadas na bolsa de valores de São Paulo (Ibovespa) e também observar o comportamento da volatilidade de empresas que mudaram de nível de governança.

Ainda acerca do tema volatilidade, no segundo artigo, verifica-se a relação entre volatilidade dos mercados financeiros (Brasil e seus principais parceiros comerciais) e do efeito contágio, onde a volatilidade de um índice acionário de um país pode impactar em outro índice de outro país, obtido através de um transbordamento (efeito contágio).

Diante disso, a finalidade desse trabalho é responder os seguintes problemas de pesquisa:

1 - Qual o comportamento da volatilidade dos retornos das ações de instituições brasileiras que aderiram as práticas de governança corporativa, antes e depois da adesão? É avaliado para este problema de pesquisa, se a adesão a algum tipo de nível de governança corporativa provocou alguma alteração no comportamento da volatilidade do retorno de suas ações em um período específico. Esta adesão pode provocar uma alteração no comportamento desta variável de forma positiva ou negativa para a empresa.

2 - Existe influência na volatilidade dos retornos das ações de instituições brasileiras quando ocorre uma mudança no nível de governança corporativa? Para este problema é avaliado se existe alteração na volatilidade do retorno de ações de uma empresa quando a mesma muda de nível de governança corporativa.

3 - É observado o efeito contágio na volatilidade de bolsas de outros países quando se compara com a volatilidade do índice de fechamento diário da Ibovespa? Por fim, neste item, é avaliada a possibilidade de influencia entre um mercado acionário e outro, tendo o Brasil e seus principais parceiros comerciais alvo da pesquisa.

Como métodos econométricos foram utilizados modelos auto regressivos de heterocedasticidade condicional (ARCH/GARCH), incluindo também o modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial (EGARCH), teste de hipótese (teste *t-student*), teste de robustez (grupo controle) e VAR – vetor auto regressivo. Os dados testados, para o segundo capítulo, foram de 1999 até 2016 e envolveram cotações diárias do valor de fechamento da ação de empresas de diferentes segmentos de mercado, onde foi analisado o comportamento da volatilidade do retorno das ações antes e depois da adesão dos níveis de governança corporativa além de ter sido analisado o comportamento da volatilidade para empresas que mudaram de nível. Para o teste de robustez, foi criado um grupo “controle” composto de empresas de mesmo segmento, mas que no período avaliado não participavam das práticas de governança corporativa para analisar a existência de resultados similares. Para o terceiro capítulo, os dados testados, foram de 2001 até 2016 e envolveram dados diários do índice de fechamento diário das bolsas Brasileiras - Ibovespa, Argentina - Merval, Americana - S&P 500, Chinesa - Shanghai e Europeia LS100. Em ambos os casos, foi escolhido a opção de utilização de dados diários em virtude do método estatístico e econométrico utilizado (EGARCH), que de forma resumida apresenta maior robustez na medida em que é ampliada a quantidade amostral estudada.

1.2 Objetivos Principais e Específicos

O objetivo principal desta pesquisa é verificar o comportamento da volatilidade do retorno de ações sob a luz das práticas de Governança Corporativa e do efeito contágio de empresas listadas no IBOVESPA e nas bolsas Argentinas (Merval), China (Shanghai), EUA (S&P 500) e Europa (Londres LS100). Como objetivos específicos têm-se:

- Verificar o comportamento da volatilidade do retorno das ações em empresas antes e depois da adesão de um dos níveis de governança corporativa no Brasil;
- Verificar o comportamento da volatilidade do retorno das ações em empresas que ao longo de determinado período mudaram o nível de governança corporativa (exemplo: mudança de “nível 1” para “novo mercado”);

- Comparar a volatilidade do índice IBOVESPA com a volatilidade dos índices acionários dos principais parceiros comerciais do Brasil, sendo considerados a Bolsa Argentina (Merval), Chinesa (Shangai), Americana (S&P 500) e Européia (LS100);
- Complementar a compreensão da volatilidade sob a perspectiva de finanças econômicas, em especial, sobre a análise de risco.

A escolha destes objetivos se justifica por dois principais motivos: o primeiro, teórico, pela necessidade de atualização de estudos já realizados neste tema; e o segundo, econômico visto que o resultado deste estudo tem implicações para os reguladores que estão interessados no funcionamento adequado dos mercados financeiros, para investidores individuais e institucionais que estejam interessados na diversificação de carteiras e gestão de riscos e para empresas que negociam suas ações na bolsa de valores.

1.3. Classificação da Pesquisa

Com relação as classificações de pesquisa, Selltiz, Wrightsman e Cook (1965), afirmam que todos os estudos que buscam descobrir novas ideias e intuições objetivando a viabilizar a proximidade de conhecimento com o fenômeno estudado, podem ser classificados no grupo de pesquisas Exploratórias. Para Castro (1976) a pesquisa classificada como descritiva objetiva capturar e mostrar a situação atual de determinado cenário e quantifica em números a natureza da relação entre as variáveis estudadas. Lakatos e Marconi (2001) aponta que pesquisas explicativas têm como objetivo viabilizar a relação de causa-efeito por meio de manipulações nas variáveis relacionadas ao objeto de estudo, para identificar as verdadeiras causas do fenômeno. Para Richardson (1999), a pesquisa quantitativa busca quantificar as modalidades de coleta de dados, e a tratativa destes dados através da aplicação de técnicas estatísticas.

Como este trabalho tem o objetivo de analisar a relação existente volatilidade, governança corporativa e efeito contágio, o mesmo é descritivo e quantitativo. Para Triviños (1987) o estudo descritivo tem como principal foco descrever de forma exata os fenômenos e fatos de determinada realidade, e ressalta que este estudo é utilizado quando o objetivo pesquisador é conhecer determinada comunidade bem como suas características, e problemas inerentes à cultura.

1.3. Estrutura do trabalho

Conforme apresentado na Figura 1, essa dissertação está dividida em quatro capítulos. O primeiro capítulo apresenta a importância do tema e problema de pesquisa, os objetivos principais e específicos, classificação da pesquisa e estrutura do trabalho. O segundo e terceiro capítulo tem como tema principal a volatilidade e apresentam em sua estrutura respectivamente: introdução, referencial, metodologia, resultados e conclusão. O segundo aborda os temas de governança corporativa e o comportamento da volatilidade dos retornos das ações de instituições brasileiras que aderiram as boas práticas de governança, antes e depois da adesão, juntamente com as que mudaram de nível. No terceiro é abordado o efeito contágio e volatilidade. Por fim, no quarto capítulo, temos as conclusões finais sobre o tema em questão.

Figura 1: Estrutura da dissertação



Fonte: Elaborado pelo autor

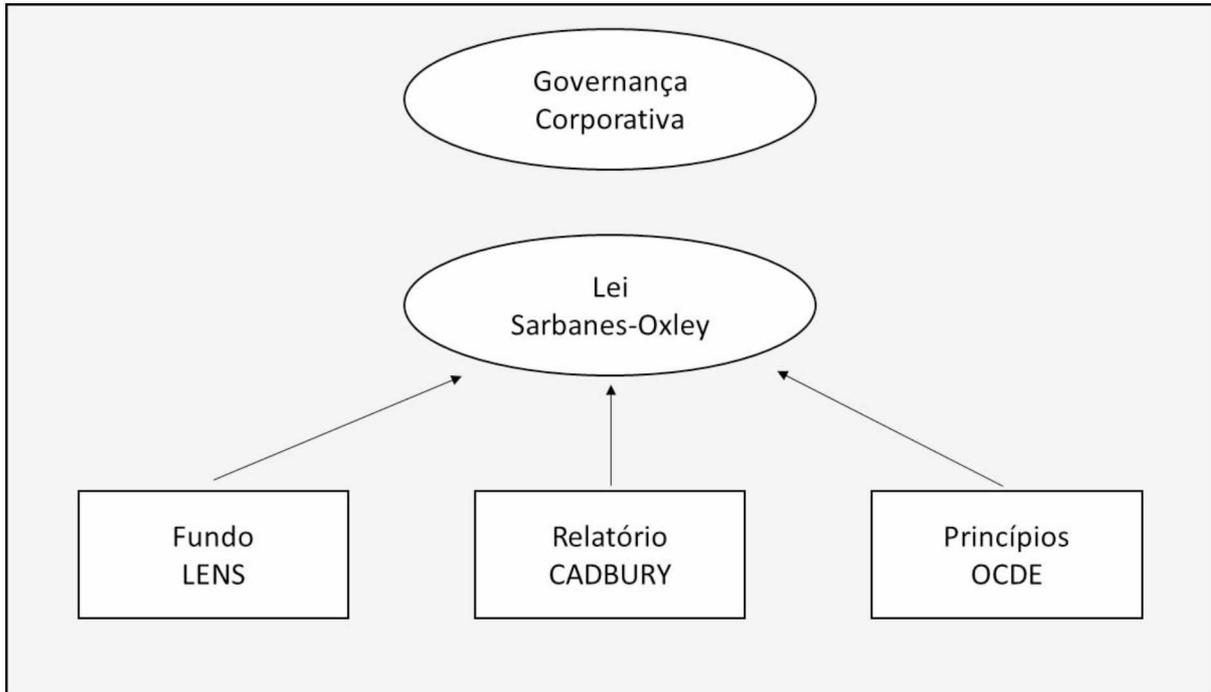
CAPÍTULO 2: GOVERNANÇA CORPORATIVA E VOLATILIDADE DE RETORNO DAS AÇÕES: UM ESTUDO DO MERCADO BRASILEIRO

2.1 Introdução

No final da década de 1980 o tema governança corporativa ganhou força nos Estados Unidos, principalmente com o objetivo de identificar uma forma de gestão que transformasse as empresas mais confiáveis e socialmente responsáveis na visão dos investidores. Para chegar a este objetivo foram desenvolvidos métodos e processos que permitissem uma ampliação da visibilidade e transparência ao processo de decisão. Ao longo do desenvolvimento do assunto governança corporativa, posteriormente foram incorporados outros temas como responsabilidade social e ética no contexto de análise (CARLSSON, 2001).

O tema Governança Corporativa é de elevada amplitude e com diversas interpretações e pesquisas sobre o assunto, logo, o tema é um construto, que não pode ser conceituado ou apresentado apenas por uma forma, mas através de diversos modelos teóricos que agrupam diversos campos do conhecimento (BERNARDES; GONÇALVES, 2003).

Oliveira (2015) conceitua o tema de forma geral como um conjunto de práticas administrativas para otimizar o desempenho das organizações – com seus negócios, produtos e serviços – ao proteger, de maneira equitativa, todas as partes interessadas – acionistas, clientes, fornecedores, credores, funcionários e governos, facilitando o acesso às informações básicas da empresa e melhorando o modelo de gestão, sendo que este modelo, foi influenciado por um tripé formado pelo fundo LENS, pelo relatório Cadbury e pelos princípios da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e o filtro básico do processo correspondente à Lei Sarbanes-Oxley, conforme apresentado a seguir na Figura 2.

Figura 2: Influências da Governança Corporativa

Fonte: Oliveira (2015)

Com relação as origens da Governança Corporativa, conforme exposto na figura 2, destacamos três pilares que suportaram a lei Sarbanes-Oxley. O primeiro, fundo de investimento LENS, constituído por Robert Monks em 1992, efetivou um novo modelo de gestão para consolidar melhores resultados e maior valor para as empresas. O segundo, relatório Cadbury, focado em quatro princípios básicos: constituição e estruturação do Conselho de Administração; estruturação e separação das responsabilidades do conselho de Administração e da Diretoria Executiva; alocação da administração geral da empresa e a prestação responsável de contas e transparência nas informações e por fim, com relação aos princípios da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) sendo baseada em cinco princípios (não existência de um modelo único de Governança Corporativa, tratamento igualitário da empresa por parte de todos os acionistas, existência de transparência e veracidade nas informações, divulgação e transparência de fatos relevantes aos públicos interessados e definição clara das responsabilidades e forma de atuação do Conselho de Administração), que apesar de ainda estar em discussão, considera que o tema vem ganhando um crescimento exponencial com relação a sua importância, em virtude do movimento de privatização de empresas situadas na América do Sul, cada vez mais, a responsabilidade com a manutenção do bem-estar social e econômico está com o setor privado (OLIVEIRA; JESUS, 2003).

E, finalmente, a lei Sarbanes-Oxley que se baseia em quatro princípios, sendo, a conformidade legal e ética, a adequada administração, a adequada transparência e o sendo de propósito e de justiça nas várias decisões adotadas pela empresa.

Conceitualmente, a governança corporativa corresponde, segundo a Comissão de Valores Mobiliários - CVM (2002), ao conjunto de práticas que tem por finalidade otimizar o desempenho de uma companhia ao proteger todas as partes interessadas, tais como investidores, empregados e credores, auxiliando a decisão de investimentos, na medida que permite aos acionistas a possibilidade de avaliar os métodos de gestão do comitê executivo e a performance da organização. Dessa forma, Andrade e Rossetti (2004, p. 52) definem governança corporativa como sendo:

O conjunto de valores, princípio, propósitos e regras que regem o sistema de poder e os mecanismos de gestão das corporações, buscando a maximização da riqueza dos acionistas em o atendimento dos direitos de outras partes interessadas, minimizando oportunismos conflitantes com esse fim (ANDRADE; ROSSETTI, 2004, p. 52).

Considerando essa conceituação, espera-se que as adoções de boas práticas de governança corporativa estejam diretamente relacionadas com o valor e o desempenho das empresas. Isso porque as adoções dessas boas práticas geram maior confiança dos investidores nos fluxos de caixa futuros, elevando assim o valor da instituição (BEINER et al., 2004).

Além disso, Chapman (2006) concluiu que os processos de governança corporativa são considerados como fator relevante para a diminuição do risco. Sendo que a justificativa para o uso dessas práticas se deve à governança corporativa auxiliar na elevação da probabilidade de os investidores garantirem o retorno sobre seu o capital investido (SHLEIFER; VISHNY, 1996).

No Brasil, foram criados Segmentos de Listagem das Práticas de Governança Corporativa cujo comparativo segue na figura 3. Basicamente, estes segmentos se diferem por apresentarem diferenças nas características das ações emitidas, percentual e distribuição de ações em circulação, vedações a disposições estatutárias, composição e obrigações do conselho de administração, modelo de demonstrações financeiras, reuniões públicas, calendários de eventos, divulgações adicionais entre outros.

Figura 3: Comparativo dos Segmentos de Listagem

	BOVESPA MAIS NÍVEL 2	NOVO MERCADO	NÍVEL 2	NÍVEL 1	TRADICIONAL
Características das Ações Emitidas	Permite a existência de ações ON e PN	Permite a existência somente de ações ON	Permite a existência de ações ON e PN (com direitos adicionais)	Permite a existência de ações ON e PN (conforme legislação)	Permite a existência de ações ON e PN (conforme legislação)
Percentual Mínimo de Ações em Circulação (free float)	25% de free float até o 7º ano de listagem	No mínimo 25% de free float	No mínimo 25% de free float	No mínimo 25% de free float	Não há regra
Distribuições públicas de ações	Não há regra	Esforços de dispersão acionária	Esforços de dispersão acionária	Esforços de dispersão acionária	Não há regra
Vedação a disposições estatutárias	Quórum qualificado e "cláusulas pétreas"	Limitação de voto inferior a 5% do capital, quórum qualificado e "cláusulas pétreas"	Limitação de voto inferior a 5% do capital, quórum qualificado e "cláusulas pétreas"	Não há regra	Não há regra
Composição do Conselho de Administração	Mínimo de 3 membros (conforme legislação), com mandato unificado de até 2 anos	Mínimo de 5 membros, dos quais pelo menos 20% devem ser independentes com mandato unificado de até 2 anos	Mínimo de 5 membros, dos quais pelo menos 20% devem ser independentes com mandato unificado de até 2 anos	Mínimo de 3 membros (conforme legislação), com mandato unificado de até 2 anos	Mínimo de 3 membros (conforme legislação)
Vedação à acumulação de cargos	Não há regra	Presidente do conselho e diretor presidente ou principal executivo pela mesma pessoa (carência de 3 anos a partir da adesão)	Presidente do conselho e diretor presidente ou principal executivo pela mesma pessoa (carência de 3 anos a partir da adesão)	Presidente do conselho e diretor presidente ou principal executivo pela mesma pessoa (carência de 3 anos a partir da adesão)	Não há regra
Obrigações do Conselho de Administração	Não há regra	Manifestação sobre qualquer oferta pública de aquisição de ações da companhia	Manifestação sobre qualquer oferta pública de aquisição de ações da companhia	Não há regra	Não há regra
Demonstrações Financeiras	Conforme legislação	Traduzidas para o inglês	Traduzidas para o inglês	Conforme legislação	Conforme legislação
Reunião pública anual	Facultativa	Obrigatória	Obrigatória	Obrigatória	Facultativa
Calendário de eventos corporativos	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório	Facultativo
Divulgação adicional de informações	Política de negociação de valores mobiliários	Política de negociação de valores mobiliários e código de conduta	Política de negociação de valores mobiliários e código de conduta	Política de negociação de valores mobiliários e código de conduta	Não há regra
Concessão de Tag Along	100% para ações ON e PN	100% para ações ON	100% para ações ON e PN	80% para ações ON (conforme legislação)	80% para ações ON (conforme legislação)
Oferta pública de aquisição de ações no mínimo pelo valor econômico	Obrigatoriedade em caso de cancelamento de registro ou saída do segmento, exceto se houver migração para Novo Mercado ou Nível 2	Obrigatoriedade em caso de cancelamento de registro ou saída do segmento	Obrigatoriedade em caso de cancelamento de registro ou saída do segmento	Conforme legislação	Conforme legislação
Adesão à Câmara de Arbitragem do Mercado	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório	Facultativo	Facultativo

Fonte: BM&FBOVESPA (2016)

Jorion (2003) ressalta a importância do tema para finanças e destaca a questão do risco dos ativos financeiros ao longo do tempo. Salienta sobre a necessidade de atuar na prevenção do risco, que deve fazer parte do processo de tomada de decisão de alocação de recursos de investimento, destacando que esta análise pode ser realizada através da volatilidade dos retornos passados. Para Bollerslev, Chou e Kroner (1992, p. 46) a “volatilidade é uma variável-principal que norteia grande parte dos instrumentos financeiros e que desempenha ação fundamental nas áreas de finanças e economia”.

Existem estudos que de formas variadas, analisam a relação entre governança corporativa e volatilidade de ações. Há exemplo, Malacrida e Yamamoto (2006) analisaram o tema governança corporativa, sob a luz do nível de evidenciação das informações e sua relação com a volatilidade das ações do Ibovespa e concluíram que diferentes níveis de evidenciação da informação influenciam na volatilidade do retorno das ações. Rosseti, Meirelles e Valle (2008), compararam a volatilidade das ações de empresas do setor sucroalcooleiro com o IBOVESPA e chegaram ao resultado de que as empresas deste setor apresentam maior volatilidade quando se comparadas ao índice da IBOVESPA. Gaio et al. (2007) fizeram uma análise empírica sobre a volatilidade dos retornos do índice Bovespa por meio de modelos da classe ARCH e concluíram que o índice Bovespa é influenciado pelas reações de persistência e assimetria na sua volatilidade, citando também que as variações dos retornos são influenciadas por diferentes tipos de informações, como por exemplo, boas e más informações sobre perspectivas econômicas.

Porém, esses estudos não compararam a volatilidade do retorno das ações das empresas antes e depois de aderirem as práticas de governança corporativa nem também compararam a volatilidade de empresas que mudam de níveis de governança corporativa, o que se torna uma lacuna a ser preenchida na literatura. Dessa forma, o presente trabalho abordou o tema governança corporativa e volatilidade com o objetivo de analisar se existe relação entre as práticas de governança corporativa com a volatilidade do retorno das ações de empresas listadas nos segmentos “NM – Novo Mercado”, “N1 – Nível 1” e “N2 – Nível 2” e também se uma mudança de nível de governança (por exemplo, de Nível 2 para Novo Mercado) pode provocar uma alteração da variável volatilidade do retorno da ação. Foi realizado um modelo de controle, onde para cada empresa estudada, foi identificada outra do mesmo segmento de negócio que não aderiu as práticas de governança corporativa, e realizado os mesmos testes (mesmas técnicas e mesmo período de tempo). O objetivo deste foi avaliar se o resultado da análise de volatilidade da empresa estudada teve relação realmente com as práticas de governança corporativa ou se existiram outras variáveis

endógenas ou exógenas que podem ter influenciado na oscilação da volatilidade no mesmo período. Em um exemplo com objetivo de ilustrar o propósito, a empresa “A” aderiu as práticas de governança corporativa e após esta adesão, foi observado no estudo, que ocorreu uma redução na volatilidade do retorno de suas ações. Logo, foi identificada outra empresa de mesmo segmento da empresa “A” e que não aderiu as práticas de governança corporativa durante o período estudado e realizado os mesmos testes. Caso esta empresa (do grupo controle) apresente resultado similar no mesmo período quando se compara com a empresa estudada inicialmente, ou seja, redução de volatilidade do retorno de suas ações, não poderá ser atribuída a governança corporativa este fato, logo, teríamos outras variáveis que estariam influenciando a redução da volatilidade.

Assim, esta pesquisa se justifica por estudar a relação entre governança corporativa e volatilidade do retorno das ações de empresas brasileiras de diversos segmentos. Sendo que, o presente trabalho pretende contribuir no entendimento do tema volatilidade em mercados financeiros, em especial sobre sua relação com as práticas de governança corporativa.

Em relação aos aspectos metodológicos, o estudo contemplou utilização de modelos auto regressivos de heterocedasticidade condicional (ARCH/GARCH), incluindo também o modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial (EGARCH), o que possibilitou a absorção de impactos assimétricos de coeficientes negativos. Além dos modelos já expostos, também foi utilizado o teste de hipótese (teste *t-student*) para comparar as amostras antes e depois da adesão as práticas de governança corporativa. Para a realização dos testes, foi utilizado o software “eviews”, versão 9.

Este capítulo possui outras quatro seções: fundamentação teórica, metodologia, apresentação de resultados e considerações finais.

2.2 Fundamentação Teórica

2.2.1 Práticas de governança corporativa e volatilidade dos retornos das ações

Existe um campo de pesquisas com foco principal de identificar uma relação empírica entre o tema governança corporativa e volatilidade do retorno de ações de empresas. Carvalho (2003), após sua análise sobre os efeitos da adesão de empresas às práticas de governança corporativa, afirmou que a mudança impacta no valor das ações, incrementa o volume de negociação e também gera elevação da liquidez, concluiu também que foi registrada uma diminuição da volatilidade dos preços das ações.

Para fazer a análise da relação entre os fatores, Silveira (2004) fragmentou o índice de governança corporativa em variáveis específicas, que eram: independência do conselho de administração, tamanho do conselho e diretor executivo como presidente do conselho. Dentre os resultados encontrados, destaca-se o fato de as variáveis de valor ter relação mais forte com as de governança do que as de desempenho, sugerindo que a adoção de práticas de governança corporativa afeta mais a percepção dos investidores sobre a empresa do que seu resultado financeiro. Essa conclusão de Silveira (2004) alinhada ao estudo de Soares (2003), no qual se verificou que o desempenho de uma carteira composta por ações de empresas com bons índices de governança corporativa foi superior a performance dos índices Ibovespa, IBrX (índice Brasil).

Malacrida e Yamamoto (2006) avaliaram o perfil entre os investidores, que reagem de forma diferenciada a alguns sinais de práticas de governança corporativa, ressaltando a relevância do nível de evidenciação de informações financeiras relacionadas a volatilidade dos retorno das ações. Terra e Lima (2006) pesquisaram o impacto da divulgação das informações representadas pelas demonstrações financeiras das empresas, analisando a existência de uma uniformidade ou não de empresas em geral e aquelas com práticas de governança corporativa.

Black (1976), afirma que as volatilidades não são constantes, e estabelece quatro aspectos que falam sobre o motivo das mudanças na volatilidade, denominados: (1) relação entre retornos e mudanças na volatilidade; (2) a medida em que as mudanças futuras na volatilidade podem ser previstas; (3) a relação entre mudanças e volatilidade em um stock e alterações de volatilidade em outras unidades populacionais; (4) a diferença entre as existências no tamanho da mudança típica na volatilidade.

Para Black (1976), os retornos das ações estão relacionados diretamente com a volatilidade e que as variações das ações são inversamente proporcionais com relação à volatilidade, ou seja, quando as ações sobem as volatilidades parecem ir para baixo, e quando as ações caem a volatilidade parece ir para cima. Um ponto importante é com relação à influência do preço corrente de uma ação nos ganhos de uma empresa, ou seja, se os investidores esperam um aumento nos ganhos que não esperavam antes, geralmente os preços das ações sobem. O principal causador da variação do preço das ações é a mudança de salários, mas em contrapartida, a alteração de preço se torna visível, enquanto a mudança nos lucros não aparece até mais tarde.

Christie (1982), ressalta o quanto é importante a variação da taxa de retorno das ações para as finanças modernas, exemplificando que quando os preços das ações aumentam,

a variância diminui. Além disso, há uma forte variação na volatilidade dos capitais próprios, dado por meio de alterações na alavancagem financeira, que induz na relação negativa entre a volatilidade e o valor econômico do patrimônio líquido (CHRISTIE, 1982).

Sobre o comportamento da volatilidade do capital próprio, Christie (1982, p. 9) destaca uma série de implicações, dentre as principais: 1) “A volatilidade da equidade é uma função crescente da alavancagem financeira”; 2) “A relação com a alavancagem financeira é suficiente para induzir uma elasticidade negativa com o valor do patrimônio líquido. E em intervalos mais relevantes, esta elasticidade diminui à medida que aumenta a alavancagem”; 3) “A taxa de juros pode gerar impacto positivo ou negativo sobre as pessoas”.

Para Campbell e Hentschel (1992), a retroalimentação da volatilidade é uma ideia atraente por ter potencial para ajudar a explicar alguns outros fatos sobre o retorno das ações, como por exemplo, os grandes retornos das ações negativas, são mais comuns do que os grandes positivos, e assim o retorno das ações são enviesados negativamente. A volatilidade é mais elevada quando há subida de ações no mercado, e quando há queda de ações, os retornos são negativamente correlacionados com a volatilidade futura. Campbell e Hentschel (1992) destaca também que a contribuição de retroalimentação da volatilidade para a variância dos retornos varia de acordo com o nível de volatilidade, mas é comum que seja muito pequeno.

French, Schwert e Stambaugh (1987), mostram a existência de uma forte relação negativa entre o componente imprevisível da volatilidade do mercado acionário e excesso do período de retenção dos retornos:

A magnitude da relação negativa entre retornos contemporâneos e mudanças na volatilidade é muito grande para ser atribuído unicamente aos efeitos de alavancagem discutidos por Black (1976) e Christie (1982), portanto, interpretação dessa relação negativa como evidência de uma relação positiva se dá através da flutuação das estimativas de volatilidade nos últimos sessenta anos (FRENCH; SCHWERT; STAMBAUGH, 1987, p. 26).

Para alguns autores existe uma forte relação entre o retorno esperado de uma ação e a volatilidade. French, Schwert e Stambaugh (1987) cita que os autores Poterba e Summers (1986) defendem que as propriedades de séries temporais de volatilidade tornam este cenário improvável. Pindyck (1984) explica que a inflação afeta os retornos líquidos reais diretamente através do sistema fiscal de forma que a volatilidade da inflação provoca outras volatilidades. Por outro lado, um aumento da volatilidade da inflação também aumenta os riscos dos títulos nominais, que influencia diretamente no aumento do valor das ações.

Diante do apresentado, têm-se as hipóteses a serem testadas no presente estudo, sobre a relação das práticas de governança corporativa com a volatilidade das ações:

H1: Existe relação estatisticamente significativa entre as práticas de governança corporativa e a volatilidade dos retornos das ações de instituições brasileiras.

H2: Existe alteração no comportamento da volatilidade dos retornos das ações de instituições brasileiras quando ocorre uma mudança no nível de governança corporativa.

2.3 Metodologia

2.3.1 Definição da Amostra

A população desse estudo foi formada por empresas brasileiras de capital aberto com ações negociadas na Bovespa que pertencem a algum nível de governança corporativa, o período analisado foi de 1999 até 2016. O banco de dados foi constituído por informações diárias extraídas da Economatica em diferentes períodos. A escolha das datas foi a partir do dia da adesão em algum nível de governança corporativa, ou seja, em um exemplo hipotético, a empresa “A” aderiu a “governança corporativa – novo mercado” no dia 15/03/2010, logo, foram coletados dados diários dois anos antes e dois anos após. Isto foi necessário porque o objetivo do estudo é justamente avaliar o comportamento da volatilidade do retorno das ações antes e depois da adesão as práticas de governança corporativa.

Como fator de restrição, não foi possível analisar todo o conjunto de empresas (total de 178 empresas) que atualmente fazem parte de algum dos níveis de governança corporativa (NM, N1 e N2) porque em várias empresas (total de 125 empresas) não apresentam dados diários antes de sua adesão, logo, não é possível realizar a comparação antes e depois. Também algumas empresas foram descartadas por apresentar baixa liquidez de suas ações (total de 10 empresas), apresentando insuficiente amostra para análise estatística. O estudo foi realizado com 32 empresas conforme descrito no quadro 1 composto por empresas pertencentes ao “nível 1”, “nível 2” e “novo mercado”.

Quadro 1: Lista de empresas e data de adesão a governança corporativa

Data de Adesão (Governança Corporativa)		
Razão Social	Segmento	Data de Adesão
Alpargatas	Nível 1	15/jul/03
Banrisul	Nível 1	31/jul/07
Bradesco	Nível 1	26/jun/01
Braskem	Nível 1	13/fev/03
Cemig	Nível 1	17/out/01
Cesp	Nível 1	28/jul/06
Copel	Nível 1	07/mai/08
Eletrobras	Nível 1	29/set/06
Eucatex	Nível 1	01/jul/10
Ferbasa	Nível 1	07/jan/11
Gerdaul	Nível 1	26/jun/01
ItauUnibanco	Nível 1	26/jun/01
Oi	Nível 1	17/dez/12
P. Acucar-Cbd	Nível 1	29/abr/03
Randon Part	Nível 1	26/jun/01
Suzano Papel	Nível 1	05/ago/04
Tran Paulist	Nível 1	18/set/02
Usiminas	Nível 1	11/out/07
Vale	Nível 1	12/dez/03
Celesc	Nível 2	26/jun/02
Forja Taurus	Nível 2	07/jul/11
Marcopolo	Nível 2	03/set/02
Pine	Nível 2	29/mar/12
Saraiva Livr	Nível 2	07/abr/06
Viavarejo	Nível 2	16/dez/13
Light	Novo Mercado	22/fev/06
Embraer	Novo Mercado	05/jun/06

Fonte: elaborado pelo autor, a partir de dados extraídos da Economatica e BM&FBOVESPA (2016)

Vale salientar que também foi investigado se uma mudança de nível poderia influenciar na volatilidade do retorno das ações, neste caso, foram coletadas informações diárias dois anos antes e dois anos após a respectiva migração de nível. A amostragem total foi de 12 empresas que mudaram de algum nível de governança para outro, conforme quadro 2:

Quadro 2: Lista de empresas e data da mudança de nível de governança corporativa

Data de Mudança de Nível (Governança Corporativa)		
Razão Social	Tipo de alteração	Data da mudança
Perdigão	Nível 1 para Novo Mercado	12/abr/06
Cia. Hering	Nível 1 para Novo Mercado	16/mai/07
Banco Indusval	Nível 1 para Nível 2	01/mar/12
Klabin	Nível 1 para Nível 2	10/dez/02
Paranapanema	Nível 1 para Novo Mercado	15/fev/12
Banco Pine	Nível 1 para Nível 2	29/mar/12
Rossi	Nível 1 para Novo Mercado	27/jan/06
WEG	Nível 1 para Novo Mercado	22/jun/07
Eternit	Nível 2 para Novo Mercado	17/ago/06
All	Nível 2 para Novo Mercado	01/abr/15
Abril Educação	Nível 2 para Novo Mercado	26/set/14

Fonte: elaborado pelo autor, a partir de dados extraídos da Economática e BM&FBOVESPA.

Para a composição desta amostra também foram observadas restrições amostrais, sendo que algumas empresas foram excluídas por apresentarem quantidade insuficiente de registros diários (total de 4 empresas), principalmente dados antes da adesão a algum nível de governança corporativa, o que é considerado uma restrição para ampliações futuras de novas pesquisas sobre o tema.

2.3.2 Teste de Robustez - Grupo Controle

Para o teste de robustez, foi criado um grupo, denominado “grupo controle” composto por empresas de mesmo segmento da amostra inicialmente estudadas e durante o mesmo período de tempo. O objetivo deste foi de dar condições de comparar os resultados, após aplicação dos mesmos testes, ou seja, possibilitar a análise de resultados, durante o mesmo período de tempo, de empresas, com práticas de governança corporativa e outra sem. Este estudo permitiu identificar a existência ou não de outras variáveis relacionadas as oscilações da variável volatilidade. Vale salientar que as empresas identificadas para este grupo, deveriam necessariamente, ser de mesmo segmento de negócio e não estarem aderentes as práticas de governança corporativa durante o período analisado. Com a aplicação destes filtros, não foi possível identificar uma empresa “controle” para cada empresa analisada inicialmente. De forma geral, este fator limitante ocorreu principalmente devido ao fato de algumas empresas de mesmo segmento já haviam aderido as práticas de GC e outras não haviam dados disponíveis no aplicativo “Economática”. Com base no apresentado, para o

grupo de empresas que tiveram adesão direta a algum nível de Governança Corporativa, com amostra inicial de 27 empresas analisadas, foi possível realizar o teste com o modelo controle e conseqüentemente realizar a comparação de resultados em 18 empresas (NM, N1 e N2), representando 67% da amostragem. Para o grupo de empresas que mudaram de nível, com amostra inicial de 11 empresas, foi possível realizar o teste com o modelo controle em 7 empresas, representando 64% da amostragem.

2.3.2 Modelo de pesquisa e técnicas econométricas

Há uma variedade de modelos para se estimar a volatilidade de séries de retornos financeiros, os mais populares na literatura são os modelos auto regressivos com heterocedasticidade (ARCH), propostos por Engle (1982) e também sua extensão, os modelos ARCH Generalizados (GARCH), propostos por Bollerslev (1986). Esses modelos demonstram uma dependência não-linear entre os retornos, função da dependência serial da variância condicional.

Para medir a volatilidade utilizando modelos auto regressivos com heteroscedasticidade condicional (ARCH) e GARCH (Generalized ARCH), segundo Moretin e Tolo (2004), a ideia básica é que o termo de erro (X_t) de um modelo auto regressivo para uma variável Y_t seja não correlacionado serialmente, porém a volatilidade (variância condicional) depende de retornos passados por meio de uma função quadrática.

O modelo generalizado da família ARCH (GARCH – Generalized ARCH), apresentado por Bollerslev (1986), é considerado uma tentativa de demonstrar, de forma mais parcimoniosa, a dependência temporal da variância condicional. Neste sentido, o modelo é descrito por:

$$\varepsilon_t / \psi_{t-1} \sim N(0, h_t) \quad (1)$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i} = \alpha_0 + A(L) \varepsilon_t^2 + B(L) h_t \quad (2)$$

$$\varepsilon_t = R_t - x_t b \quad (3)$$

Onde temos as restrições: $q > 0$, $p \geq 0$, $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$, ($i = 1, \dots, q$) e $\beta^i \geq 0$, ($i = 1, \dots, q$). Se $p = 0$, logo o modelo é reduzido a um ARCH (q) sendo então ε_t é um ruído branco.

Para uma definição correta, é necessário também que $h_t = \frac{\alpha(L)\varepsilon_1^2}{1-\beta(L)}$ não seja negativo e também que as raízes do polinômio $\beta(\lambda) = 1$ não estejam no círculo unitário.

Observamos uma variedade relevante na literatura sobre as extensões dos modelos ARCH-GARCH, entre elas, foi adotado para o estudo em questão o modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial (EGARCH). O modelo que foi introduzido por Nelson (1991), apresentou uma relevante contribuição em relação ao modelo GARCH, à medida que permitia capturar os efeitos na volatilidade de grandes eventos, de forma diferenciada, permitindo uma resposta assimétrica a variações positivas e negativas de x_t da mesma magnitude. O modelo apresenta-se da seguinte forma:

$$X_t = \sigma_t \varepsilon_t \text{ com } \ln(\sigma_t^2) = \sigma_0 + \frac{1 + \phi_1 B + \dots + \phi_{s-1} B^{s-1}}{1 - \alpha_1 B - \dots - \alpha_r B^r} g(\varepsilon_{t-1}) \quad (4)$$

Onde \ln designa o logaritmo natural α_0 é uma constante real, B é o operador atraso sendo que $B_g(\varepsilon_t) = g(\varepsilon_{t-1})$, $1 + \phi_1 B + \dots + \phi_{s-1} B^{s-1}$ e $1 - \alpha_1 B - \dots - \alpha_r B^r$ são polinómios que não detém fatores comuns e que suas respectivas raízes são localizadas fora do círculo unitário.

Após a aplicação dos modelos descritos acima, foi necessário realizar uma comparação das médias de volatilidade antes e depois das respectivas adesões aos níveis de governança corporativa, ou seja, comparar duas amostras pareadas, sendo o mesmo sujeito em dois momentos distintos. O teste de escolha foi o modelo teste *t student*, por apresentar de forma eficiente uma avaliação das diferenças entre as médias entre as duas amostras (antes e depois). Foi feito, para cada empresa deste estudo, este teste, averiguando-se a média da amostra (após da adesão) era diferente do valor de referência (antes da adesão). Logo, as hipóteses a serem testadas foram:

H0: a média da amostra (após) é igual a média da referência

H1: a média da amostra (após) é diferente à média da referencia

Calcula-se o t :

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad (5)$$

Onde:

\bar{x} é a média da amostra

μ é a média da população (ou referência)

S é o desvio padrão

n é o número de sujeitos

2.4 Apresentação e Análise dos Resultados

Após aplicação de modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial (EGARCH) para as empresas adotadas no estudo, foi realizado teste de hipótese (teste t) com o objetivo de avaliar se existia relação estatisticamente significativa entre a amostra antes e a amostra depois da adesão as práticas de governança corporativa. Na sequencia foram apresentados os resultados relacionados ao grupo controle. A comparação de resultados entre estes grupos possibilitou as análises e conclusões apresentadas na sequencia.

Tabela 1: Teste t para diferença de médias – adesão a Governança Corporativa NM – Novo Mercado

Empresa	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t
Embraer	0,000486	0,000385	10,5651***
Light	0,001115	0,000942	5,0340***

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após aplicação de modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial (EGARCH) para as duas empresas da amostra descritas na Tabela 1 do estudo, que aderiram ao nível de governança corporativa “NM – Novo Mercado” foram observados no teste t, resultados positivos, o que indica inicialmente, para este cenário, que a adesão a este nível de GC provocou uma redução da volatilidade do retorno das ações.

Conforme já apresentado na metodologia, o grupo controle, apresentado pela Tabela 2, possibilitou uma análise de comparação entre os resultados de empresas que aderiram a algum nível de governança corporativa e empresas que no período estudado não haviam aderido a algum nível de governança corporativa. Para a empresa Light, estudada inicialmente e que apresentou redução de volatilidade, quando foi analisada uma empresa de mesmo segmento durante o mesmo período analisado, neste caso a empresa Copel, foi identificado um resultado contrário, apontando um aumento da volatilidade do retorno de suas ações. Este resultado confirmou, para o grupo NM – Novo Mercado, que a adesão as práticas de governança corporativa provocaram um efeito positivo, ou seja, reduziu a volatilidade do retorno de suas ações.

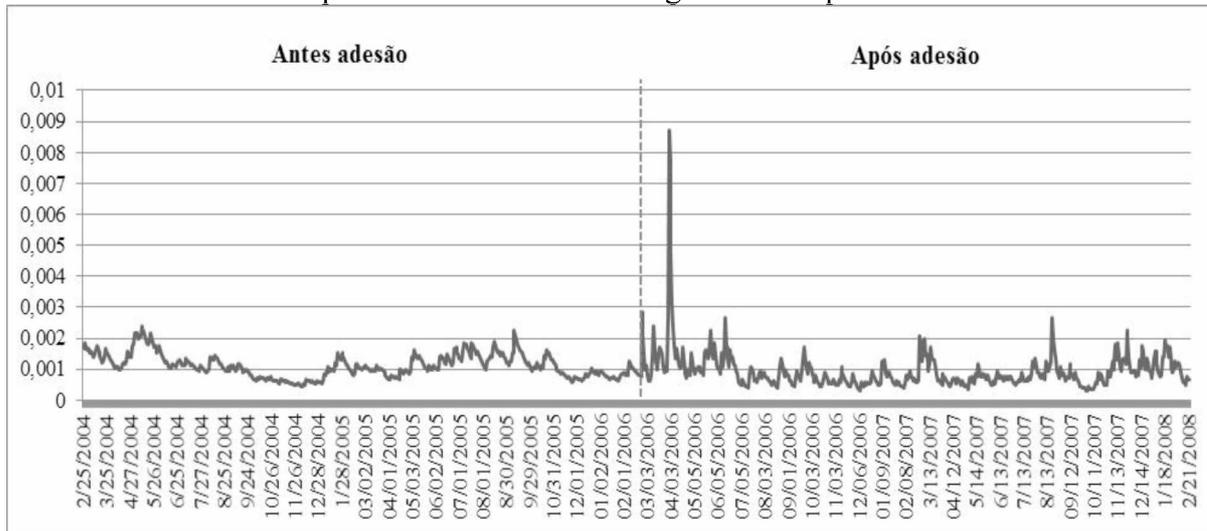
Tabela 2 – Empresas Novo Mercado x Grupo Controle

Empresa	Volat. Media anterior	Volat. Media posterior	Teste t	Grupo Controle	Volat. Media anterior	Volat. Media posterior	Teste t
Light	0,001115	0,000942	5,0340***	Copel	0,000555	0,000667	-5,3185***

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se no gráfico 1, o comportamento da volatilidade de retorno de ações da empresa Light antes e após a respectiva adesão as práticas de governança corporativa NM – Novo Mercado.

Gráfico 1: Comportamento volatilidade Light antes e após adesão a GC - NM

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após aplicação de modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial (EGARCH) para empresas descritas na Tabela 3 a seguir, que aderiram ao nível de governança corporativa “N1”, foram observados no teste t, resultados positivos e negativos, o que indica, para este cenário, que a adesão a este nível provocou resultados distintos. Nesse caso, em 73% da amostra (14 empresas), foram observados resultados do teste t positivos, em 16% da amostra (3 empresas), foram observados resultados do teste t negativos e em 11% da amostra (2 empresas), a aplicação do modelo t, não indicou significância estatística, ou seja, *p-value* maior que o nível de significância adotado (0,05).

Seguindo o padrão metodológico, vale ressaltar que para este grupo, composto por empresas que aderiram a Governança Corporativa Nível 1, duas empresas foram excluídas antes da aplicação do grupo controle porque não apresentaram significância ao nível mínimo, de 10%. Logo, 82% da amostra foram comparadas aos resultados do grupo controle.

Tabela 3: Teste t para diferença de médias – Adesão a Governança Corporativa - N1

Empresa	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t
Alpargatas	0,000956	0,000449	14,2009***
Banrisul	0,005001	0,003552	4,5433***
Bradesco	0,000763	0,000586	11,6088***
Braskem	0,000957	0,000912	4,3210***
Cemig	0,000950	0,000893	4,8357***
Cesp	0,001053	0,001007	1,1531***
Copel	0,000587	0,000607	-1,2371
Eletrobrás	0,000872	0,000719	7,1347***
Eucatex	0,002014	0,000507	16,9453***
Ferbasa	0,000630	0,000571	5,9286***
Gerdaul	0,000822	0,000727	4,5584***
Itaunibanco	0,000598	0,000425	12,5159***
Oi	0,000534	0,001592	-46,6921***
Pão de Açúcar	0,000768	0,000456	17,8189***
Randon	0,000823	0,000471	29,9050***
Suzano	0,000497	0,000497	0,0541
Tran	0,001321	0,000771	20,8031***
Usiminas	0,000763	0,001391	-12,3638***
Vale	0,000316	0,000531	-22,7769***

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados descritos na Tabela 4 apontaram que 85% das empresas do grupo controle registraram um aumento da volatilidade do retorno das ações, ou seja, enquanto empresas com práticas de governança corporativa apresentaram uma redução de volatilidade, estas, apresentaram um comportamento contrário. Em 9 empresas do grupo controle, foram observados resultados negativos, com significância ao nível de 1%. Em 3 empresas deste mesmo grupo, mesmo não apresentando resultados contrários, foi observado índices de volatilidade piores. O resultado de uma empresa não apresentou significância mínima exigida e apenas uma empresa apresentou redução de volatilidade quando se comparada com o resultado da empresa inicialmente estudada.

Estes resultados reforçam para o grupo N1, que a adesão as práticas de governança corporativa provocaram um efeito positivo, ou seja, reduziu a volatilidade do retorno de suas ações.

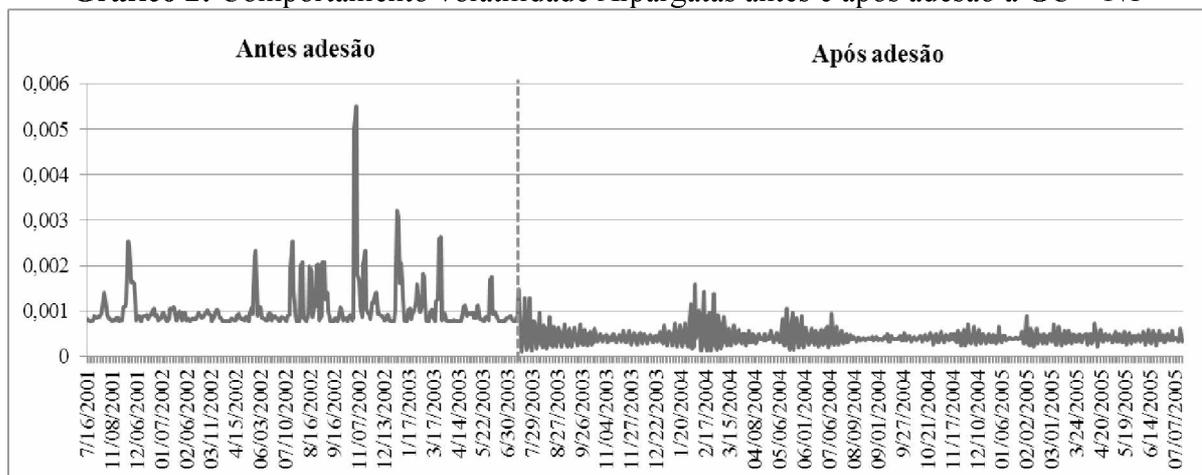
Tabela 4 – Empresas N1 x Grupo Controle

Empresa	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t	Grupo Controle	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t
Alpargatas	0,000956	0,000449	14,20***	Teka	0,002620	0,003133	-5,03***
Banrisul	0,005001	0,003552	4,54***	B.Brasil	0,000753	0,001395	-15,48***
Bradesco	0,000763	0,000586	11,60***	B.Brasil	0,000837	0,001264	-18,86***
Braskem	0,000957	0,000912	4,32***	Unipar	0,000469	0,000503	-2,59***
Cemig	0,000950	0,000893	4,83***	Copel	0,000762	0,000892	-4,72***
Cesp	0,001053	0,001007	1,15***	Copel	0,000571	0,000653	-3,90***
Eletróbrás	0,000872	0,000719	7,13***	Celpe	0,000324	0,000440	-6,94***
Ferbasa	0,000630	0,000571	5,92***	CSN	0,000676	0,000719	-1,48***
Gerdau	0,000822	0,000727	4,55***	Ferbasa	0,001805	0,000857	18,34***
Itaunibanco	0,000598	0,000425	12,51***	B.Brasil	0,000837	0,001264	-18,86***
Oi	0,000534	0,001592	-46,6***	Telebrás	0,002935	0,002344	0,99
Randon	0,000823	0,000471	29,90***	Iochope	0,003034	0,002387	3,55***
Tran	0,001321	0,000771	20,80***	Copel	0,000871	0,000772	3,52***
Usiminas	0,000763	0,001391	-12,3***	CSN	0,000674	0,001526	-13,10***

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se no gráfico 2, o comportamento da volatilidade de retorno de ações empresa Eucatex antes e após a respectiva adesão as práticas de Governança Corporativa N1.

Gráfico 2: Comportamento volatilidade Alpargatas antes e após adesão a GC – N1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após aplicação de modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial (EGARCH) para empresas descritas na Tabela 5, que aderiram ao nível de governança corporativa “N2”, foram observados no teste t, resultados positivos e negativos, o que indica, para este cenário, que a adesão a este nível provocou resultados distintos. Em 58% da amostra (4 empresas), foram observados resultados do teste t positivos e em 42% da amostra (3 empresas), foram observados resultados do teste t negativos.

Tabela 5: Teste t para diferença de médias – Adesão a Governança Corporativa - N2

Empresa	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t
Celesc	0,017484	0,001859	3,2795***
Forjas Taurus	0,000500	0,000656	-5,8356***
Marcopolo	0,000564	0,000414	12,9853***
Saraiva	0,000660	0,000450	10,3893***
Viavarejo	0,001600	0,009097	-34,2020***
Contax	0,000373	0,001360	-30,8982***

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%.
Fonte: Elaborado pelo autor.

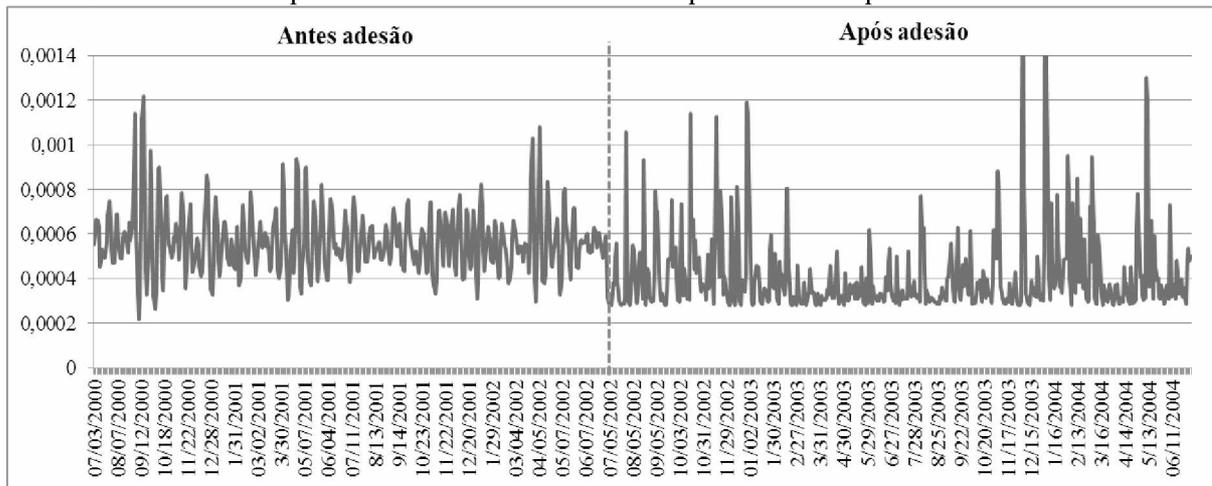
Na sequência, após identificar empresas para o grupo controle, o que provocou uma exclusão de 3 empresas da amostra devido incompatibilidade de dados, foram realizados os testes descritos na metodologia e conforme descritos na Tabela 6, uma empresa do grupo controle não apresentou significância aos níveis exigidos e as outras duas apresentaram resultados piores, ou seja, maior volatilidade do que as empresas estudadas inicialmente. Logo, para as empresas aderentes as práticas de governança corporativa N2, reforçando os resultados obtidos para o grupo N1 e NM.

Tabela 6 – Empresas N2 x Grupo Controle

Empresa	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t	Grupo Controle	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t
Celesc	0,017484	0,001859	3,27***	Copel	0,000805	0,000853	-1,7160**
Marcopolo	0,000564	0,000414	12,98***	Iochpe	0,002145	0,002208	-0,4000
Viavarejo	0,001600	0,009097	-34,20***	M.Luiza	0,001101	0,001272	-3,2995***

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se no gráfico 3, o comportamento volatilidade de retorno de ações empresa Marcopolo antes e após a respectiva adesão as práticas de governança corporativa N2.

Gráfico 3: Comportamento volatilidade Marcopolo antes e após adesão a GC – N2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após aplicação de modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial (EGARCH) para empresas descritas na Tabela 7, que migraram do segmento N1 para o NM, foram observados no teste t, resultados positivos para 100% da amostra, o que indica, para este cenário, que a migração de N1 para NM provocou uma redução da volatilidade do retorno das ações.

Tabela 7: Teste t para diferença de médias – Mudança do segmento N1 para NM

Empresa	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t
Perdigão	0,005424	0,001693	6,2187***
Hering	0,002146	0,001022	12,1284***
Paranapanema	0,000824	0,000790	1,3726***
Rossi	0,002160	0,001012	26,2422***
Weg	0,004439	0,000869	6,4293***

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A aplicação dos testes do grupo controle, demonstrados na Tabela 8, reforçou a indicação anterior, de que para este grupo, composto por empresas que mudaram do segmento N1 para o NM, esta mudança resultou em uma redução da variável volatilidade. Sendo que para 2 empresas do grupo controle, foi observado resultado negativo, o que aponta que neste mesmo período, a média de volatilidade de retorno de suas ações foi pior quando se comparada com as empresas aderentes a estes níveis. Também foi registrado uma empresa que não apresentou significância estatística e uma empresa que mesmo não apresentando resultado inversamente contrário, teve um índice de volatilidade pior quando se comparado a empresa pertencente ao grupo inicial.

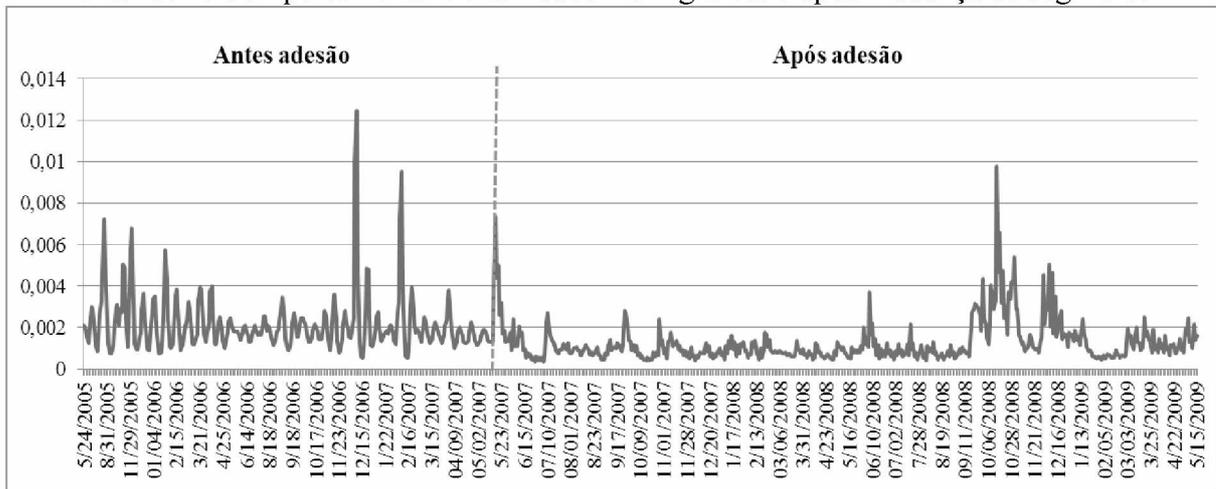
Tabela 8 – Empresas Mudança do segmento N1 para NM x Empresas Grupo Controle

Empresa	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t	Grupo Controle	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t
Hering	0,002146	0,001022	12,12***	Teka	0,002632	0,003407	-4,62***
Paranapanema	0,000824	0,000790	1,37***	CSN	0,000542	0,000787	-11,41***
Rossi	0,002160	0,001012	26,24***	JFeng	0,002782	0,002652	0,50
Weg	0,004439	0,000869	6,42***	Schulz	0,000886	0,000767	2,89***

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se no gráfico 4, o comportamento da volatilidade de retorno de ações da empresa Rossi antes e após a mudança de segmento.

Gráfico 4: Comportamento Volatilidade Hering antes e após mudança de segmento

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após aplicação de modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial (EGARCH) para empresas descritas na Tabela 9, que migraram do segmento N2 para o NM, foram observados no teste t , resultados negativos para 100% da amostra, o que não possibilita afirmar, para este cenário, que a migração de N2 para NM provocou uma redução da volatilidade do retorno das ações.

Tabela 9: Teste t para diferença de médias – Mudança do segmento N2 para NM

Empresa	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t
All	0,000610	0,002419	-12,6942***
Abril Educação	0,000344	0,001812	-7,5760***
Eternit	0,000277	0,000909	-6,3479***

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Resultados controversos foram encontrados neste grupo, de empresas que migraram de segmento N2 para NM, com base em apenas uma empresa que foi possível realizar o grupo controle, o resultado para a empresa deste grupo, apresentada na Tabela 10, apresentou um resultado melhor e contrário ao apresentado inicialmente no estudo. Este registro sugere a existência de fatores endógenos ou exógenos que provavelmente podem estar interferindo nos resultados.

Tabela 10 – Empresas Mudança do segmento N2 para NM x Empresas Grupo Controle

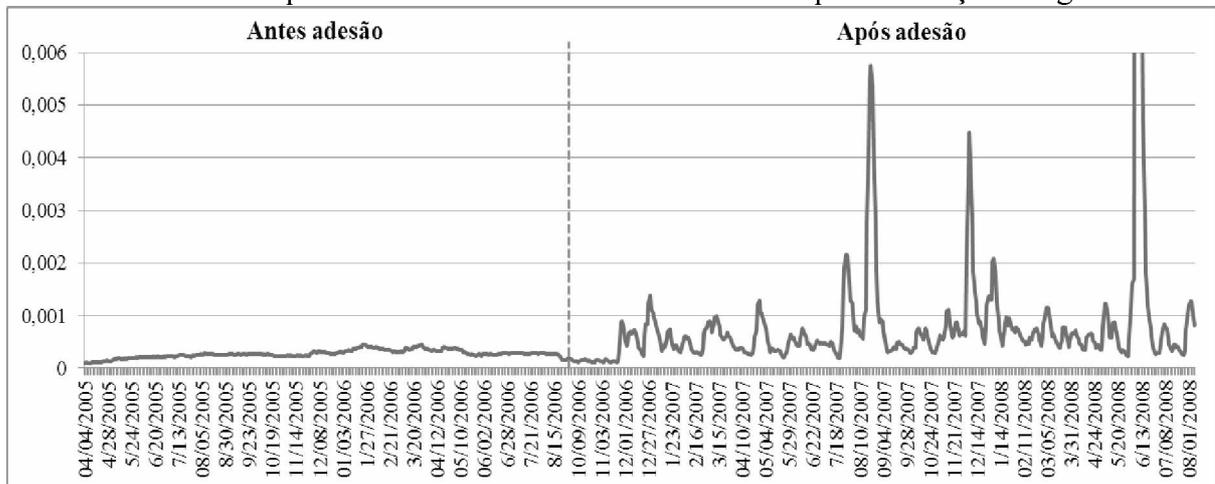
Empresa	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t	Grupo Controle	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t
Eternit	0,000277	0,000909	-6,34***	Portobello	0,002611	0,001723	2,26**

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se no gráfico 5, o comportamento da volatilidade de retorno de ações da empresa Eternit antes e após a mudança de segmento.

Gráfico 5: Comportamento Volatilidade Eternit antes e após mudança de segmento



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após aplicação de modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial (EGARCH) para empresas descritas na Tabela 11, que migraram do segmento N1 para o N2, foram observados no teste t , resultados positivos e negativos, o que indica, para este cenário, que a adesão a este nível provocou resultados distintos. Em 77% da amostra (2 empresas), foram observados resultados do teste t positivos e em 33% da amostra (1 empresa), foi observado resultado do teste t negativo.

Tabela 11: Teste t para diferença de médias – mudança do segmento N1 para N2

Empresa	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t
Indusval	0,000329	0,000279	4,3585***
Klabin	0,000343	0,000403	-15,0321***
Pine	0,000357	0,000338	1,7820*

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados encontrados para o grupo controle, descritos na Tabela 12, novamente indicaram que as empresas sem governança corporativa durante o período analisado apresentaram uma maior volatilidade do retorno de suas ações.

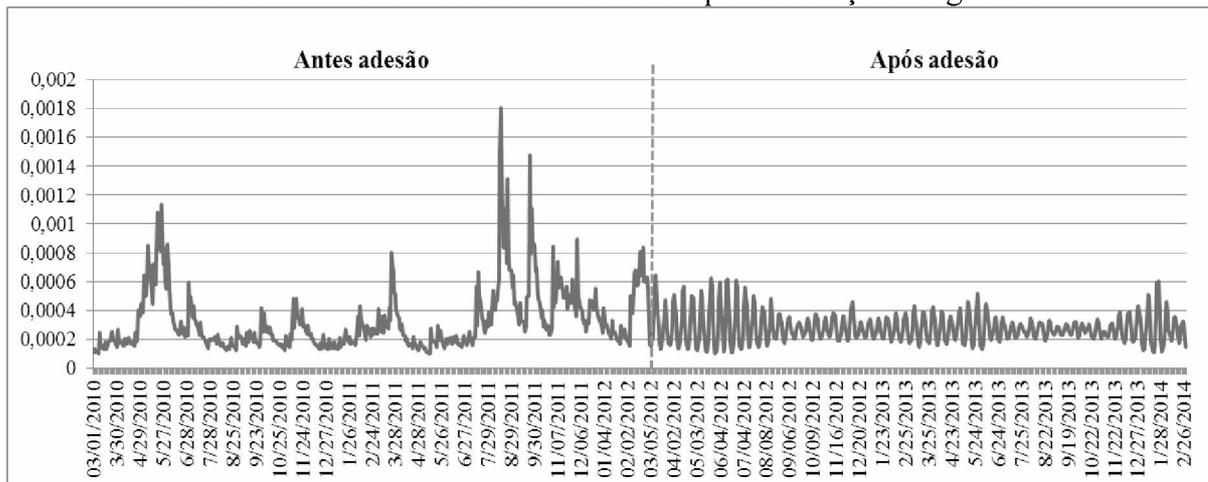
Tabela 12 – Empresas Mudança do segmento N1 para N2 x Empresas Grupo Controle

Empresa	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t	Grupo Controle	Volat. Media (anterior)	Volat. Media (posterior)	Teste t
Indusval	0,00032	0,00027	4,3585***	B.Brasil	0,000402	0,000463	-7,2876***
Pine	0,00035	0,00033	1,7820***	B.Brasil	0,000404	0,000469	-7,6240***

Nota: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se no gráfico 6, o comportamento da volatilidade de retorno de ações da empresa Indusval antes e após a mudança de segmento.

Gráfico 6: Volatilidade Indusval antes e pós mudança de segmento

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados não rejeitaram a hipótese **H1**, de que existe relação estatisticamente significativa entre as práticas de governança corporativa e a volatilidade dos retornos das

ações de instituições brasileiras. Destaca-se que o estudo considerou empresas que tiveram adesão a algum nível de governança corporativa (NM, N1 e N2). Os resultados também não rejeitaram a hipótese **H2**, de que existe alteração no comportamento da volatilidade dos retornos das ações de instituições brasileiras quando ocorre uma mudança no nível de governança corporativa.

Para ambos os casos, após realização de modelos EGARCH e posteriormente teste *t student*, foram encontrados resultados positivos e negativos, conforme já apresentado anteriormente. A aplicação do grupo controle permitiu uma análise entre as empresas estudadas (com práticas de governança corporativa) e empresas não aderentes às práticas de governança corporativa. Os resultados deste corroboraram com as conclusões iniciais e excluíram possíveis questionamentos quanto à existência de outras variáveis de influencia no estudo. Vale ressaltar que apesar de algumas divergências nos resultados, ao analisar de uma forma geral, percebemos uma maior probabilidade estatística para uma relação positiva entre governança corporativa e redução da volatilidade de retorno das ações. Visto que, da amostra total de empresas que aderiram a algum nível de governança corporativa, 71% destas apresentaram resultados positivos para os testes iniciais e os resultados do grupo controle foram confirmados em 85% da amostragem, o que corrobora com os estudos de Carvalho (2003) que apontaram que a adesão às práticas de governança corporativa reduz a volatilidade do retorno de ações e de Rogers, Filho e Securato (2008) que apresentou indícios que a adesão no Novo Mercado e Níveis 1 e 2 da Bovespa parece ter surtido efeito em alterar a estrutura da volatilidade.

Ampliando o âmbito de análise, ao considerar que a volatilidade é entendida como uma variável de risco para uma empresa, Chapman (2006) concluiu que a adesão aos processos de governança corporativa é considerada como fator relevante para a diminuição do risco. E, ao analisarmos o comportamento da volatilidade do retorno das ações em empresas que migraram de nível, em que 54% das empresas tiveram resultados positivos e 46% tiveram resultados negativos. Novamente a aplicação do grupo controle reforçou os resultados iniciais, confirmando em 83% da amostra analisada, excluindo assim, possíveis dúvidas relacionadas à existência de outras variáveis de interferência na amostra.

Por fim, podemos destacar como uma limitação relevante do estudo, a inexistência de registros de dados de empresas antes das adesões aos níveis de governança corporativa. Fato que ocorreu também na criação do grupo controle. Um fator limitante que ocasionou na exclusão de uma quantidade relevante de empresas da amostra.

2.5 Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo analisar o comportamento da volatilidade de retorno de ações de empresas brasileiras antes e após a respectiva adesão as práticas de governança corporativa, onde foi observado na sequência, o comportamento de empresas que migraram de nível.

Como sugestão de trabalhos futuros, podemos sugerir a ampliação da amostra, visto que ao longo do tempo, a quantidade de empresas que aderem a algum nível de governança corporativa aumenta e também realizar um novo estudo considerando análises por período de tempo, permitindo assim incluir novas variáveis de influência macro e microeconômicas. Também é possível realizar uma análise por segmento de negócio das empresas e pesquisar a existência de outras variáveis endógenas ou exógenas que podem influenciar na volatilidade do retorno das ações.

Outra sugestão é o aprofundamento do assunto avaliando a relação desempenho e risco através de uma investigação da relação retorno-volatilidade por meio do efeito Alavancagem estudado por Black (1976) e Christie (1982) e do efeito Feedback, pesquisado por Pindyck (1984), French, Schwert e Stambaugh (1987) e Campbell e Hentschel (1992).

CAPÍTULO 3: EFEITO CONTÁGIO E VOLATILIDADE DE RETORNO DAS AÇÕES

3.1 Introdução

O trabalho em questão tem sua origem no efeito contágio. Este efeito pode ser definido como uma disseminação de movimentos em mercados de um país para outro, podendo ser observado como um processo de resposta frente a um determinado estímulo, podendo ser identificado em índices, taxas e títulos (DORNBUSCH, PARK e CLAESSENS, 2000).

Não existe um consenso sobre a definição do efeito contágio, ainda que, usualmente, seja entendido como a propagação de perturbações no mercado cambial ou acionário de um país para outro, conforme já apresentado inicialmente e definido por Dornbusch, Park e Claessens (2000). Complementando o entendimento, os mesmos autores, citaram em sua respectiva obra que este efeito pode ser visualizado através de um processo de comovimento nas taxas de câmbio, ações, títulos soberanos e fluxos de capital. A teoria do contágio está diretamente focada em desenvolver estudos voltados para entidades financeiras, no entanto às instituições não financeiras não devem ser deixadas de lado, por também ter certo grau de influência deste efeito.

Segundo Pericoli e Sbracia (2003), o resultado da avaliação do contágio entre entidades pode ser obtido pela aplicação e análise de métodos, como mudanças na probabilidade de crises cambiais e repercussões de volatilidade, onde ambas são viabilizadas através de cálculos estatísticos.

Quando uma crise financeira se instala em um país, sempre se pergunta se a relação com demais países pode ser afetada de forma negativa. De acordo com Forbes e Rigobon (2002), existe uma sinergia forte entre as economias dos países que apontam que durante o período de instabilidade financeira, essa sinergia tende a ser mais intensa de modo a ser suficiente para romper estruturas e relações positivas existentes na transmissão de choques entre dois países. Podendo destacar um acontecimento conhecido mundialmente foi o ataque terrorista no *World Trade Center* em 11 de setembro de 2001, fez com que as consequências deste contágio se alastrassem para Austrália, Brasil, Canadá, Chile, dentre outros, trazendo impacto no turismo, e nas relações comerciais entre estes países.

As análises dos canais de transmissão de choques bem como o sentido da transição de volatilidade entre economias, mecanismos de impacto financeiros, ações político-econômicas,

são variáveis que fazem parte dos estudos acerca da teoria do contágio. Dada esta importância, Forbes e Rigobon (2002) afirmam que o aumento na volatilidade dos índices acionários das bolsas dos países é um sintoma de turbulências que podem desencadear no aumento da correlação percentual ou absoluta e, conseqüentemente originar o efeito contágio entre países.

Assim, esta pesquisa se justifica por estudar a relação entre a volatilidade do índice IBOVESPA com a volatilidade dos índices acionários dos principais parceiros comerciais do Brasil. Em vista disso, o presente trabalho tende a contribuir no entendimento do tema volatilidade em mercados financeiros, em especial sobre o efeito contágio, que é o transbordamento da volatilidade de um índice para outro.

Em relação aos aspectos metodológicos, o presente estudo contemplou utilização de modelos auto regressivos de heterocedasticidade condicional (ARCH/GARCH), incluindo também o modelo auto regressivo de heterocedasticidade condicional exponencial (EGARCH). Além dos modelos já expostos, também foi utilizado o modelo VAR – Vetor Auto Regressivo para analisar a trajetória das variáveis ante um choque estrutural.

Este capítulo possui outras quatro seções, a primeira, denominada de fundamentação teórica, que realizou uma ampliação dos conceitos relacionados ao tema estudado, a segunda, intitulada de metodologia, que apresentou os métodos utilizados neste estudo, seguido de apresentação de resultados, que por sua vez e por fim as considerações finais.

3.2 Fundamentação Teórica

3.2.1 Efeito Contágio e volatilidade dos retornos das ações

Para Baig e Goldfajn (1999) e Forbes e Rigobon (2002), o termo "contágio" faz referencia a um aumento significativo em uma relação de influência entre os mercados após um choque a um país ou um grupo de países. Para Bergmann et al. (2010) o tema contágio ficou conhecido, a partir de estudos desenvolvidos no início da crise da década de 1990 que trouxe choques oriundos em determinado mercado que se estendeu por diversos outros mercados de diferentes países que podia ser explicado por mudanças nas variáveis macroeconômicas. Os mesmos autores afirmam que os choques realizados em determinados mercados podem se estender a diversos outros mercados de países diferentes, e que é pouco provável que sejam explicados por alterações nos fundamentos macroeconômicos, o que leva a crer que o efeito contágio é tendencioso.

Segundo Dornbusch, Park e Claessens (2000) a teoria do contágio se define pela propagação de impactos no mercado de um país para o outro com interligações de taxas de diversas variáveis econômicas como taxa câmbio, fluxo de capital, ações, dentre outras. Além disso, aponta que há um aumento considerável na possibilidade de instalação de crise em um país, condicionado a uma crise em outro país quando se fala em focos macroeconômicos.

Pericoli e Sbracia (2003) conceituam contágio como uma forte relação no mercado cambial que influencia na maximização da possibilidade de crise econômica no país. Afirmam que há um fenômeno que se embasa no aumento considerável dos preços em vários mercados que pode condicionar a crise em um ou a diversos mercados. O que comprova que é possível que um país com elevado risco de crise econômica possa influenciar no mercado de outro país, mesmo este não tendo alto risco (PERICOLI; SBRACIA, 2003).

Os estudos desenvolvidos por Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005) mostram que para a maioria das crises financeiras existentes houve um efeito contágio, com exceção de algumas, como a crise russa de 1998, crise argentina de 2001 e crise brasileira de 2002. Isto mostra que o modelo político bem como os acontecimentos de um país, pode viabilizar efeito contágio para maioria das crises financeiras.

Vartanian (2012) afirma que no decorrer da evolução das teorias relacionadas a administração financeira e mercados acionários foram desenvolvidos estudos de abordagem a teoria do contágio com objetivo principal de demonstrar uma relação entre mercados internacionais, principalmente em decorrência de crises de mercados emergentes (México, Rússia, Ásia e Brasil), ocorridos após a segunda metade da década de 1990, resultando para o tema, uma maior representatividade literária.

Vale salientar que o termo “contágio” já havia sido estudado em uma variedade de pesquisas (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT, 1974), (BENNETT; KELLEHER, 1988), (KAPLANIS, 1988) e (KOCK, 1991), onde foi analisado o fenômeno no mercado financeiro, verificando uma maior intensidade em períodos de instabilidade ou crise. Reforçando o entendimento, King e Wadhvani (1990) e Bertero e Mayer (1990) afirmaram um tendência de este efeito ser reforçada e ampliada durante períodos de crises de mercado.

As crises de taxas de câmbio podem se dissolver em países distintos e podem ser influenciadas por choques de comércio e comportamentos irracionais entre países ou mesmo por implantação e modificação das políticas monetárias de países envolvidos. Em uma das perspectivas sobre o tema, Vartanian (2012) definiu contágio como um processo em que a volatilidade de um país em crise provoca o chamado “*spillover*”, que é um transbordamento para outros mercados financeiros de outros países.

Além disso, Anderson, Brooks e Katsaris (2010) afirmam que a maioria dos setores de uma economia podem se comportar de maneira similar, e este comportamento é oriundo de uma bolha especulativa de crises instaladas em determinados mercados.

Wen e Wei (2012) analisaram a relação do efeito contágio entre a energia (Petróleo) e o mercado de ações durante a crise econômica. Sua pesquisa corroborou com a existência de um efeito de contágio e também afirmou que este efeito no mercado chinês é mais fraco do que no mercado americano.

Chen e Lv (2015) pesquisaram o efeito de contágio entre o preço do petróleo bruto e o mercado de ações chinês e apontaram que, durante uma crise, o efeito contágio foi mais elevado, sendo que após a crise, o efeito contágio entre os dois mercados foi significativamente reduzido.

Nesse contexto, existem diversos fenômenos relacionados ao contágio entre mercados e estes podem ser abordados no conceito de investimentos e são denominados por risco de crédito, liquidez, risco de mercado dentre vários outros, sendo que um dos principais se refere ao risco de mercado que viabilizam perdas que podem ser originadas por variações nas taxas de juros bem como taxas de câmbio, preços acionários e *commodities* ou até mesmo da própria inflação.

Acrescenta-se que o estudo do contágio financeiro entre mercados internacionais pode ser identificado através da aplicação de diversos modelos de contágio, sendo os principais: Probit e Logit, GARCH, e modelos alternantes de MARCOV, ou seja, diversas teorias demonstram que há como mensurar quantitativamente a relação de contágio entre mercados. Abaixo seguem as abordagens sobre os modelos citados:

1. **Probit e Logit e indicadores principais:** Eichngreen, Rose e Wyplosz (1996) afirmam que este modelo consiste em aplicar um índice de pressão nos mercados internacionais de taxa de câmbio (ERP - *Exchange rate market pressure*) que são obtidos através da aplicação de uma média ponderada que mostra as variações nas taxas de juros de curto prazo e reservas internacionais. A aplicação desta média é viabilizada por duas variáveis que denominada *dummy* que recebe o valor 0 (zero) e ERP que recebe o valor (1), a partir do estabelecimento destes valores o modelo Logit é aplicado e demonstra um aumento de 8 pontos percentuais na probabilidade de instauração de uma crise especulativa em países decorrentes de crise de outro país.
2. **GARCH:** O modelo GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastic*) objetiva identificar entre os mercados de países diferentes a

existência de contágio de variações de volatilidade de ações. Segundo os autores Hamao, Masulis e Ng, (1990), a aplicação deste modelo possibilitou identificar as evidências de contágio do mercado acionário em 1987, o que trouxe repercussão internacional de volatilidade dos mercados americano e inglês para o mercado japonês.

- 3. MARKOV:** A aplicação do modelo de MARKOV possibilita tratar problemas elaborados com probabilidade de múltiplos equilíbrios, onde pode ser identificado através da matriz de MARKOV, que deriva através da demonstração de números que pode existir uma chance de transição de um estado para outro no que diz respeito a economia. Segundo (JEANNE, 1997), com implementação deste modelo foi possível identificar que a variável cambial inerente ao mercado Francês influenciou o marco na economia alemão onde se demonstrou chance de desvalorização aumente quando é instalado um cenário que estabelece múltiplos equilíbrios.

As aplicações destes modelos demonstram quantitativamente que quanto maior a severidade de contágio, maior é a probabilidade de instauração de uma crise de liquidez nos mercados internacionais. Um fator levantado por Van Rijckeghem e Weder (2001), é quando um grupo de países, estando ou não próximos um dos outros, dependem fortemente de um mesmo credor, uma crise instaurada em um dos países pode levar a interrupção de crédito por parte deste credor, ocasionando um problema de crédito (liquidez) nos demais países.

Mejía-Reyes (2000) e Cubadda e Hecq (2001) constataram através de um estudo desenvolvido que apesar da diversidade nas variáveis macroeconômicas, os sistemas financeiros dos países da América do Sul não devem ser analisados de forma individual de cada país, pois os desvios de equilíbrio financeiro em um dos países podem influenciar nos demais mercados.

Forbes e Rigobon (2002) concluem que há certo tipo de existência de integração entre as economias dos países e que isso o efeito contágio pode ser caracterizado nos períodos de turbulência financeira em um dos países, logo, neste capítulo, o objeto de análise foi sobre a possibilidade de existir alguma influência do efeito contágio quando se compara a volatilidade do índice brasileiro com outros índices de bolsas de outros países.

Diante do apresentado, tem-se a hipótese a ser testada no presente estudo, sobre a relação entre a volatilidade e o efeito contágio:

H3: Existe relação estatisticamente significativa entre a volatilidade do índice IBOVESPA comparado com a volatilidade dos índices acionários dos principais parceiros comerciais do Brasil.

3.3 Metodologia

3.3.1 Definição da Amostra

A população desse estudo foi formada pelo índice de fechamento das bolsas dos principais parceiros comerciais brasileiro. Sendo que para este estudo foram consideradas as bolsas: Brasileira (Bovespa), Argentina (Merval), Americana (S&P 500), Chinesa (Shangai SSE) e Européia (Euro LS100), conforme quadro 3.

Quadro 3: Lista de bolsas analisadas

Bolsas analisadas	
Nome Bolsa	País
Ibovespa	Brasil
Merval	Argentina
S&P 500	Estados Unidos
Shangai	China
LS100	Inglaterra

Fonte: elaborado pelo autor.

O banco de dados foi constituído pelo índice de fechamento diário extraídas da Economatica para o período de 2001 a 2016. Não existiam registros anteriores a 2001 para a bolsa LS100 (Inglaterra), por este motivo, o período de início do estudo foi 2001.

3.3.2 Modelo de pesquisa e técnicas econométricas

Para análise da volatilidade foram aplicados modelos auto regressivos com heteroscedasticidade condicional (ARCH) e GARCH (Generalized ARCH). De acordo com Moretin e Tolo (2004), o princípio básico está relacionado ao termo de erro (X_t) para uma equação auto regressiva de Y_t que não-correlacionado serialmente, entretanto a volatilidade (variância condicional) depende de retornos passados por meio de uma função quadrática. Um modelo ARCH (p, r) pode ser dado por:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \dots + \beta_r Y_{t-p} + X_t \quad (6)$$

$$X_t = \sqrt{h_t} \varepsilon_t \quad (7)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1}^2 + \dots + \alpha_r X_{t-r}^2 \quad (8)$$

Onde:

h_t é a variância condicional;

ε_t é uma sequência de variáveis independentes e identicamente distribuídas (i.i.d.) com média zero e variância igual um (0,1);

α_0 é o intercepto;

α_i é o coeficiente dos componentes auto regressivos.

Partindo da equação do modelo auto regressivo estimado na equação 7 a variância condicional em um modelo GARCH (r,s) é dada por:

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^r \alpha_i X_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^s \beta_j h_{t-j} \quad (9)$$

Sendo que, β_j demonstra o parâmetro do componente auto regressivo da volatilidade ε_t ε é uma sequência de variáveis independentes e igualmente distribuídas (i.i.d.) apresentando média zero e variância um (0,1).

Por fim, sobre a estimação de modelos de volatilidade, foi escolhido o modelo de heterocedasticidade condicional auto regressivo generalizado exponencial, EGARCH, que permite a absorção de impactos assimétricos possibilitando também coeficientes negativos. Lembrando que a utilização logarítmica não permite a variância negativa, sendo neste caso, um choque positivo tem o mesmo efeito na volatilidade de um choque negativo de mesma magnitude, logo, o impacto é assimétrico. O modelo apresenta-se da seguinte forma:

$$X_t = \sigma_t \varepsilon_t \text{ com } \ln(\sigma_t^2) = \sigma_0 + \frac{1 + \phi_1 B + \dots + \phi_{s-1} B^{s-1}}{1 - \alpha_1 B - \dots - \alpha_r B^r} g(\varepsilon_{t-1}) \quad (10)$$

Sendo que \ln indica o logaritmo natural α_0 e é uma constante real, B é o operador atraso sendo que $B g(\varepsilon_t) = g(\varepsilon_{t-1})$, $1 + \phi_1 B + \dots + \phi_{s-1} B^{s-1}$ e $1 - \alpha_1 B - \dots - \alpha_r B^r$ são polinômios que não apresentam fatores comuns e que suas respectivas raízes estão identificadas fora do círculo unitário.

Na sequência, após estimação de modelos de volatilidade, foram testados modelos de vetor auto regressivo – VAR e vetor com correções de erros – VEC.

O modelo VAR pode ser escrito da seguinte forma:

$$Z_t = A_1 Z_{t-1} + \dots + A_k Z_{t-k} + \phi D_t + \mu_t \quad (11)$$

Onde $\mu_t \sim IN(0, \Sigma)$, Z_t é um vetor ($n \times 1$) e cada elemento A_1 é uma matriz de parâmetros de ordem ($n \times n$) e D_t representa termos determinísticos, tais como constante, tendência linear e sazonalidade.

Para o estudo foram utilizados para o sistema de regressões simultâneas, explicadas pelas equações:

$$\beta garchbr = \beta garchar + \beta garcheua + \beta garchch + \beta garcheuro \quad (12)$$

$$\beta garchar = \beta garchbr + \beta garcheua + \beta garchch + \beta garcheuro \quad (13)$$

$$\beta garcheua = \beta garchbr + \beta garchar + \beta garchch + \beta garcheuro \quad (14)$$

$$\beta garchch = \beta garchbr + \beta garchar + \beta garcheua + \beta garcheuro \quad (15)$$

$$\beta garcheuro = \beta garchbr + \beta garchar + \beta garcheua + \beta garchch \quad (16)$$

Para a realização do modelo de vetor auto regressivo - VAR, foi necessário analisar a amostra com objetivo de identificar se as variáveis seriam estacionárias ou não, logo foram realizados dois testes, denominados testes de raiz unitária. Partindo do principio inicial que as séries GARCH são todas originalmente estacionárias, o modelo final utiliza-se o vetor auto regressivo - VAR, não sendo necessária a utilização do vetor com correções de erros - VEC.

Os testes de raiz unitária desenvolvidos foram Phillips-Perron - PP, que atestam se a série apresenta raiz unitária ou se a variável foi gerado por um processo estacionário e Augmented Dickey-Fuller - ADF que é a ampliação do teste DF que tem como objetivo de excluir qualquer correlação serial.

Após realizado os testes de raiz unitária, foi necessário verificar se as series seriam cointegradas, através de teste de cointegração de Johansen. Neste caso, se não for observado cointegração utiliza-se o vetor auto regressivo - VAR, se for observado cointegração utiliza-se o vetor com correções de erros - VEC.

Para o desenvolvimento do VAR foi necessário identificar o número de defasagem, de acordo com os critérios de informação - AIC e definindo o ordenamento das variáveis utilizando o teste de Granger e Block.

3.4 Apresentação e Análise dos Resultados

Iniciando as análises sobre a relação entre volatilidade do índice das bolsas estudadas e o efeito contágio, foi necessário identificar se as séries em questão eram estacionárias. Sendo que para esta análise, o teste realizado foi o de Dickey-Fuller aumentado verificando o nível de tendência e constante. Caso seja observado que a tendência não é estatisticamente significativa, o teste é refeito utilizando apenas a constante. Já para os casos onde a constante não é significativa, o teste deve ser refeito sem constante e tendência. Caso seja observado significância de até 5%, é rejeitado a hipótese nula de que a série tem uma raiz unitária, ou seja, ela é estacionária. O mesmo procedimento ocorre para o teste de Phillips-Perron, conforme ilustrados abaixo na Tabela 13.

Tabela 13: Testes de Raiz Unitária (ADF e PP)

Período total	ADF	C e T	PP	C e T	Estacionariedade
Argentina	-9.943.759***	C	-8.322.365***	C	Estacionaria
Brasil	-6.392.147***	C	-6.000.483***	C	Estacionaria
China	-5.131758***	C	-8.839.623***	C	Estacionaria
EUA	-5.037.394***	C	-6.457.040***	C	Estacionaria
Europa	-6.016.873***	C	-8.694.108***	C	Estacionaria

Nota: P-Value: ***significância ao nível de 1%; **significância ao nível de 5%; *significância ao nível de 10%.
C e T indicam a presença de Constante e Tendência respectivamente.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados dos testes de raiz unitária para todos os países da amostra (Argentina, Brasil, China, EUA e Europa) rejeitaram a hipótese (H0) que a série tem uma raiz unitária, ou seja, as séries são estacionárias, apresentando nível de significância de até 1%, estimados com constância.

Com objetivo de identificar o número de defasagens do VAR, foi realizado um teste de determinação de defasagens, apresentado na Tabela 14. Os resultados apresentaram um número de defasagens igual a quatro.

Tabela 14: Determinação dos números de defasagens do VAR

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	147468.8	NA	2.59e-43	-8.387.019	-8.382.636	-8.385.455
2	148863.2	2780.949	1.19e-43	-8.464.917	-8.456.150	-8.461.789
3	149213.9	698.3119	9.87e-44	-8.483.441	-8.470.290	-8.478.749
4	149456.7	482.8305*	8.72e-44*	-84.95830*	-84.78296*	-84.89574*

Notas: LR: sequencial modificado LR teste estatístico (nível de 5%); FPE: previsão de Erro Final; AIC: Critério de Informação Akaike; SC: Critério de Informação Schwarz; HQ: Critério de Informação Hannan-Quinn

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na sequência, foram desenvolvidas séries de análise de decomposição de variância, sendo um para cada país estudado com objetivo principal de identificar as possíveis influências de um mercado para o outro quando se analisa o comportamento da volatilidade dos índices acionários das bolsas estudadas.

Observa-se na Tabela 15, que se trata da decomposição de variância da Ibovespa – Brasil percebe-se que a volatilidade do índice brasileiro é explicada em 52% por variáveis endógenas, ou seja, variáveis internas que de alguma maneira influenciam nas oscilações da volatilidade desta variável. Na sequência, a bolsa de Londres representa 29% e na sequência, a bolsa americana em 16%. Por fim, as bolsas argentinas e chinesas representam baixas influencias sobre a volatilidade do índice acionário brasileiro (0,5% e 0,03% respectivamente). Importante destacar, que apesar da proximidade geográfica, a bolsa argentina não demonstrou capacidade de influência na volatilidade da bolsa brasileira. Outro fator de destaque é que a bolsa de Londres influencia mais que a bolsa americana, quando se observam os resultados.

Tabela 15: Decomposição de Variância BR

Decomposição de variância para GARCHBR						
Período	S.E.	GARCH BR	GARCH AR	GARCH EUA	GARCH CH	GARCH EURO
1	5.00E-05	62.81998	0.000000	18.57362	0.000000	18.60640
5	0.000106	56.87631	0.485793	17.84253	0.051671	24.74370
10	0.000142	52.87458	0.511746	16.66236	0.035043	29.91627

Notas: LR: sequencial modificado LR teste estatístico (nível de 5%); FPE: previsão de Erro Final; AIC: Critério de Informação Akaike; SC: Critério de Informação Schwarz; HQ: Critério de Informação Hannan-Quinn

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando a Tabela 16, que se trata da decomposição de variância da bolsa argentina - Merval percebe-se que a volatilidade do índice argentino é explicado em 76% por variáveis endógenas, ou seja, variáveis internas que de alguma maneira influenciam no comportamento

da volatilidade. Na sequência, a bolsa de Londres apresentou 12%, seguida da brasileira com 7% e americana com 4%. A bolsa chinesa apresentou baixa influência, com 0,01%. Neste caso, vale destacar que novamente a bolsa de Londres apresentou maior capacidade de influência nas bolsas da América Latina quando se comparadas com a bolsa americana.

Tabela 16: Decomposição de Variância AR

Decomposição de variância para GARCHAR						
Período	S.E.	GARCH BR	GARCH AR	GARCH EUA	GARCH CH	GARCH EURO
1	5.00E-05	8.758659	76.15342	6.529480	0.000000	8.558444
5	0.000106	6.305870	79.54060	4.015053	0.004353	10.13412
10	0.000142	7.143262	76.11696	4.099047	0.017775	12.62295

Notas: LR: sequencial modificado LR teste estatístico (nível de 5%); FPE: previsão de Erro Final; AIC: Critério de Informação Akaike; SC: Critério de Informação Schwarz; HQ: Critério de Informação Hannan-Quinn
Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando a Tabela 17, que se trata da decomposição de variância da bolsa americana – S&P 500 percebe-se que a volatilidade do índice americano é explicada em 61% por variáveis endógenas, ou seja, variáveis internas que de alguma maneira influenciam no comportamento da volatilidade. Na sequência, a bolsa de Londres apresentou relevante 37% de influência. Por fim, Argentina, Brasil e China apresentam influência de 0,5%, 0,3% e 0,2% respectivamente.

Tabela 17: Decomposição de Variância EUA

Decomposição de variância para GARCHEUA						
Período	S.E.	GARCH BR	GARCH AR	GARCH EUA	GARCH CH	GARCH EURO
1	5.00E-05	0.000000	0.000000	69.19451	0.000000	30.80549
5	0.000106	0.387187	0.064620	60.58729	0.211384	38.74952
10	0.000142	0.346413	0.569861	61.05400	0.205175	37.82455

Notas: LR: sequencial modificado LR teste estatístico (nível de 5%); FPE: previsão de Erro Final; AIC: Critério de Informação Akaike; SC: Critério de Informação Schwarz; HQ: Critério de Informação Hannan-Quinn
Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando a Tabela 18, que se trata da decomposição de variância da bolsa de Londres – LSS 100 percebe-se que a volatilidade do índice europeu é explicado em 92% por variáveis endógenas, ou seja, variáveis internas que de alguma maneira influenciam no comportamento da volatilidade. Na sequência, a bolsa americana representou influência de 6,9%. As bolsas brasileiras, argentinas e chinesas, apresentam 0,5%, 0,3% e 0,07% de influência respectivamente.

Tabela 18: Decomposição de Variância EURO

Decomposição de variância para GARCHEURO						
Período	S.E.	GARCH BR	GARCH AR	GARCH EUA	GARCH CH	GARCH EURO
1	5.13E-05	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	100.0000
5	0.000106	0.726486	0.157967	4.393408	0.072053	94.65009
10	0.000142	0.545314	0.306714	6.977468	0.076066	92.09444

Notas: LR: sequencial modificado LR teste estatístico (nível de 5%); FPE: previsão de Erro Final; AIC: Critério de Informação Akaike; SC: Critério de Informação Schwarz; HQ: Critério de Informação Hannan-Quinn

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando a Tabela 19, que se trata da decomposição de variância da bolsa chinesa – Shanghai percebe-se que a volatilidade do índice chinês é explicado em 95% por variáveis endógenas, ou seja, variáveis internas que de alguma maneira influenciam no comportamento da volatilidade. Na sequência, a bolsa de Londres apresentou 2% de influência. Por fim, EUA, Brasil e Argentina apresentaram influência de 1,6%, 0,8% e 0,06% respectivamente.

Tabela 19: Decomposição de Variância CH

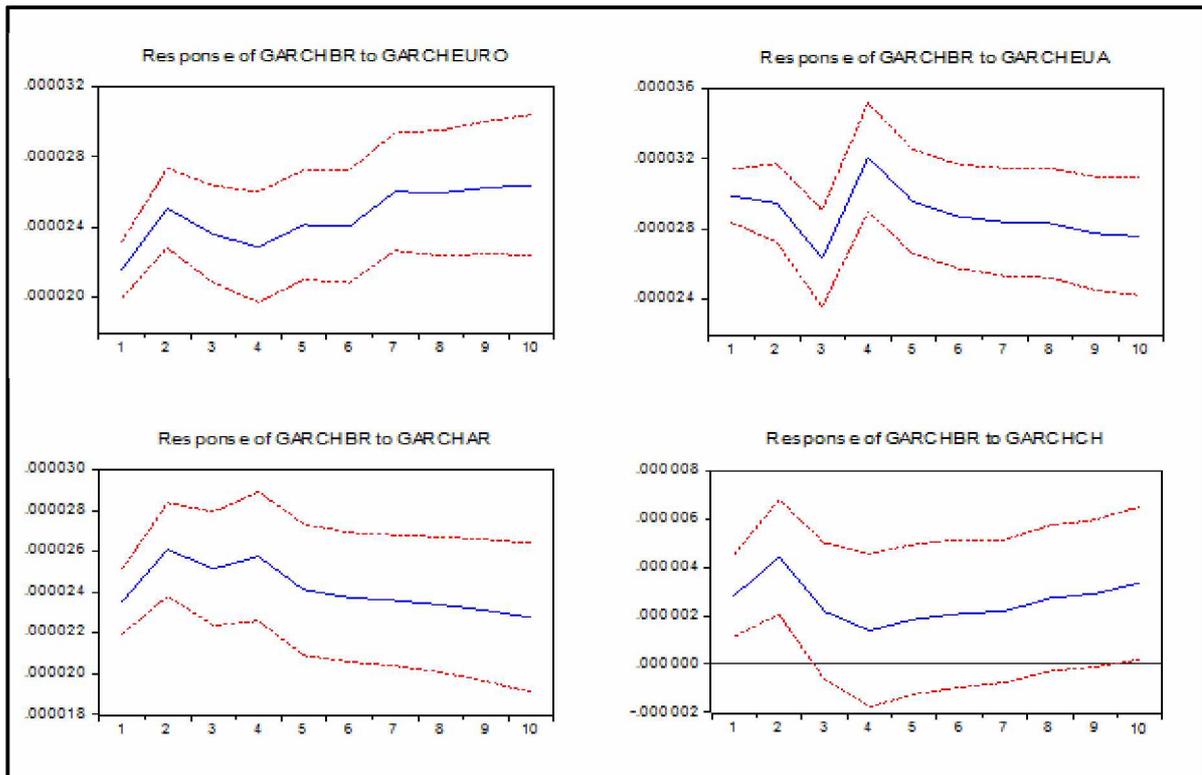
Decomposição de variância para GARCHCH						
Período	S.E.	GARCH BR	GARCH AR	GARCH EUA	GARCH CH	GARCH EURO
1	5.00E-05	0.024248	0.026626	0.078976	99.31238	0.557767
5	0.000106	0.363848	0.062631	1.405173	96.61691	1.551435
10	0.000142	0.855421	0.068075	1.618302	95.36610	2.092105

Notas: LR: sequencial modificado LR teste estatístico (nível de 5%); FPE: previsão de Erro Final; AIC: Critério de Informação Akaike; SC: Critério de Informação Schwarz; HQ: Critério de Informação Hannan-Quinn

Fonte: Elaborado pelo autor.

Finalizando a pesquisa, derivou-se a Função impulso resposta generalizada (FIR) da volatilidade da bolsa Brasileira frente a um choque de dois desvios padrão, apresentadas na Figura 4 abaixo.

Figura 4: Função Impulso Resposta (FIR) – Bolsa BR e demais Bolsas



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 4 demonstra a resposta da volatilidade da bolsa brasileira frente a um choque de dois desvios padrão das variáveis que representaram as bolsas argentina, americana, europeia e chinesa. Com base na mesma figura, podemos analisar separadamente a resposta da bolsa brasileira com relação a estímulos provocados pelas bolsas de seus respectivos parceiros comerciais.

Percebe-se uma elevação do índice volatilidade brasileiro frente a um choque provocado pela bolsa europeia, representado a partir do segundo dia, onde após este efeito, o índice apresenta ligeira redução e permanece com tendência de alta até o final do período estudado, não retornando ao ponto inicial. O mesmo ocorre nos primeiros dias com relação a bolsa brasileira frente a um choque provocado pela bolsa argentina, se diferenciando, após a elevação do índice, retornando ao ponto inicial, sugerindo uma propagação ou permanência do efeito menor quando se compara inicialmente com a bolsa europeia. Na sequência, ao analisar o comportamento da bolsa brasileira frente a um choque provocado pela bolsa americana, percebe-se uma redução do índice que chega até o terceiro dia e na sequência uma elevação relevante, por fim uma tendência de leve queda até chegar praticamente ao ponto inicial. Por fim, quando se analisa a bolsa brasileira frente a um choque estrutural provocado

pela bolsa chinesa, percebe-se um comportamento similar ao provocado pela bolsa europeia, sendo apenas de menor intensidade. Após um aumento, observado nos primeiros dois dias, percebe-se uma redução seguida de estabilização e manutenção do índice inicial no término do período analisado.

De forma geral, observa-se que a resposta da bolsa brasileira frente a um choque para todas as bolsas pesquisadas ocorre aproximadamente a partir do segundo dia o que sugere a ocorrência do efeito contágio de volatilidade, logo, os resultados não rejeitaram a hipótese **H3** de que existe relação estatisticamente significativa entre a volatilidade do índice IBOVESPA comparado com a volatilidade dos índices acionários dos principais parceiros comerciais do Brasil.

Este resultado corrobora com os trabalhos de Holanda e Correa (2003), Corsetti, Pericoli e Sbracia (2005), Nogueira e Lamounier (2008) e Billio e Caporin (2010) que identificaram efeito contágio significativo durante um período de tempo estudado e que inclui o Brasil e Estados Unidos na amostra. Também corrobora com o estudo de Edwads e Susmel (2001) e Holanda e Correa (2003), que correlacionaram e identificaram disseminação do choque, efeito contágio, entre Brasil e Argentina.

Observa-se que a resposta da bolsa brasileira frente ao choque provocado pelas bolsas de forma geral ocorre, como já mencionado, após dois dias do estímulo e que permanece em oscilações durante o período médio de dois dias e logo após, inicia um processo de equilíbrio que é observado até o término da série temporal, neste caso, nota-se a existência sugestiva de um padrão entre o comportamento de recuperação frente ao choque. Nos gráficos da figura 4, que após a média de dez dias, o índice de volatilidade média retorna ao patamar inicial do índice antes o choque, o que reforça o efeito contágio de volatilidade.

Podemos destacar como uma limitação relevante do estudo, que foram analisadas as bolsas dos principais parceiros comerciais brasileiros, mas os mesmos não representam as principais bolsas mundiais, logo, existe uma possibilidade de sugestão para os próximos estudos de ampliar esta amostra, analisando as principais bolsas mundiais e não apenas as parceiras do Brasil comparando então os resultados encontrados na pesquisa em questão com os resultados das principais bolsas mundiais.

3.5 Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo analisar a volatilidade da bolsa de valores Brasileira através do índice IBOVESPA comparado com a volatilidade dos índices acionários

dos principais parceiros comerciais do Brasil (Argentina, EUA, China e Europa), pesquisando um efeito contágio, que é o transbordamento de influência entre um país para outro. Em linhas gerais, foram observados indícios do efeito contágio em todas as amostras, sendo que dois fatos relevantes foram identificados, um sobre a maior influência da bolsa europeia quando se comparada com a bolsa americana e a outra que demonstra uma influência maior da bolsa brasileira sobre a argentina, não sendo observada a mesma influencia quando é analisada a força da bolsa argentina sobre a brasileira.

CAPÍTULO 4: CONCLUSÃO

Esta dissertação teve como objetivo contribuir ao avanço da discussão do tema volatilidade nos mercados acionários, em especial, no Brasil, sendo analisado primordialmente sua relação entre as práticas de governança corporativa instituídas no país e sobre o efeito contágio. Para isto, foram construídos séries de modelos econométricos e estatísticos que permitiram explorar as hipóteses de pesquisa. Logo, o trabalho que foi dividido em quatro seções, teve no segundo e terceiro capítulo, formatados em dois artigos, o desenvolvimento das pesquisas sobre o tema em questão. Sendo que estes foram divididos com a volatilidade como tema principal, o que possibilitou uma avaliação teórica e empírica, permitindo posteriormente as análises, apresentar suas respectivas conclusões acerca do tema, bem como seus desdobramentos.

O primeiro artigo, denominado de “Governança Corporativa e Volatilidade de retorno das ações: um estudo do mercado Brasileiro” teve como objetivo analisar a relação entre a volatilidade da taxa de retorno de empresas brasileiras com as práticas de governança corporativa. Foi analisado este comportamento e também a existência de uma alteração no comportamento da volatilidade dos retornos das ações de instituições brasileiras quando ocorre uma mudança no nível de governança corporativa. Como método foram utilizados os modelos auto regressivos de heterocedasticidade condicional ARCH-GARCH, em especial o EGARCH, testes de média, t de *student* e grupo controle. A análise dos resultados nos permitiu afirmar que a adesão as práticas de governança corporativa impacta diretamente na volatilidade do retorno das ações das empresas pesquisadas e permitiu realizar mais duas observações, a primeira é que existe impacto na volatilidade em empresas que migram de nível e a segunda é que a adesão as práticas de governança corporativa geralmente traduzem em uma redução da volatilidade do retorno das ações, logo, reforça a ideia de que as práticas de governança auxiliam na e diminuição do risco do negócio.

O segundo artigo, denominado “Efeito Contágio e Volatilidade de Retorno das Ações” teve como objetivo avaliar a relação entre a volatilidade do índice IBOVESPA comparado com a volatilidade dos índices acionários dos principais parceiros comerciais do Brasil. Como métodos foram utilizados os modelos ARCH-GARCH e EGARCH e Vetor Auto Regressivo (VAR), incluindo dois instrumentos VAR (ADV e FIR). A análise do resultado permitiu identificar o efeito contágio, que é o transbordamento de influência, identificado como uma tendência no comportamento da volatilidade do índice acionário de uma bolsa com relação às outras bolsas dos principais parceiros comerciais do Brasil.

Também foi possível identificar que a bolsa europeia, LS100, de Londres apresenta fator de influência maior que a bolsa S&P500, americana. Outro fator relevante é que a bolsa brasileira apresentou maior influência sobre a bolsa argentina e quando se comparou o contrário, ou seja, a influência da bolsa argentina sobre a brasileira, o resultado foi menor e pouco significativo.

Em linhas gerais os resultados desses dois artigos traduzem em contribuições tanto para a comunidade financeira e investidores de forma geral, a partir da análise dos resultados entre as relações entre volatilidade e governança corporativa e também com relação ao efeito contágio quanto para os pesquisadores acadêmicos, pois permitiu uma análise teórica sobre o assunto e possibilidade de ampliação dos modelos. Além disso, este estudo contribuiu para aquelas empresas que negociam com os principais mercados parceiros do Brasil, pois possibilitou uma análise detalhada do efeito contágio no decorrer dos últimos 15 anos.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, K.; BROOKS, C.; KATSARIS, A. Speculative bubbles in the S&P 500: Was the tech bubble confined to the tech sector? **Journal of Empirical Finance**, Amsterdam, NL, v. 17, n. 3, p. 345-361, 2010.
- ANDRADE, A.; ROSSETTI, J. P. **Governança corporativa**. São Paulo: Atlas, 2004.
- BENNETT, P.; KELLEHER, J. The international transmission of stock price disruption in October 1987, **Federal Reserve Bank New York Q. Rev.** 12 17–33. 1988
- BEINER, S. et al. An Integrated Framework of Corporate Governance and Firm Valuation : Evidence from Switzerland. Europe Corporate Governance Institute – ECGI, **Finance Work Paper** n. 34, January 2004. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=489322>>. Acesso em: 23 jun. de 2016.
- BERGMANN, D. R. et al. Contagion effects of the US Subprime Crisis on Latin American and European Union Stock Markets. In: BERGMANN, D. R. **The Business Association of Latin American Studies Conference**, Barcelona, Spain, 2010.
- BERNARDES, P.; GONÇALVES, C. A. Proposição de uma escala de avaliação da decisão estratégica do grande consumidor do Estado de Minas Gerais em investir em geração de energia elétrica. **2º. Lugar do XV Prêmio Minas de Economia**. Categoria Profissional, Belo Horizonte: BDMG/2003.
- BERTERO, E.; MAYER, C. Structure and performance: global interdependence of stock markets around the crash of October 1987, **Eur. Econ. Rev.** 34. 1155–1180. 1990.
- BILLIO, M.; CAPORIN, M. Market Linkage, variance spillovers, and correlation stability: Empirical evidence of financial contagion. **Computational Statistics and Data Analysis**, v. 54, n. 11, p. 2443-2458, 2010.
- BLACK F. **Studies of Stock Price Volatility Changes**: Massachusetts Institute of Technology, 1976.
- BOLLERSLEV, T. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. **Journal of Econometrics**, v. 31, p. 307-327, 1986.
- BOLLERSLEV, T.; CHOU, R. Y.; KRONER, K. F. ARCH modeling in finance: a review of theory and empirical evidence. **Journal of Econometrics**, v. 52, p. 5-59, 1992.
- CAMPBELL, J. Y.; HENTSCHEL, L. No news is good news: An asymmetric model of changing volatility in stock returns. **Journal of Financial Economics**, v. 31, n. 3, p. 281-318, 1992.
- CARLSSON, R. H. **Ownership and value creation**: strategic corporate governance in the new economy. New York: John Wiley and Sons, 2001.

CARVALHO, A. G. **Efeitos da migração para os níveis de governança da Bovespa**. São Paulo: Bovespa, 2003. Disponível em: <<http://www.novomercadobovespa.com.br>>. Acesso em 16 de dezembro de 2016.

CASTRO, C. M. **Estrutura e apresentação de publicações científicas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

CHAPMAN, R. J. **Simple tools and techniques for enterprise risk management**. Chichester, England: John Wiley & Sons, 2006.

CHEN Q, Lv X. The extreme-value dependence between the crude oil price and Chinese stock markets. **Int Rev Econ Finance** 2015;39:121–32.

CHRISTIE, A. A. The stochastic behavior of common stock variances: Value, leverage and interest rate effects. **Journal of Financial Economics**, Local, v. 10, n. 4, p. 407-432, mês abreviado 1982.

CORSETTI, G.; PERICOLI, M.; 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.

CUBADDA, G.; HECQ, A. On non-contemporaneous short-run co-movements. **Economics Letters**, v. 73, n. 3, p. 389-397, 2001.

CVM – Comissão de Valores Mobiliários. 2002. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/menu/atendimento/index.html>>. Acesso em 27/11/2016.

DARIO, A. D. G. **Apreçamento de ativos baseados em volatilidade**: swaps de volatilidade e variância em um modelo de Heston. Resenha da BM&F, n. 164. Disponível em: <http://www.bmf.com.br/2004/pages/instituto/publicacoes>. Acesso em: 18 ago. 2016.

DORNBUSCH, R.; PARK, Y. C.; CLAESSENS, S. Contagion: understanding how it spreads. **The World Bank Research Observer**, v. 15, n. 2, p. 177-197, 2000.

EDWARDS, S.; SUSMEL, R. Volatility dependence and contagion in emerging equity markets. **Journal of Development Economics**, v. 66, n. 2, p. 505-532, 2001.

EICHENGREEN, B.; ROSE, A. K.; WYPLOSZ, C. Contagious currency crises. **National bureau of economic research** 1996.

ENGLE, R. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of UK Inflation. **Econometrica**, v. 50, p. 987-1007, 1982.

FERREIRA, R. et al. Governança corporativa, eficiência, produtividade e desempenho. **Rev. Adm. Mackenzie**, v. 14, n. 4. jul./ago. 2013

FORBES, K. J.; RIGOBON, R. No contagion, only interdependence: measuring stock market comovements. **The Journal of Finance**, v. 57, n. 5, p. 2223-2261, 2002.

FRENCH, K. R.; SCHWERT, G. W.; STAMBAUGH, R. F. Expected stock returns and volatility. **Journal of Financial Economics**, v. 19, n. 1, p. 3-29, 1987.

GAIO, L. E. et al. Análise da volatilidade do índice Bovespa: um estudo empírico utilizando modelos da classe ARCH. **Contextus-Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, v. 5, n. 1, p. 7-16, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

HAMAO, Y.; MASULIS, R. W.; NG, V. Correlations in price changes and volatility across international stock markets. **Review of Financial studies**, v. 3, n. 2, p. 281-307, 1990.

HOLANDA, M. C.; CORRÊA, M. V. Contagion effect in Latin America big three. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 509-529, 2003.

JEANNE, O. Are currency crises self-fulfilling?: A test. **Journal of International Economics**, v. 43, n. 3, p. 263-286, 1997.

JORION, P. The long-term risks of global stock markets. **Financial Management**, v. 32, n.4, p. 5-26, 2003.

K.J. FORBES, R. RIGOBON, No contagion, only interdependence: measuring stock market comovements, **J. Financ.** 57 (2002) 2223–2261

KAPLANIS, E.C.; Stability and forecasting of the co-movement measures of international stock market return, **J. Int. Money Financ.** 8 63–75. 1988.

KLOTZLE, M. C.; COSTA, L. A. Governança corporativa e desempenho dos Bancos no Brasil. **GESTÃO: Org-Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 4, n. 4, 2006.

KING, M.A. WADWANI, S. Transmission of volatility between stock markets, **Rev. Financ. Stud.** 3. 5–33. 1990.

KOCH, P. D.; T.W. Koch, Evolution in dynamic linkages across daily national stock indexes, **J. Int. Money Financ.** 10 231–251. 1991

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LEAL, R. P. C. Práticas de governança e valor corporativo: uma recente revisão de literatura. **Revista de Administração**, v. 39, n. 4, p. 327-337, 2004.

MAKRIDAKIS, S.G.; WHEELWRIGHT, S.C., An analysis of the interrelationships among the major world stock exchanges, **J. Bus. Financ. Account.** 1 195–216.1974

MALACRIDA, M. J. C.; YAMAMOTO, M. Governança corporativa: nível de evidenciação das informações e sua relação com a volatilidade das ações do Ibovespa. **Revista contabilidade e finanças**, v. 17, p. 65-79, 2006.

MEJÍA-REYES, P. Asymmetries and common cycles in Latin America: evidence from Markov switching models. **Economía Mexicana. Nueva Epoca**, p. 189-225, 2000.

MORAIS, I. A. C.; PORTUGAL, M. S. Modelagem e previsão de volatilidade determinística e estocástica para a série do Ibovespa. **Estudos Econômicos**, v. 29, n. 3, p. 303-341, 1999.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de séries temporais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

NELSON, Daniel B. Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 347-370, 1991.

NOGUEIRA, E. M.; LAMOUNIER, W. M. Contágio entre mercados de capitais emergentes e mercados desenvolvidos: evidências empíricas e reflexos sobre a diversificação internacional de portfólios. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 6, n. 2, p. 267-286, 2008.

OLIVEIRA, D. P. R. **Governança corporativa na prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

OLIVEIRA, F. B.; JESUS, R. M. R. **Relatório oficial sobre governança corporativa na América Latina**. Tradução de Pinheiro Neto Advogados.

PERICOLI, M.; SBRACIA, M. A primer on financial contagion. **Journal of Economic Surveys**, v. 17, n. 4, p. 571-608, 2003.

PINDYCK, R. S. Risk, Inflation, and the Stock Market. **The American Economic Review**, v. 74, n. 3, p. 335-351, 1984.

POTERBA, J. M.; SUMMERS, L. H. Reporting errors and labor market dynamics. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 1319-1338, 1986.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROGERS, P; FILHO C; SECURATO J. Governança corporativa, risco operacional e comportamento e estrutura a termo da volatilidade no mercado de capitais Brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 32, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2008.

ROSSONI, L; SILVA, C. M. Legitimidade, governança corporativa e desempenho: Análise das Empresas da BM&F BOVESPA. **RAE Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 53 n. 3, p. 272-289, maio/jun. 2013 n 272-289.

ROSSETTI, N.; MEIRELLES, J. L. F.; VALLE, M. R. Análise comparativa da volatilidade das ações de empresas do setor sucroalcooleiro com o Ibovespa. **Nucleus**, v. 5, n. 2, 2008.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965.

SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. A survey of corporate governance. **Journal of Finance**, v. 52, n. 2, p. 737-783, 1996.

SILVA, A. L. C. Governança corporativa, valor, alavancagem e política de dividendos das empresas brasileiras. **Revista de Administração de Empresas**, v. 39, n. 4, p. 348-361, 2004.

SILVEIRA, A. M. **Governança corporativa e estrutura de propriedade**: determinantes e relação com o desempenho das empresas no Brasil. 2004. 250 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SROUR, Gabriel. Práticas diferenciadas de governança corporativa: um estudo sobre a conduta e a performance das firmas brasileiras. **Revista Brasileira de Economia**, v. 59, n. 4, p. 635-674, 2005.

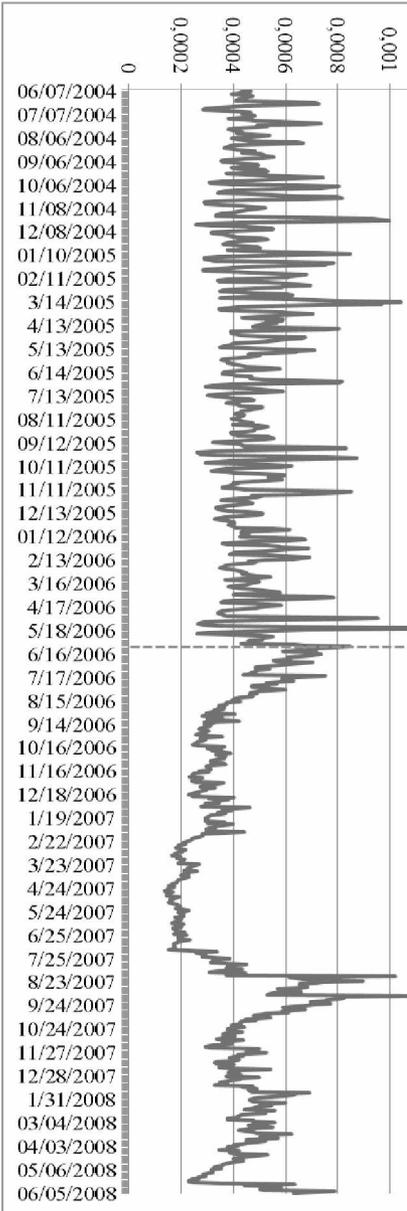
T. BAIG, I. GOLDFAJN, Financial market contagion in the Asian crisis, **IMF Staff Pap.** 46 (1999) 167–195.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VAN RIJCKEGHEM, C.; WEDER, B. Sources of contagion: is it finance or trade? **Journal of international Economics**, v. 54, n. 2, p. 293-308, 2001.

VARTANIAN, P. Impactos do Índice Dow Jones, Commodities e Câmbio sobre o Ibovespa: uma Análise do Efeito Contágio. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, n. 4, art. 6, pp. 608-627, 2012.

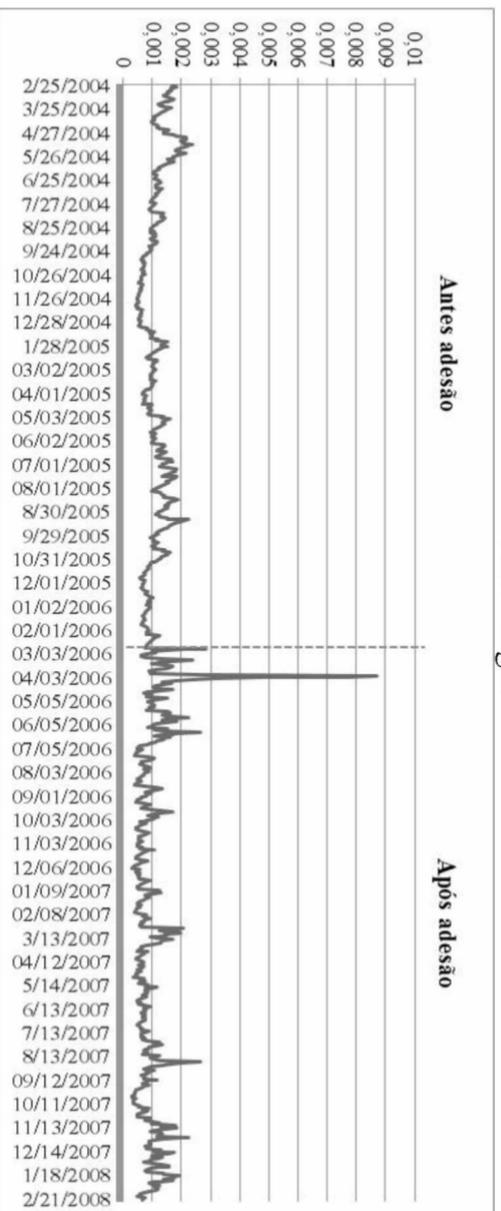
WEN X, WEI Y, Measuring contagion between energy market and stock market during financial crisis: a copula approach. **Energy Econ**, 2012;34:1435–46.



Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICES - Egarch período antes e período após adesão a GCC

NM – Light



Fonte: Elaborado pelo autor.

NM – Embraer



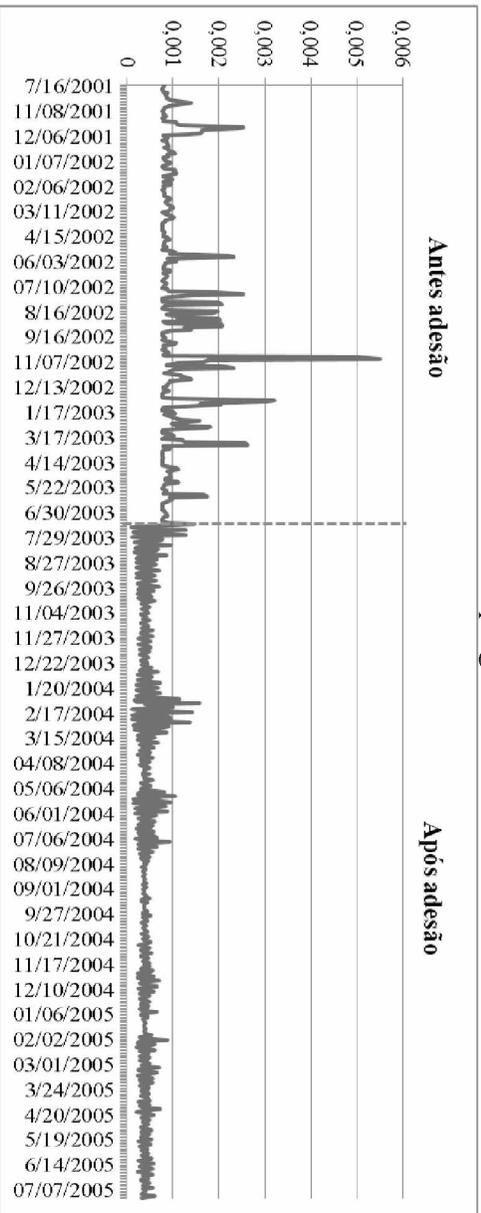
Antes adesão

Após adesão



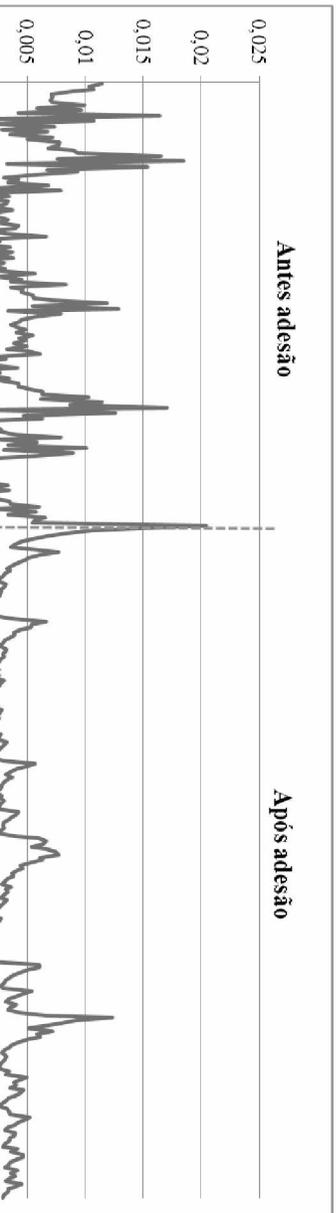
Fonte: Elaborado pelo autor.

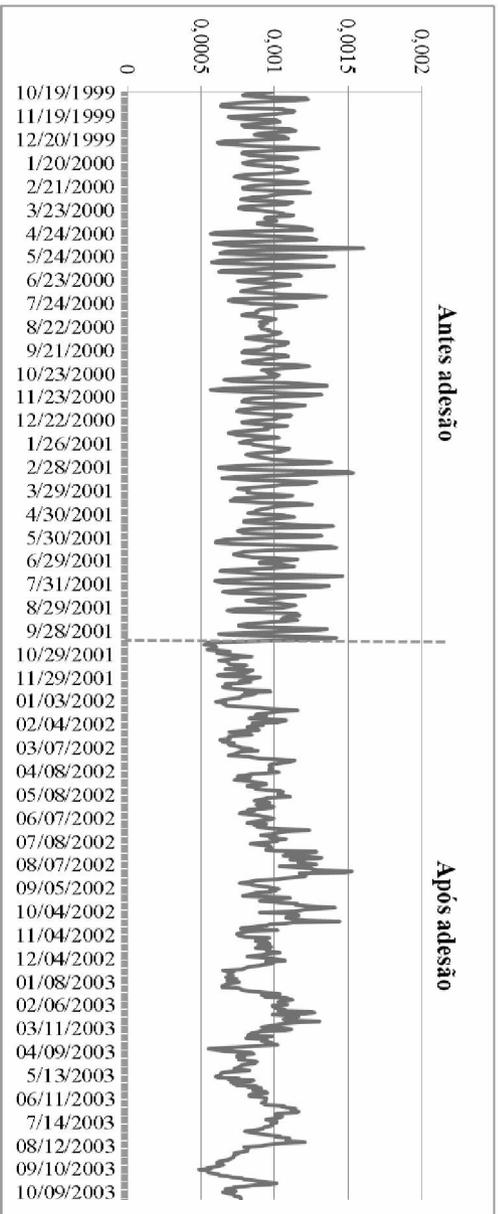
NI – Alpargatas



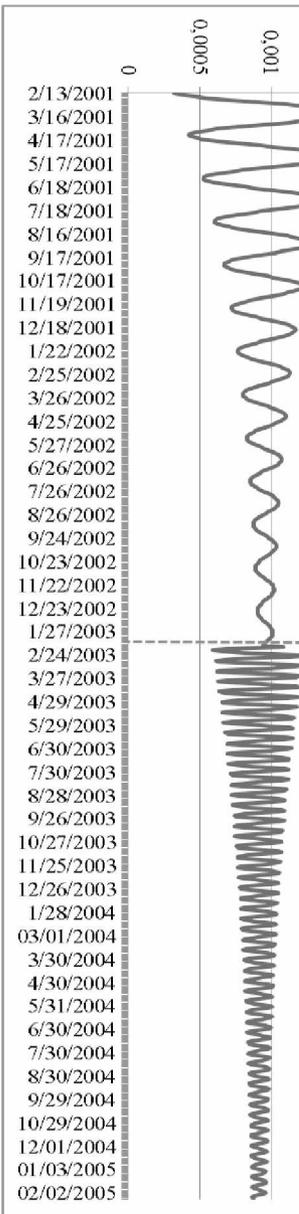
Fonte: Elaborado pelo autor.

NI – Banrisul





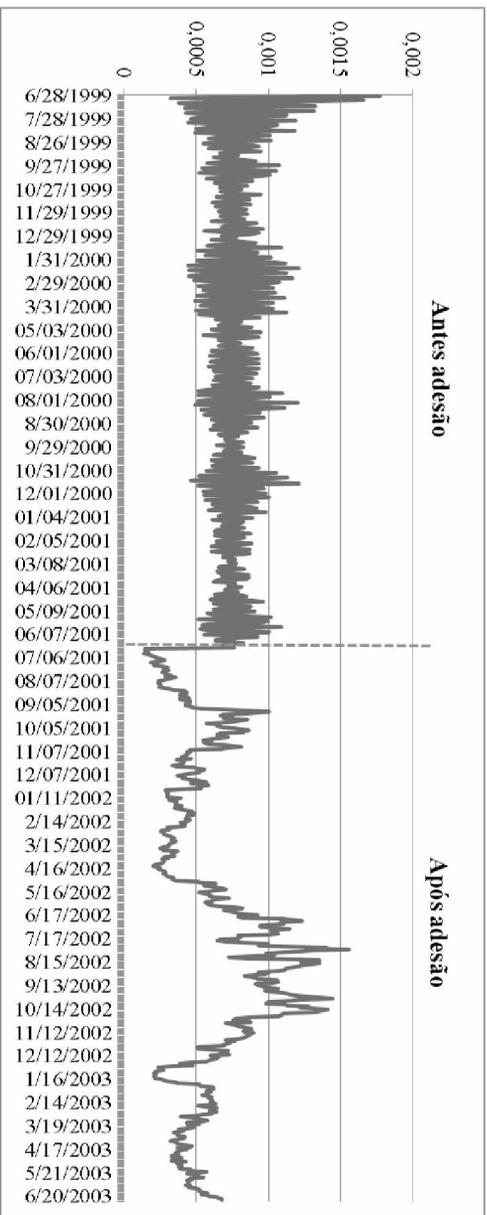
Fonte: Elaborado pelo autor.



Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 - CEMIG

NI – Bradesco

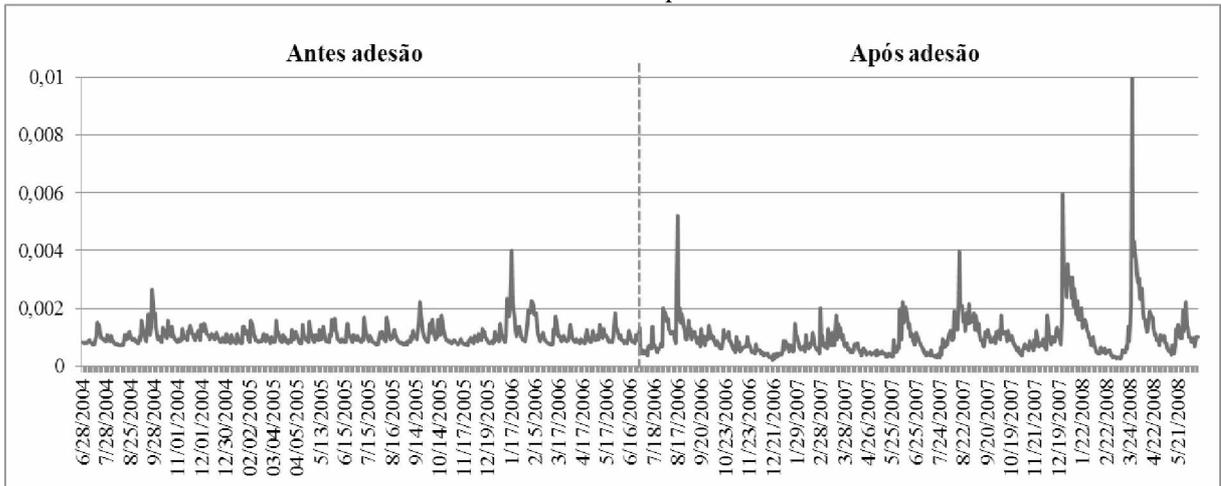


Fonte: Elaborado pelo autor.

NI – Braskem

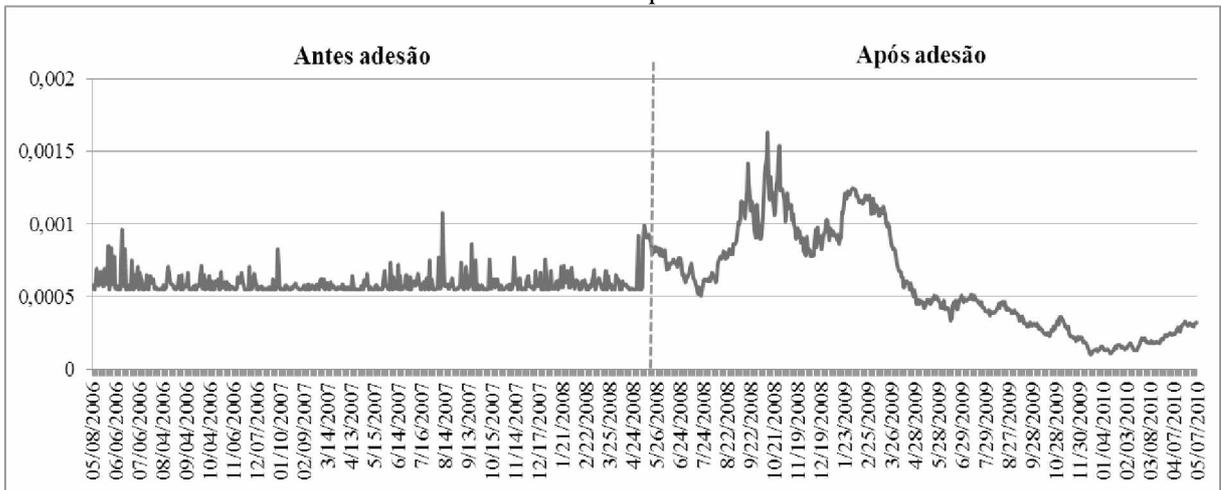


N1 – Cesp



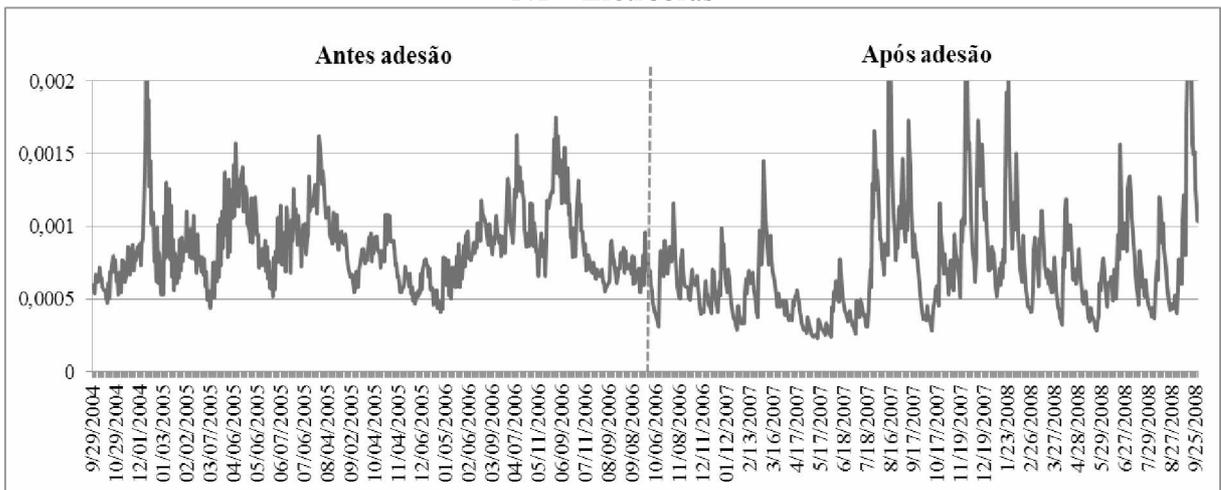
Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 – Copel



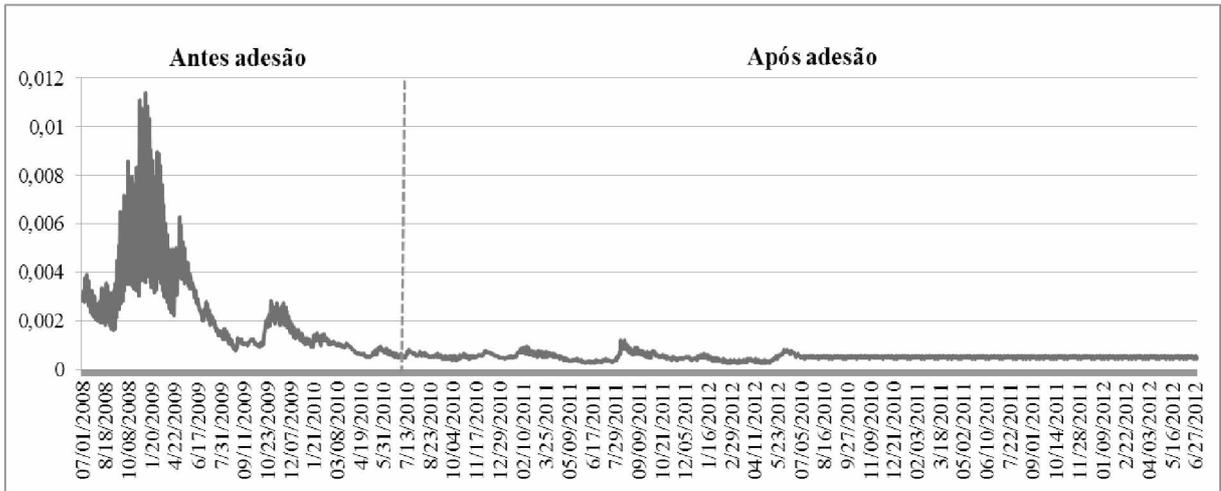
Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 – Eletrobras



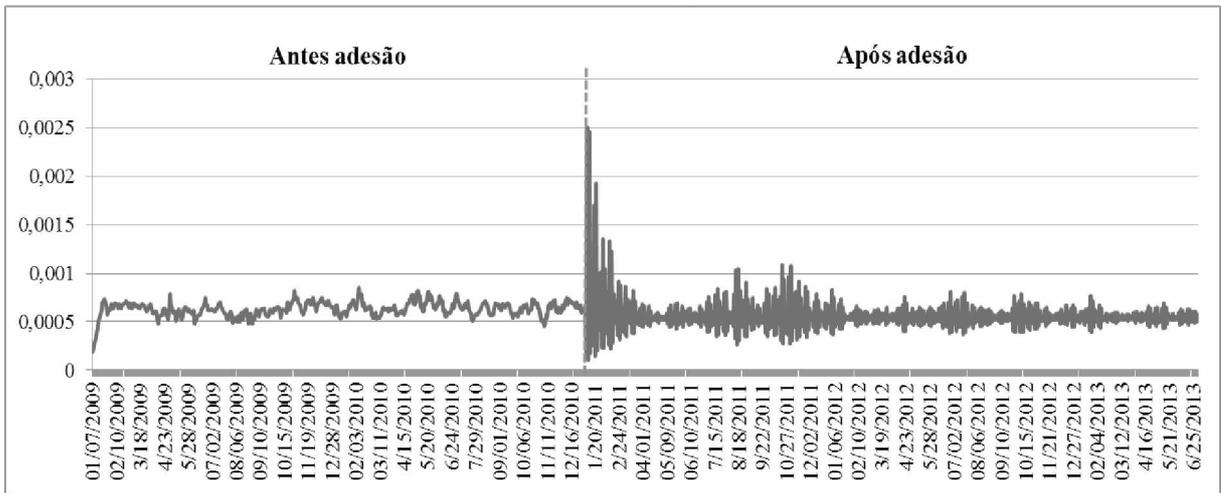
Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 – Eucatex



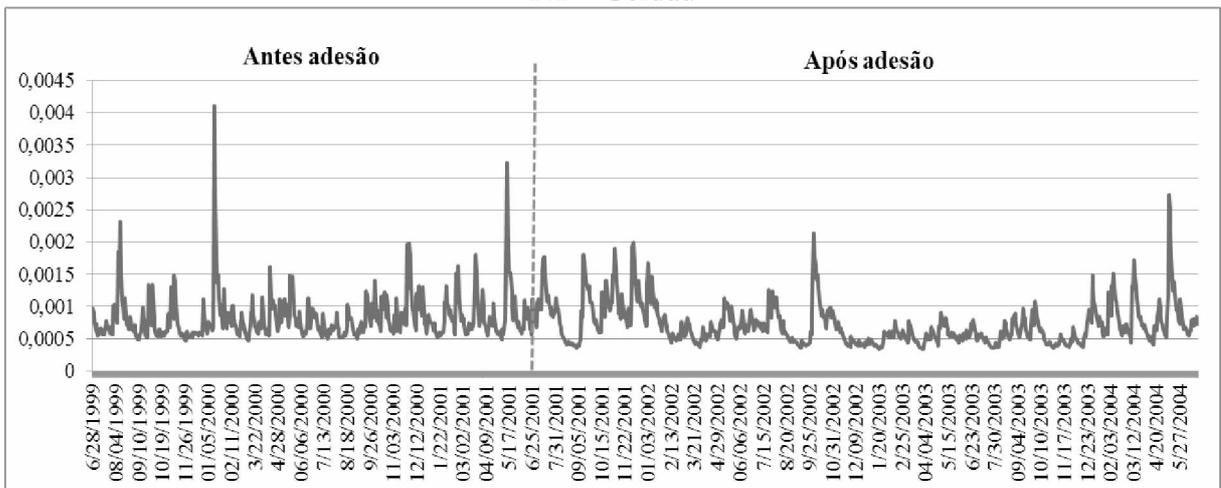
Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 – Ferbasa



Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 – Gerdau



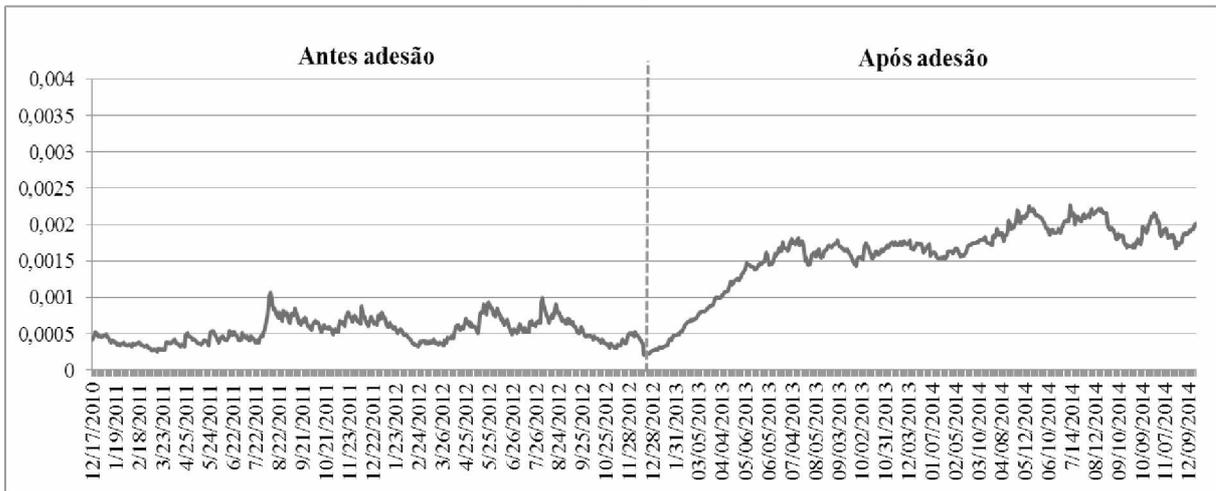
Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 – Itau Unibanco



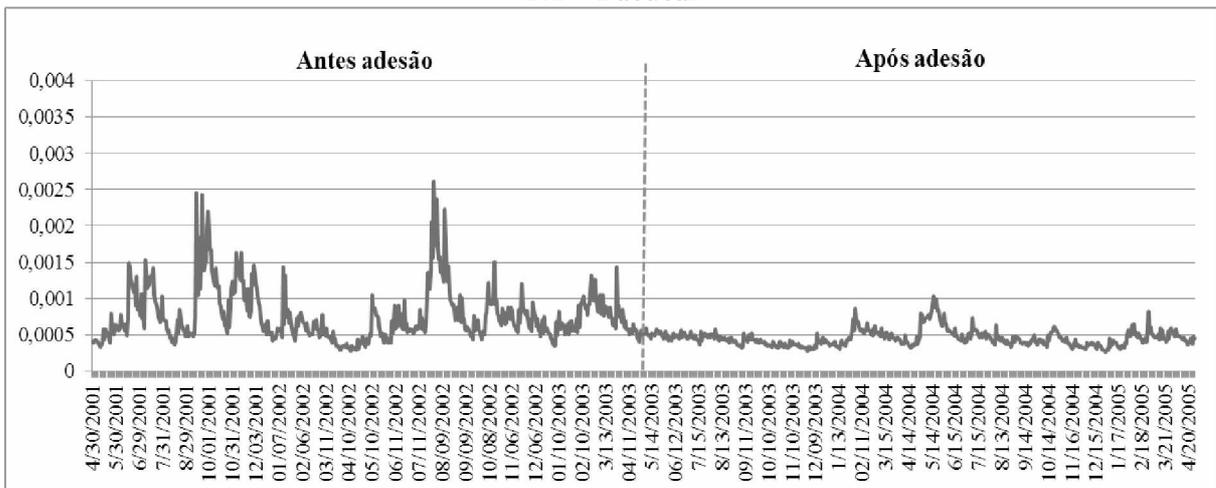
Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 – Oi



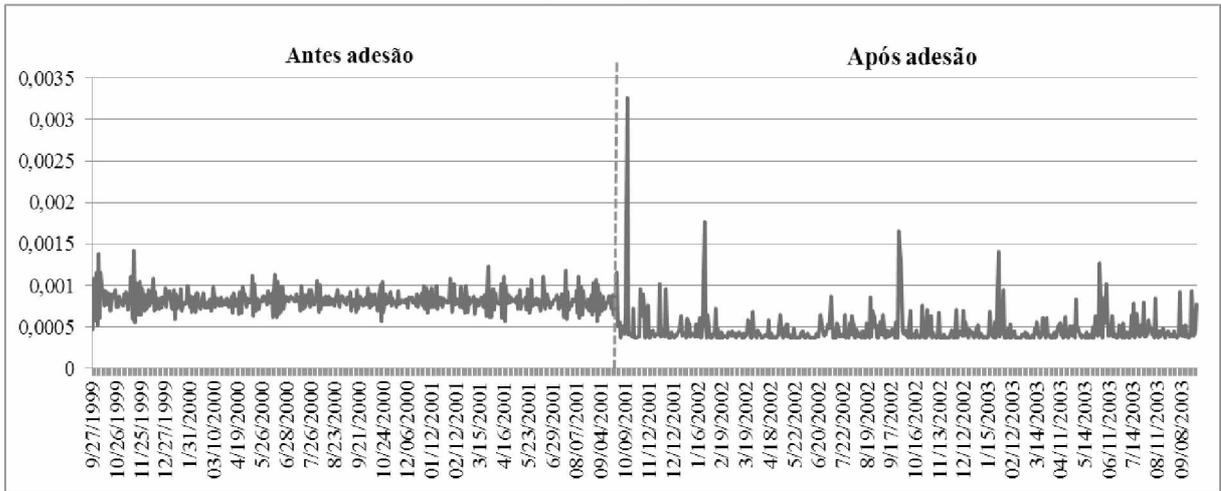
Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 – Pacucar



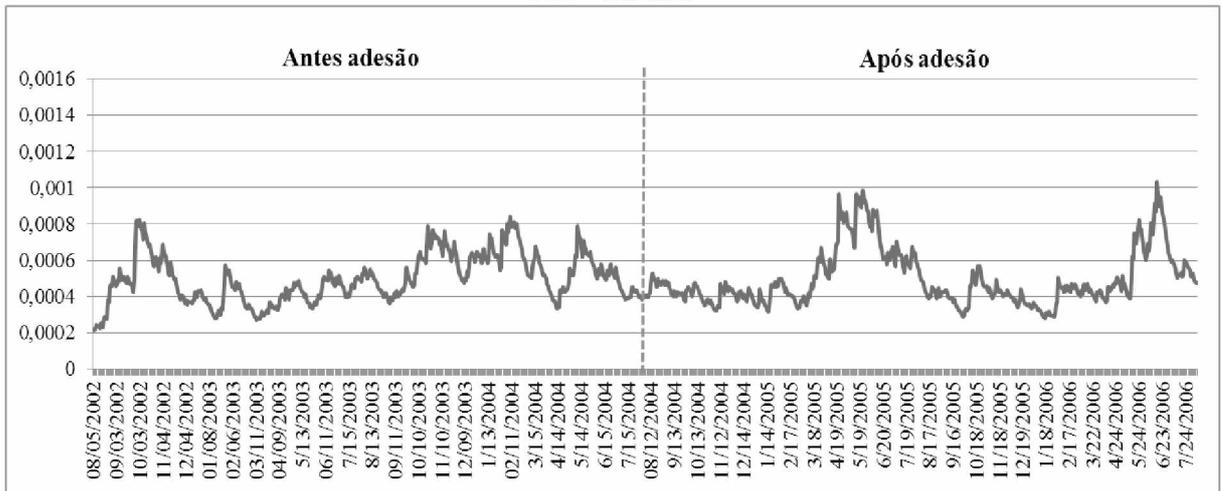
Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 – Randon



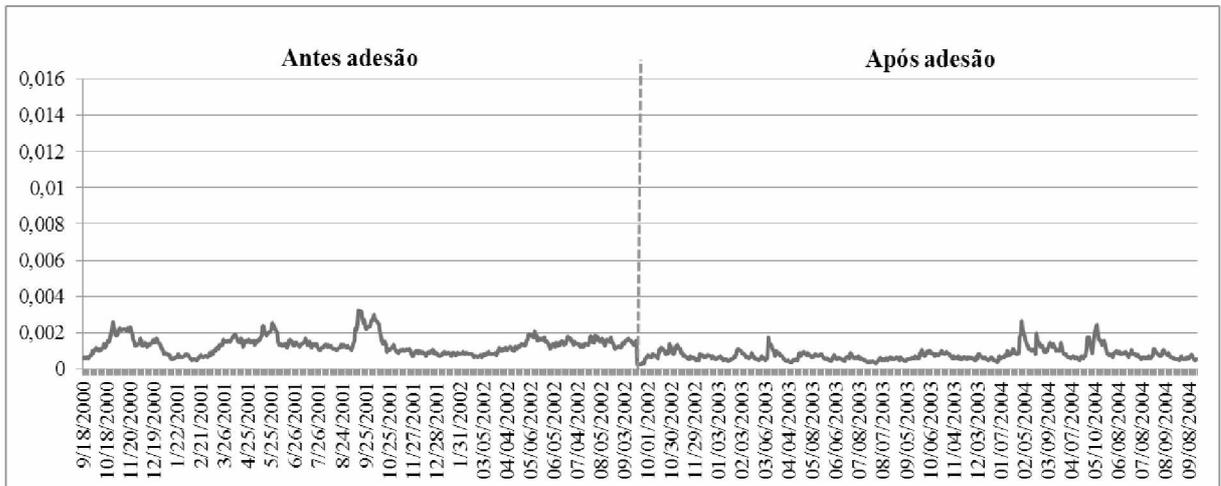
Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 – Suzano



Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 – Tran

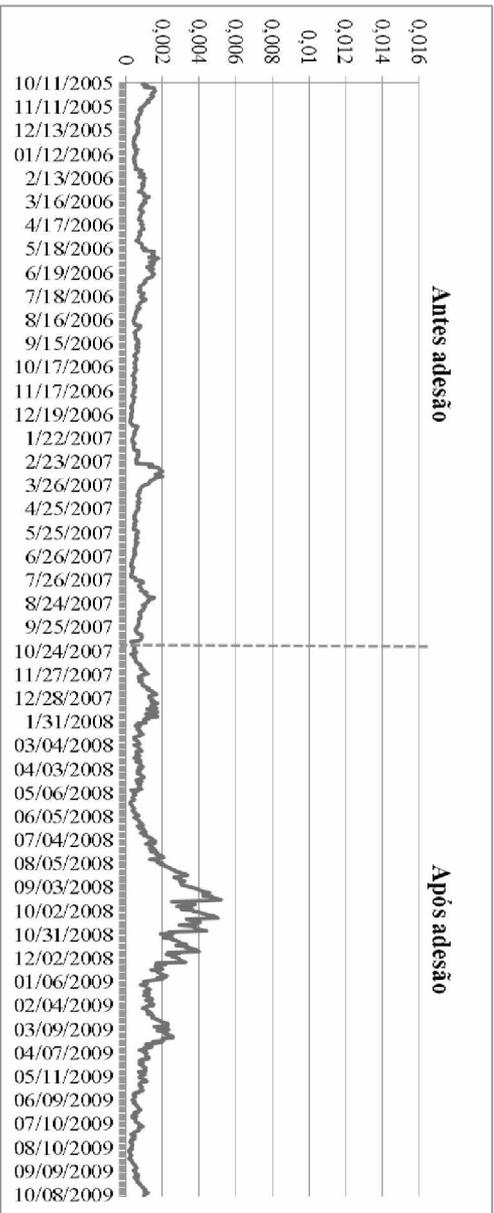


Fonte: Elaborado pelo autor.

0
12/12/2001
1/16/2002
2/19/2002
3/20/2002
4/19/2002
5/21/2002
6/20/2002
7/22/2002
8/20/2002
9/18/2002
10/17/2002
11/18/2002
12/17/2002
1/21/2003
2/19/2003
3/24/2003
4/24/2003
5/26/2003
6/25/2003
7/25/2003
8/25/2003
9/23/2003
10/22/2003
11/20/2003
12/18/2003
1/22/2004
2/20/2004
3/24/2004
4/26/2004
5/25/2004
6/24/2004
7/26/2004
8/24/2004
9/23/2004
10/25/2004
11/25/2004
12/27/2004
1/27/2005
03/01/2005
3/31/2005
05/02/2005
06/01/2005
6/30/2005
7/29/2005
8/29/2005
9/28/2005
10/28/2005
11/30/2005

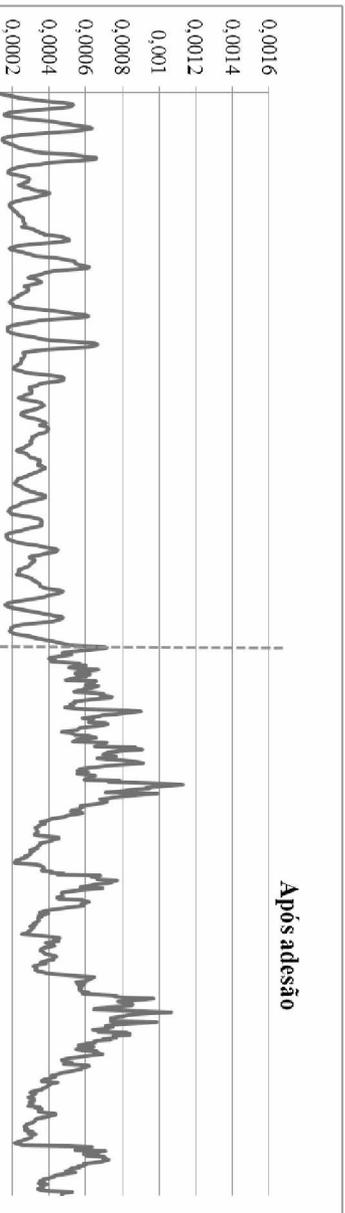
Fonte: Elaborado pelo autor.

NI – Usiminas

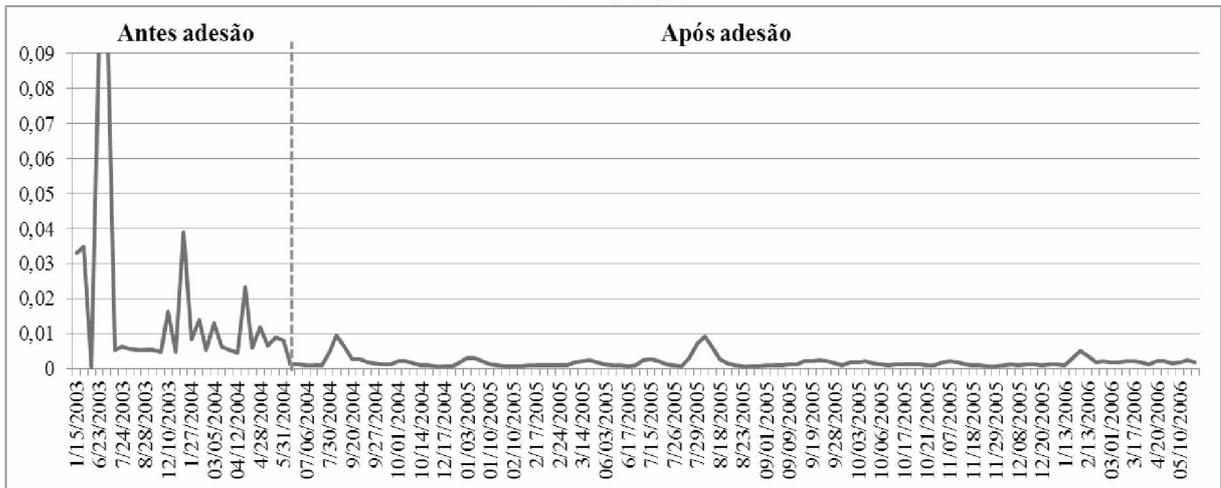


Fonte: Elaborado pelo autor.

NI – Vale



N2 – Celesc



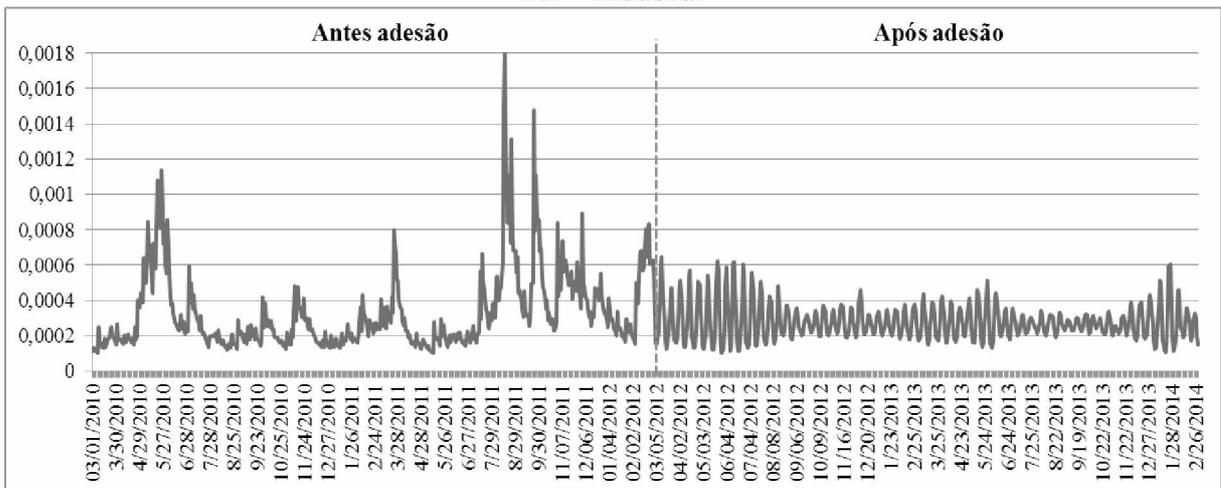
Fonte: Elaborado pelo autor.

N2 – ForjaTaurus



Fonte: Elaborado pelo autor.

N2 – Indusval

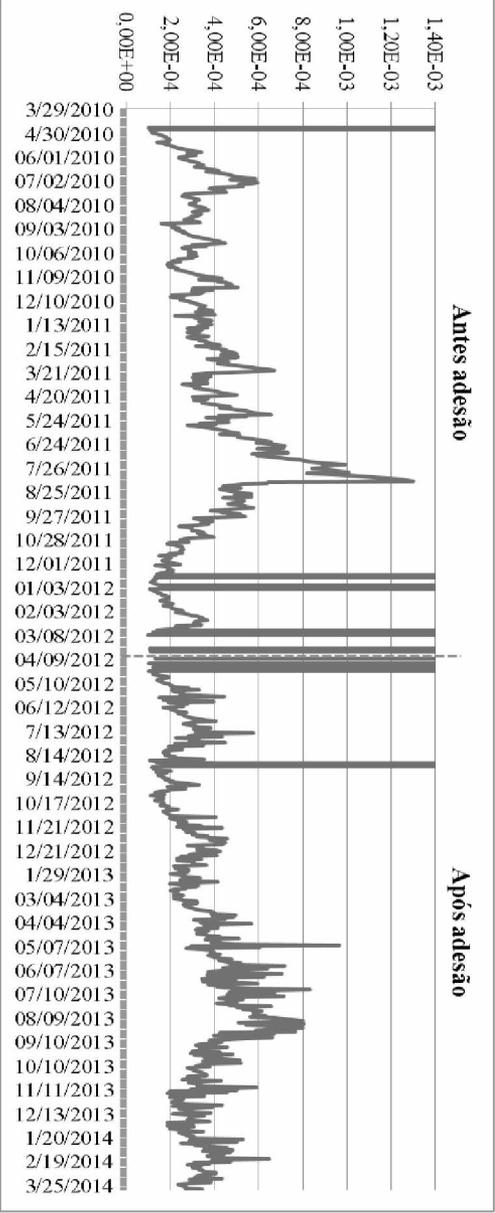


Fonte: Elaborado pelo autor.

0
 07/03/2000
 08/07/2000
 09/12/2000
 10/18/2000
 11/22/2000
 12/28/2000
 1/31/2001
 03/02/2001
 3/30/2001
 05/07/2001
 06/04/2001
 07/11/2001
 8/13/2001
 9/14/2001
 10/23/2001
 11/22/2001
 12/20/2001
 1/29/2002
 03/04/2002
 04/05/2002
 05/07/2002
 06/07/2002
 07/05/2002
 08/05/2002
 09/05/2002
 10/03/2002
 10/31/2002
 11/29/2002
 01/02/2003
 1/30/2003
 2/27/2003
 3/31/2003
 4/30/2003
 5/29/2003
 6/27/2003
 7/28/2003
 8/25/2003
 9/22/2003
 10/20/2003
 11/17/2003
 12/15/2003
 1/16/2004
 2/13/2004
 3/16/2004
 4/14/2004
 5/13/2004
 06/11/2004

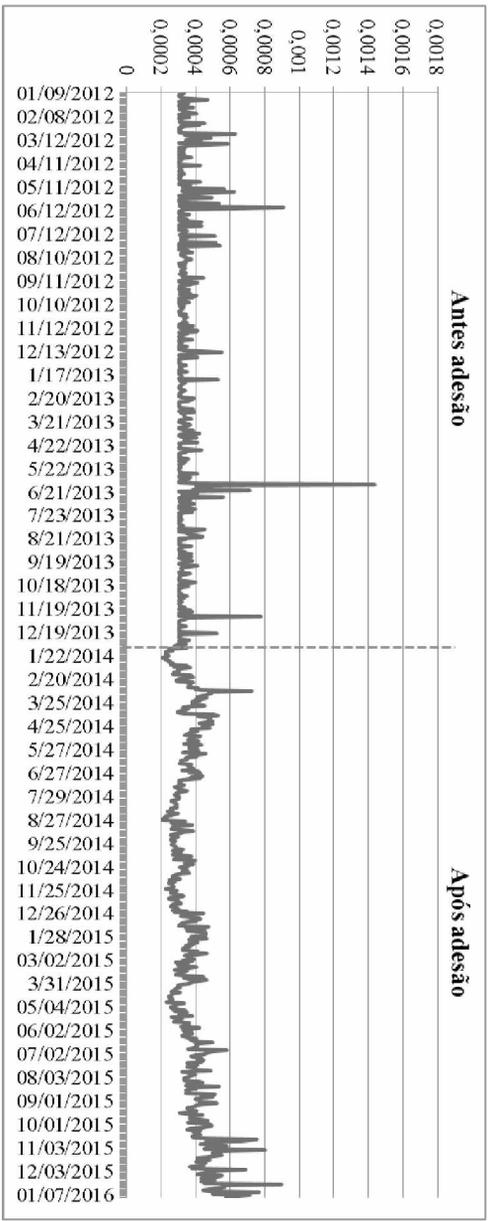
Fonte: Elaborado pelo autor.

N2 – Pine



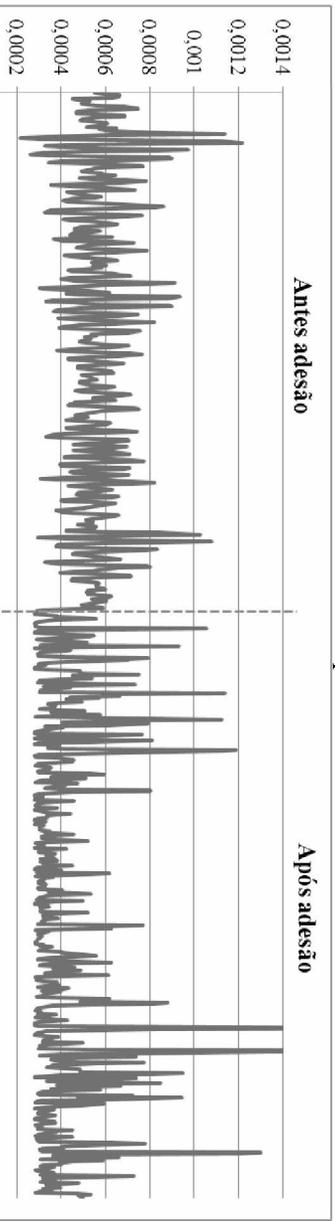
Fonte: Elaborado pelo autor.

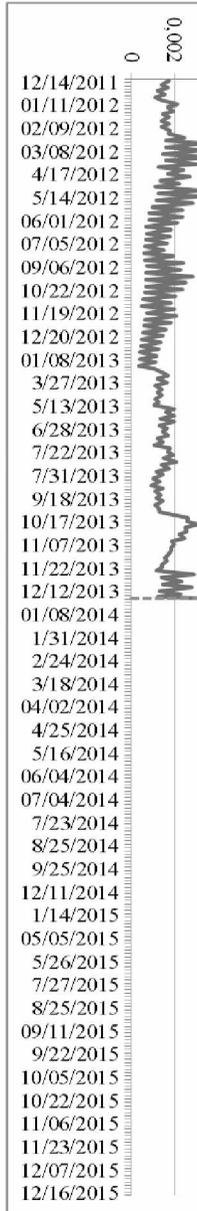
N2 – Klabin



Fonte: Elaborado pelo autor.

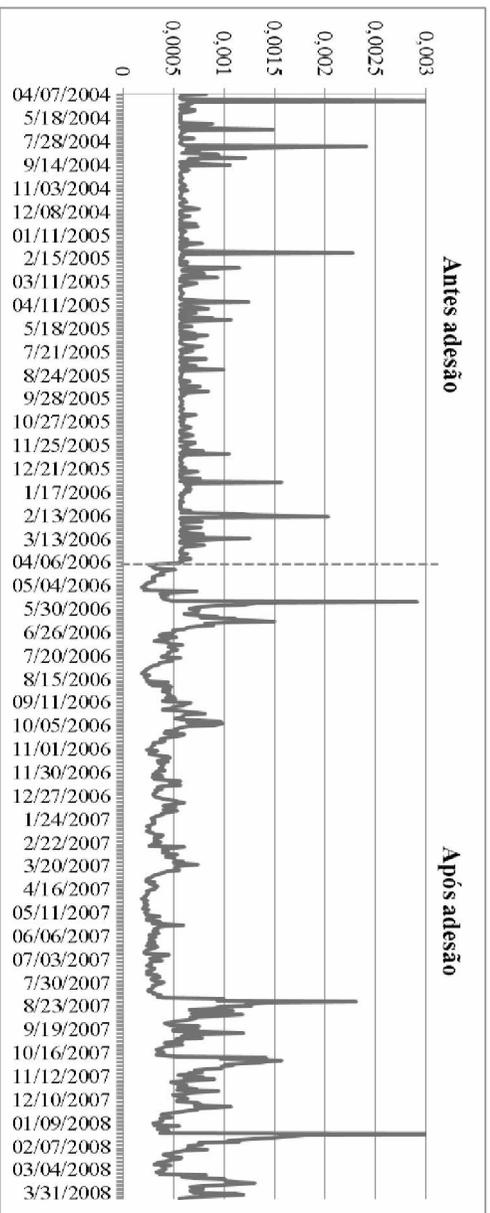
N2 – Marcopolo





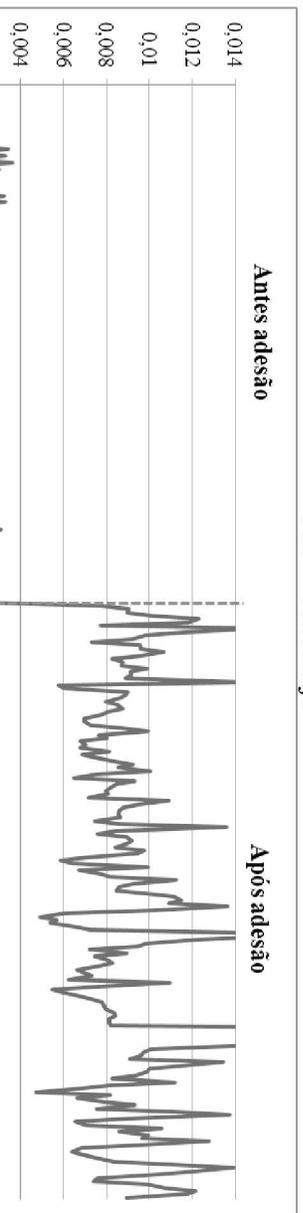
Fonte: Elaborado pelo autor.

N2 – Saraiva



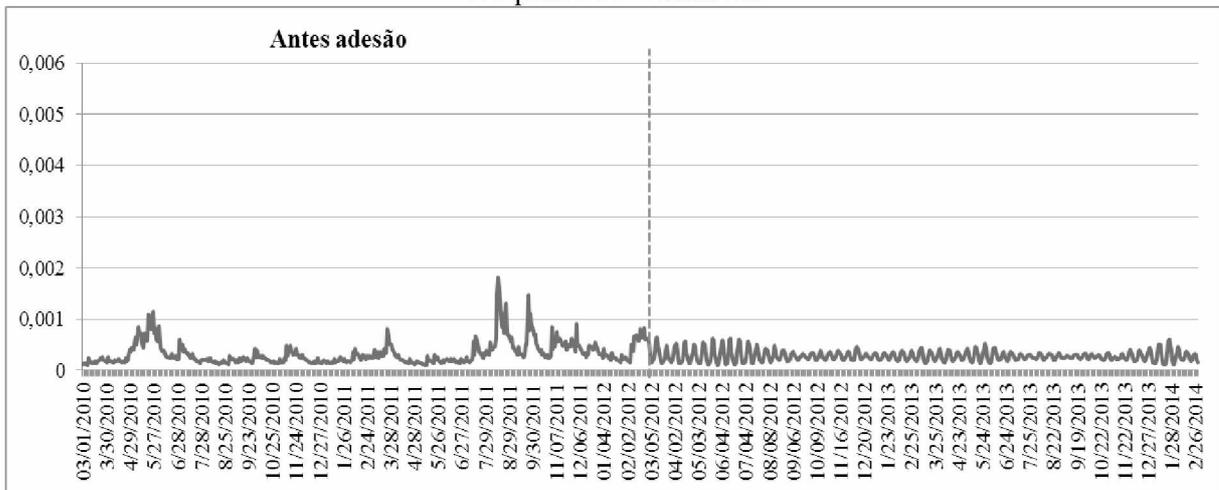
Fonte: Elaborado pelo autor.

N2 – Viavarejo



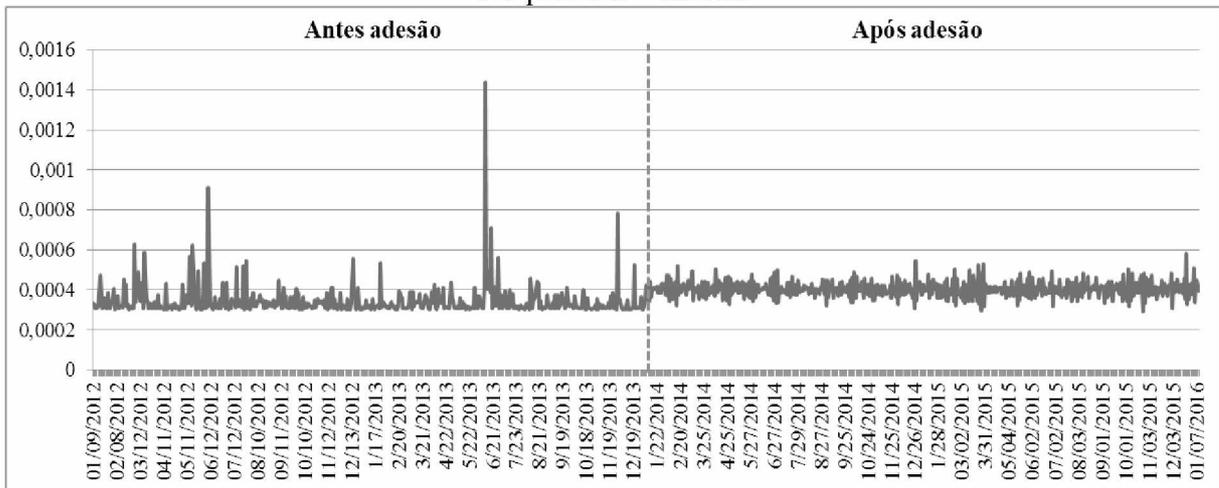
APÊNDICES - Egarch período antes e período após mudança de nível GC

N1 para N2 – Indusval



Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 para N2 – Klabin



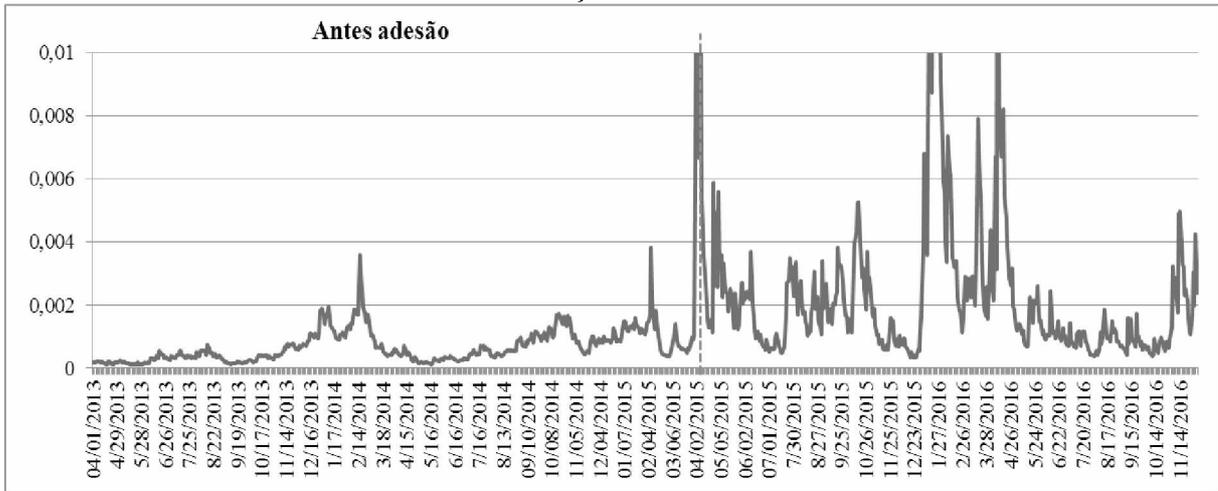
Fonte: Elaborado pelo autor.

N1 para N2 – Pine



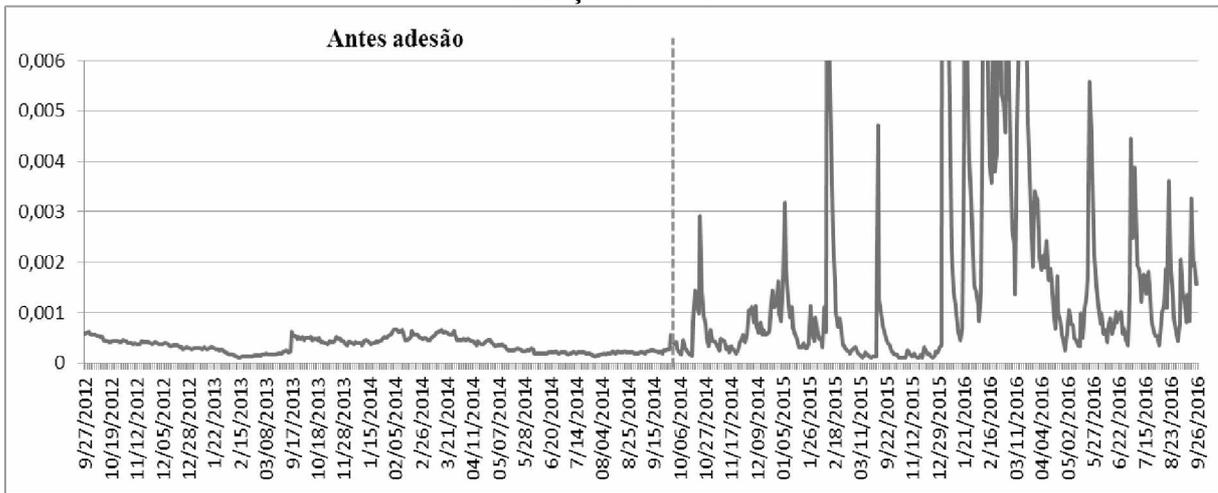
Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N2 – ALL



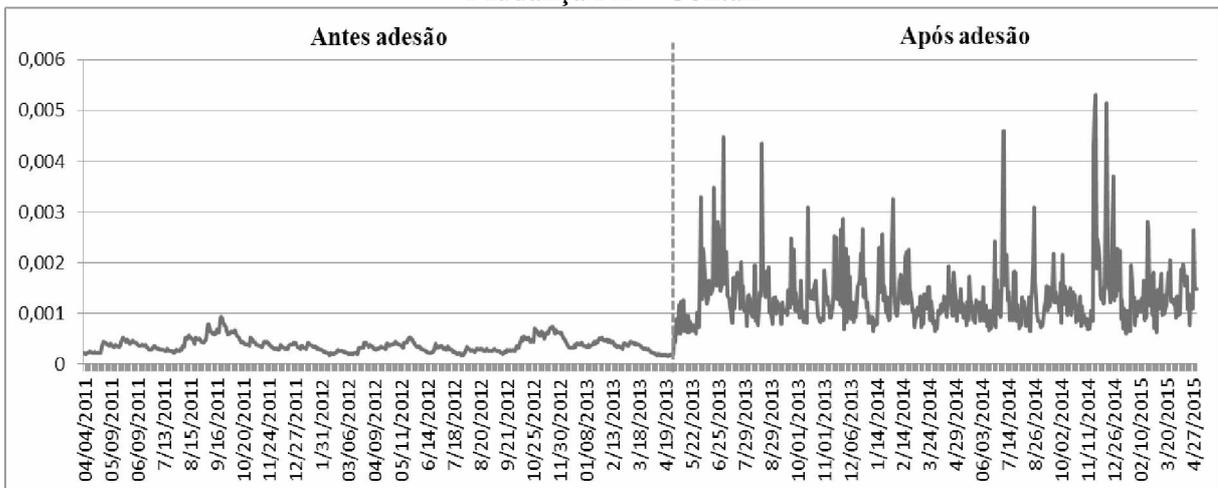
Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N2 – Abril



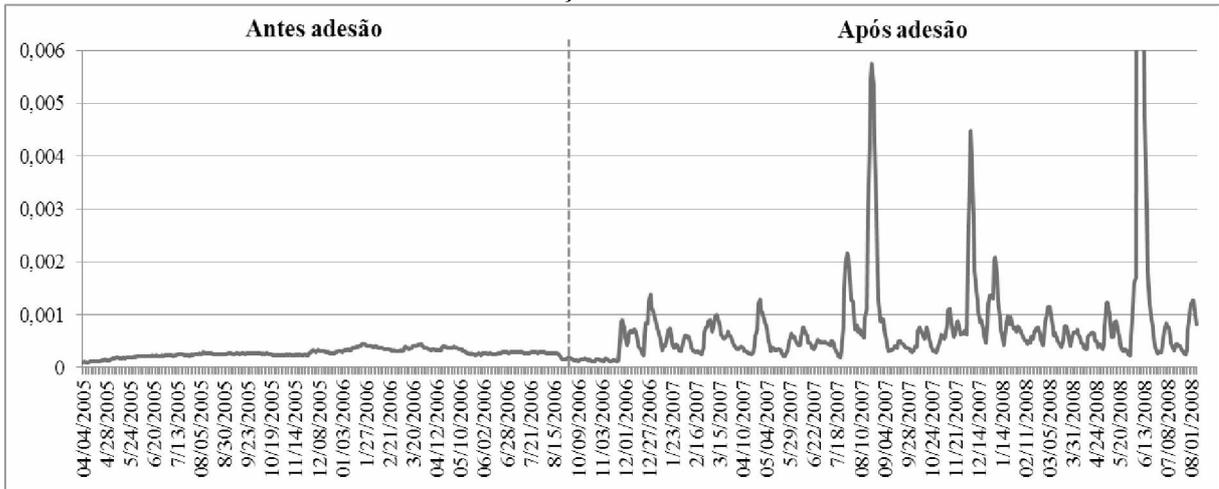
Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N2 – Contax



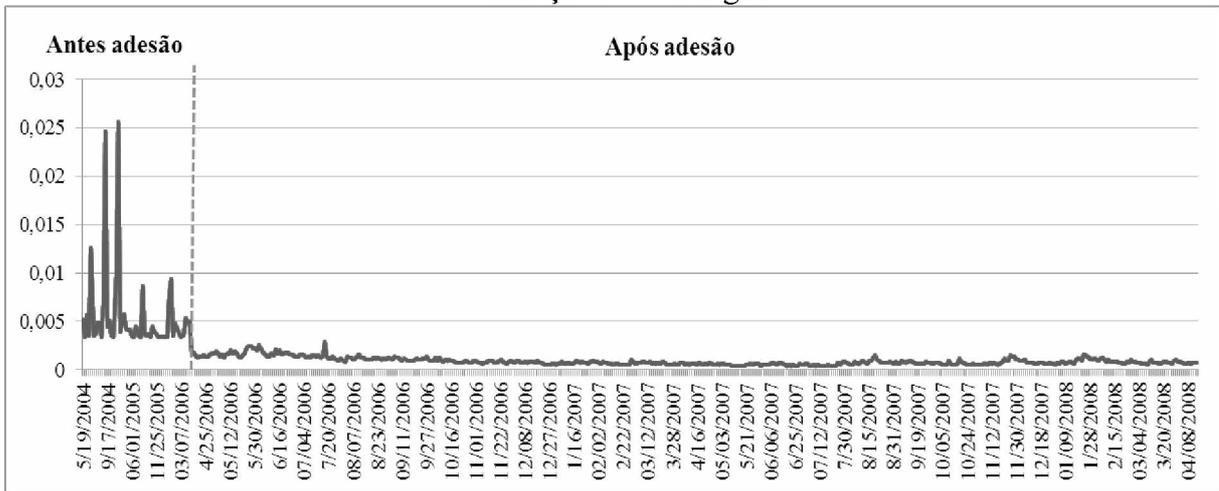
Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N2 – Eternit



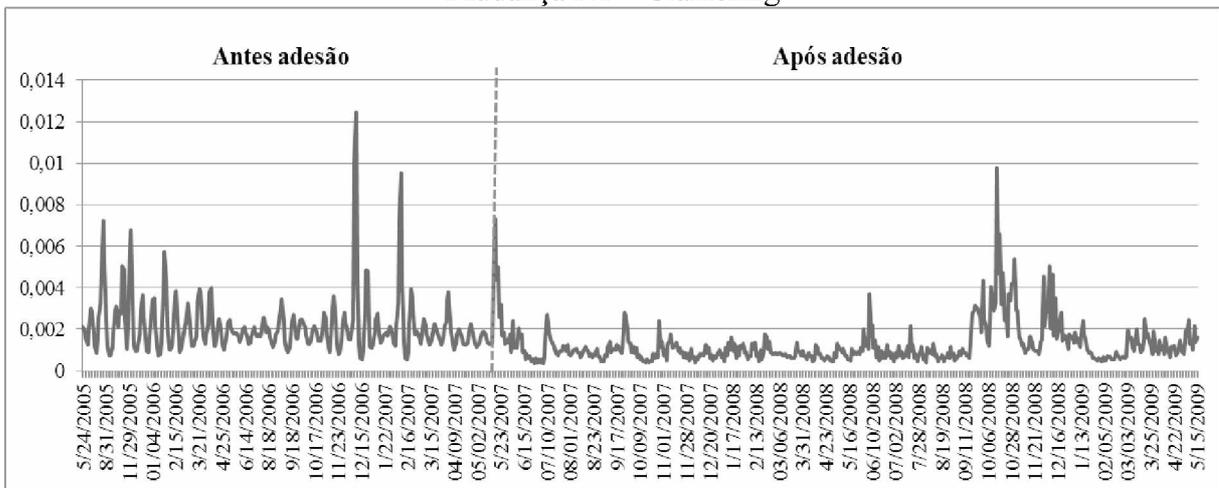
Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N1 – Perdigão



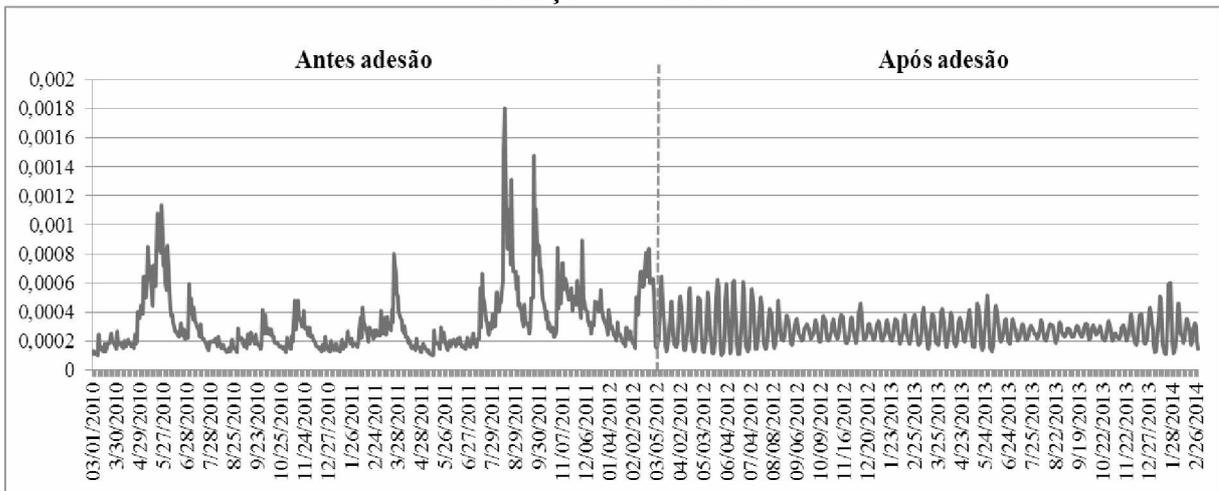
Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N1 – CiaHering



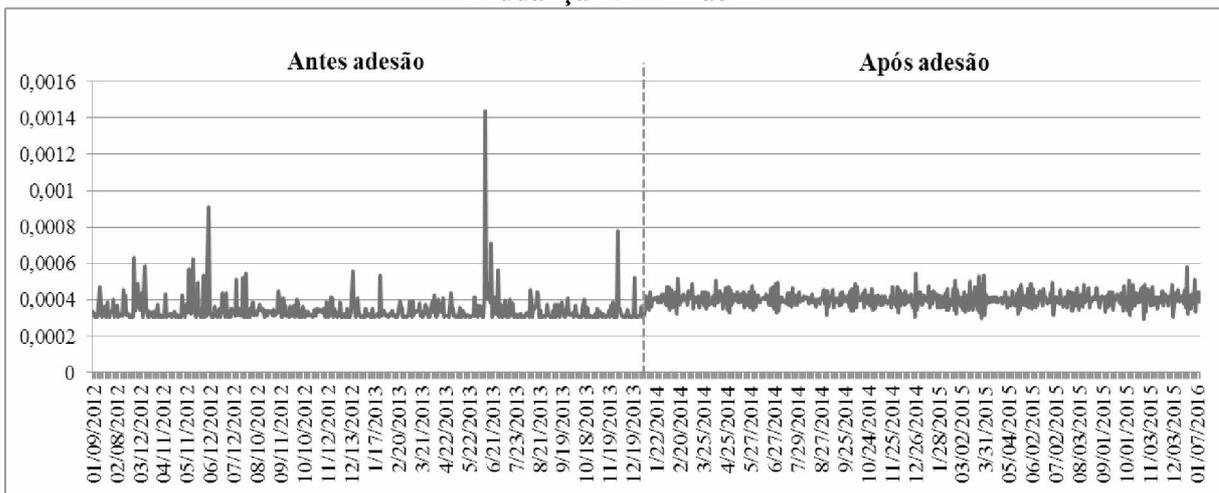
Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N1 – Indusval



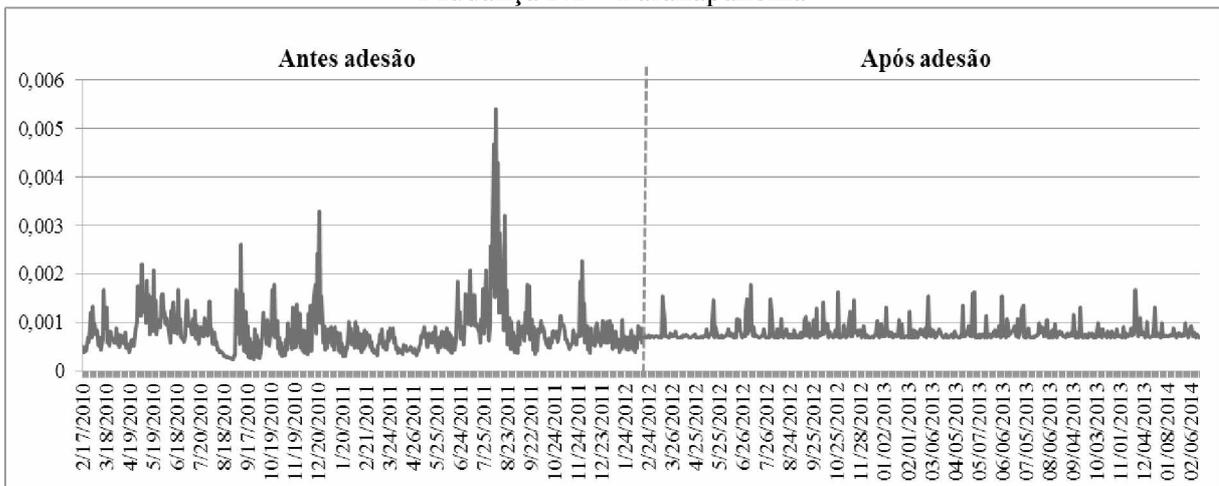
Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N1 – Klabin



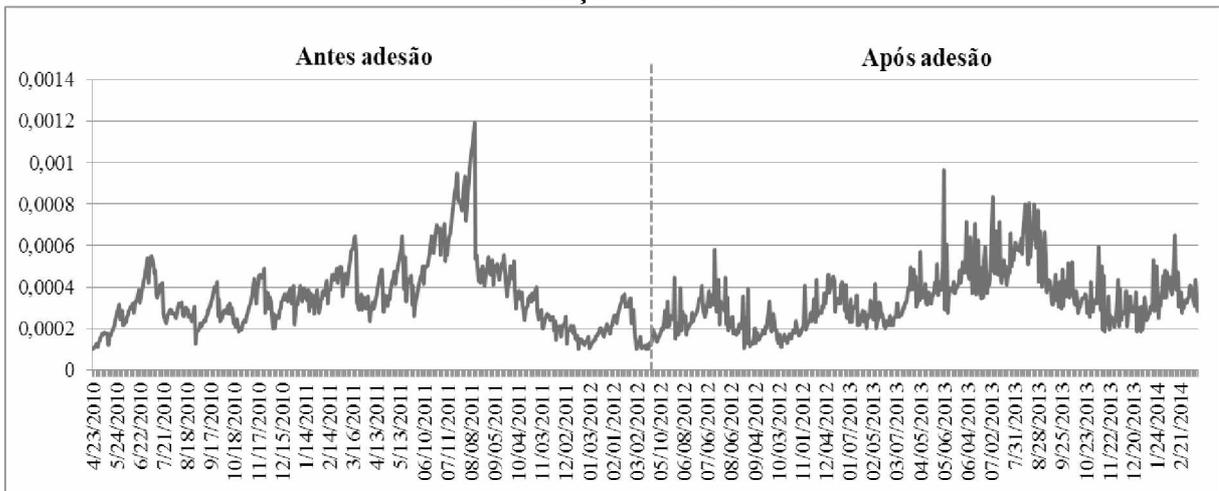
Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N1 – Paranapanema



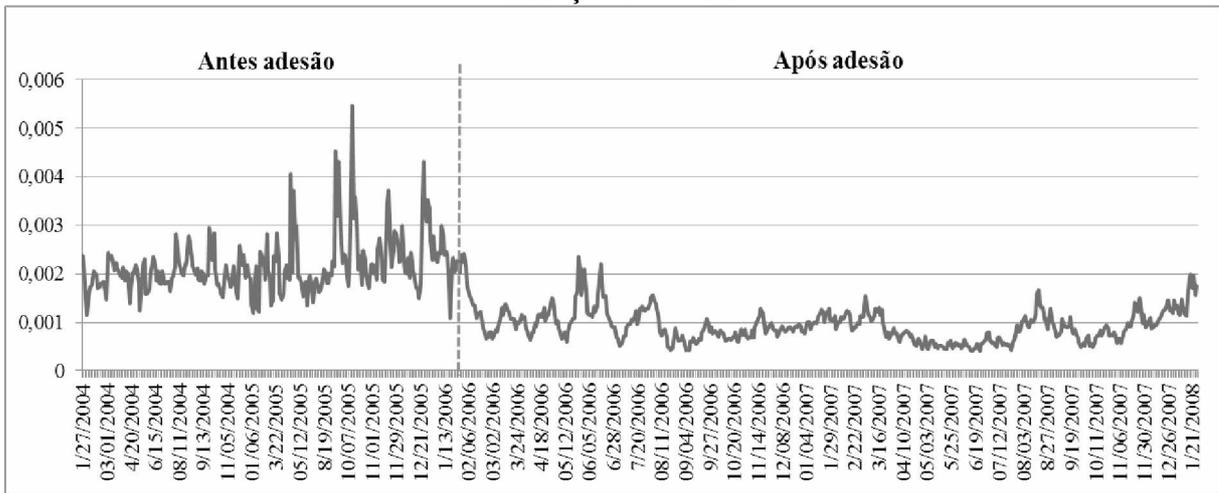
Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N1 – Pine



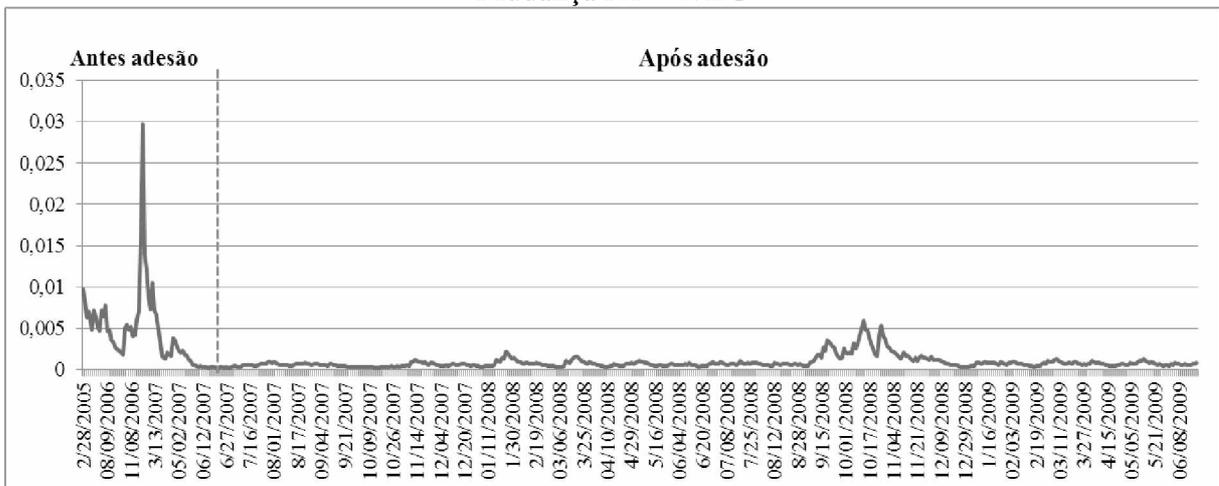
Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N1 – Rossi



Fonte: Elaborado pelo autor.

Mudança N1 – WEG



Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICES – VAR – Vetor Auto Regressivo

Vector Autoregression Estimates

Date: 01/06/17 Time: 19:38

Sample (adjusted): 1/09/2001 12/19/2016

Included observations: 3516 after adjustments

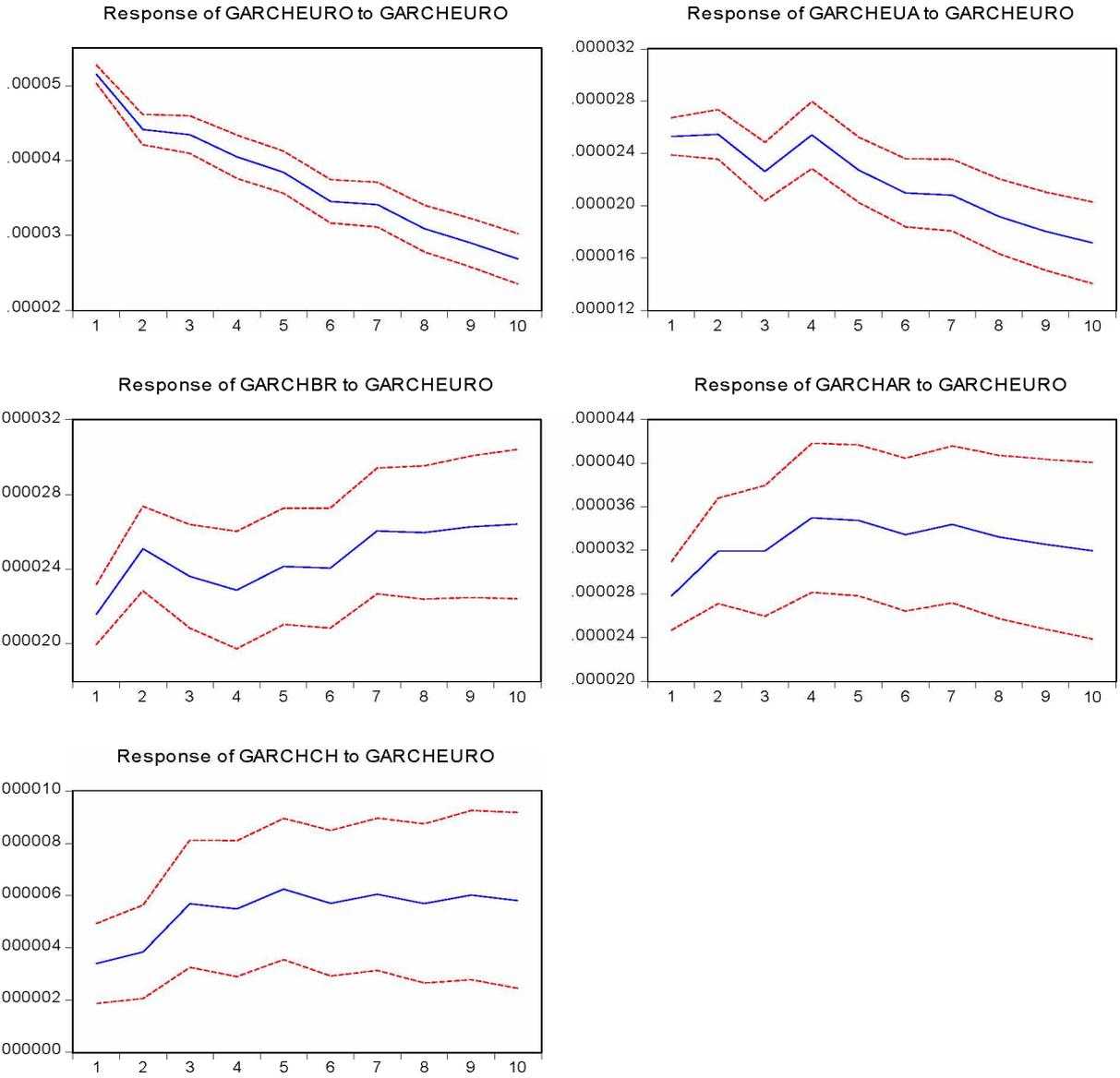
Standard errors in () & t-statistics in []

	GARCHBR	GARCHAR	GARCHEUA	GARCHCH	GARCHEURO
GARCHBR(-1)	0.941251 (0.02218) [42.4385]	-0.156210 (0.04220) [-3.70208]	-0.011442 (0.02023) [-0.56565]	0.029731 (0.02019) [1.47268]	0.060238 (0.02287) [2.63353]
GARCHBR(-2)	0.037755 (0.03075) [1.22797]	0.247022 (0.05849) [4.22316]	0.067745 (0.02804) [2.41602]	-0.016731 (0.02799) [-0.59785]	0.032408 (0.03171) [1.02210]
GARCHBR(-3)	-0.162458 (0.03079) [-5.27598]	-0.290962 (0.05858) [-4.96684]	-0.204235 (0.02808) [-7.27268]	0.033426 (0.02803) [1.19258]	-0.325634 (0.03176) [-10.2543]
GARCHBR(-4)	0.163068 (0.02220) [7.34615]	0.252239 (0.04223) [5.97288]	0.186533 (0.02024) [9.21401]	-0.035014 (0.02021) [-1.73288]	0.261057 (0.02289) [11.4036]
GARCHAR(-1)	0.036078 (0.01017) [3.54745]	1.223730 (0.01935) [63.2470]	0.001822 (0.00928) [0.19649]	0.016410 (0.00926) [1.77263]	0.028681 (0.01049) [2.73451]
GARCHAR(-2)	-0.040172 (0.01586) [-2.53271]	-0.331118 (0.03018) [-10.9731]	-0.008771 (0.01447) [-0.60635]	-0.027853 (0.01444) [-1.92920]	-0.023303 (0.01636) [-1.42460]
GARCHAR(-3)	0.019002 (0.01589) [1.19616]	0.047613 (0.03022) [1.57544]	-0.002515 (0.01449) [-0.17361]	-0.000183 (0.01446) [-0.01264]	-0.020986 (0.01638) [-1.28096]
GARCHAR(-4)	-0.013141 (0.01024) [-1.28375]	0.010957 (0.01947) [0.56263]	0.000496 (0.00934) [0.05314]	0.014294 (0.00932) [1.53406]	0.009266 (0.01056) [0.87769]
GARCHEUA(-1)	-0.065576 (0.02516) [-2.60586]	-0.151509 (0.04788) [-3.16467]	0.777920 (0.02295) [33.8957]	0.053137 (0.02291) [2.31980]	0.246152 (0.02595) [9.48472]
GARCHEUA(-2)	-0.041274 (0.03145) [-1.31236]	-0.019275 (0.05983) [-0.32214]	0.016326 (0.02868) [0.56919]	0.025932 (0.02863) [0.90585]	-0.346953 (0.03243) [-10.6969]
GARCHEUA(-3)	0.372354 (0.03168) [11.7543]	0.426662 (0.06027) [7.07956]	0.338058 (0.02889) [11.7013]	-0.050920 (0.02883) [-1.76593]	0.476147 (0.03267) [14.5746]
GARCHEUA(-4)	-0.302411 (0.02552) [-11.8483]	-0.309348 (0.04856) [-6.37073]	-0.190013 (0.02328) [-8.16291]	-0.039807 (0.02323) [-1.71343]	-0.326506 (0.02632) [-12.4041]

GARCHCH(-1)	0.030520 (0.01842) [1.65708]	-0.002876 (0.03504) [-0.08208]	0.058454 (0.01680) [3.47998]	0.630631 (0.01676) [37.6168]	0.025152 (0.01899) [1.32418]
GARCHCH(-2)	-0.061528 (0.01998) [-3.07983]	-0.004508 (0.03801) [-0.11861]	-0.093543 (0.01822) [-5.13410]	0.668790 (0.01818) [36.7777]	-0.051069 (0.02060) [-2.47869]
GARCHCH(-3)	-0.010841 (0.02006) [-0.54043]	0.000434 (0.03816) [0.01136]	-0.051791 (0.01830) [-2.83084]	-0.465214 (0.01826) [-25.4773]	-0.023671 (0.02069) [-1.14418]
GARCHCH(-4)	0.050287 (0.01831) [2.74584]	0.019848 (0.03484) [0.56968]	0.091189 (0.01670) [5.45967]	0.150329 (0.01667) [9.01792]	0.055950 (0.01889) [2.96237]
GARCHEURO(-1)	0.103828 (0.01975) [5.25839]	0.099279 (0.03756) [2.64288]	0.111893 (0.01801) [6.21363]	-0.014387 (0.01797) [-0.80047]	0.692775 (0.02036) [34.0209]
GARCHEURO(-2)	-0.051143 (0.02305) [-2.21896]	0.012490 (0.04385) [0.28485]	-0.066518 (0.02102) [-3.16453]	-0.010093 (0.02098) [-0.48108]	0.252064 (0.02377) [10.6046]
GARCHEURO(-3)	-0.121008 (0.02279) [-5.31065]	-0.054230 (0.04335) [-1.25099]	0.007491 (0.02078) [0.36046]	0.015214 (0.02074) [0.73352]	-0.081069 (0.02350) [-3.44990]
GARCHEURO(-4)	0.121169 (0.01938) [6.25262]	-0.012710 (0.03687) [-0.34475]	-0.058623 (0.01767) [-3.31697]	0.010358 (0.01764) [0.58720]	0.025933 (0.01999) [1.29759]
R-squared	0.966489	0.931926	0.949228	0.960940	0.925473
Adj. R-squared	0.966307	0.931556	0.948952	0.960727	0.925068
Sum sq. resids	8.73E-06	3.16E-05	7.26E-06	7.24E-06	9.29E-06
S.E. equation	5.00E-05	9.51E-05	4.56E-05	4.55E-05	5.15E-05
F-statistic	5306.738	2518.941	3440.039	4526.650	2284.906
Log likelihood	29843.23	27581.91	30167.09	30173.88	29734.87
Akaike AIC	-16.96429	-15.67799	-17.14851	-17.15238	-16.90265
Schwarz SC	-16.92923	-15.64292	-17.11345	-17.11731	-16.86759
Mean dependent	0.000317	0.000466	0.000143	0.000263	0.000141
S.D. dependent	0.000272	0.000363	0.000202	0.000230	0.000188
Determinant resid covariance (dof adj.)		8.48E-44			
Determinant resid covariance		8.24E-44			
Log likelihood		149456.7			
Akaike information criterion		-84.95830			
Schwarz criterion		-84.78296			

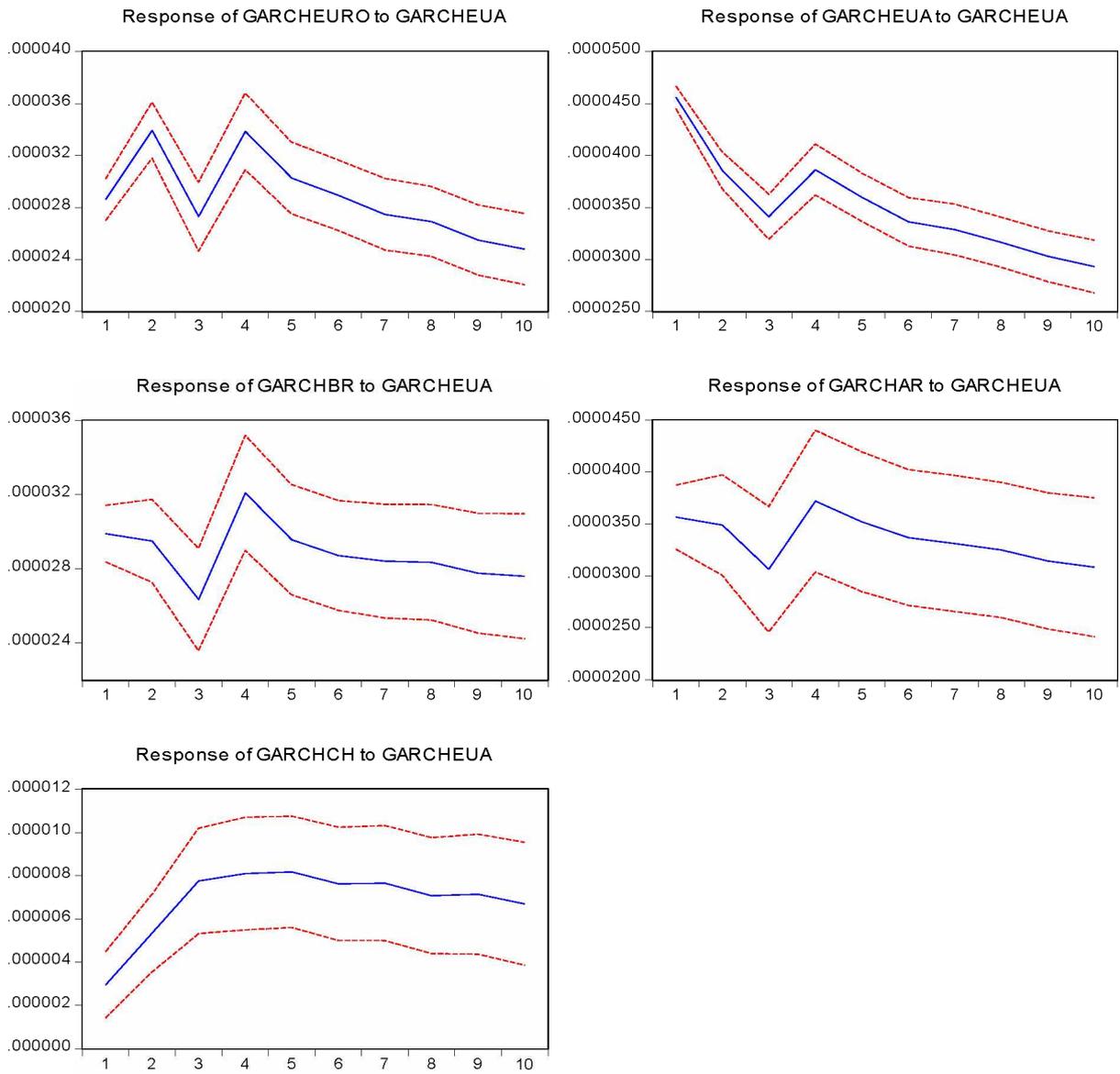
APÊNDICES – FIR – Função Impulso Resposta

Response to Generalized One S.D. Innovations ± 2 S.E.



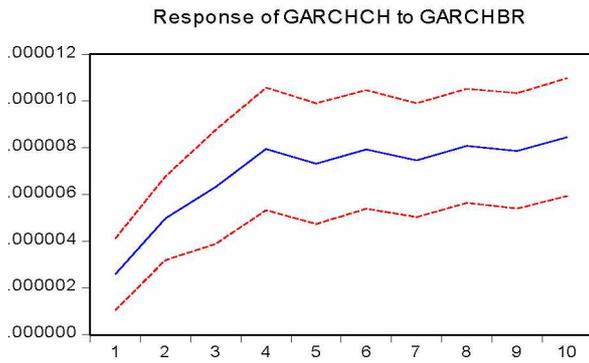
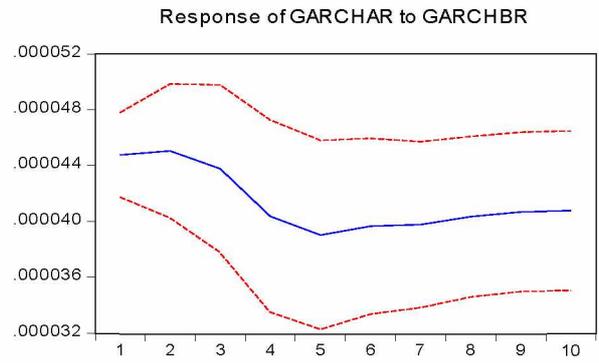
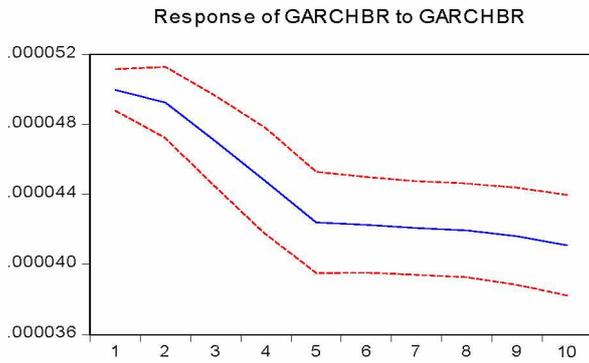
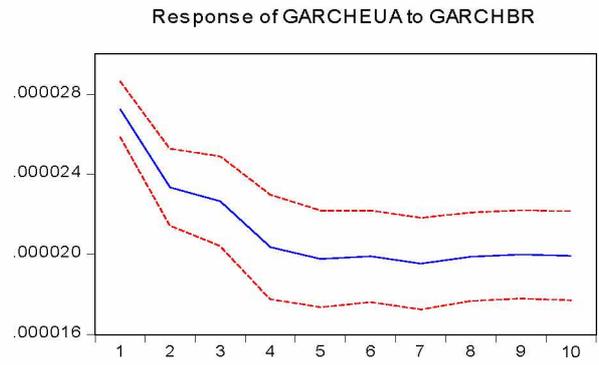
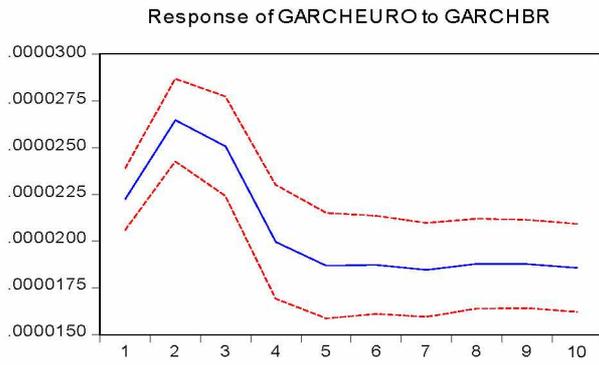
Fonte: Elaborado pelo autor.

Response to Generalized One S.D. Innovations ± 2 S.E.



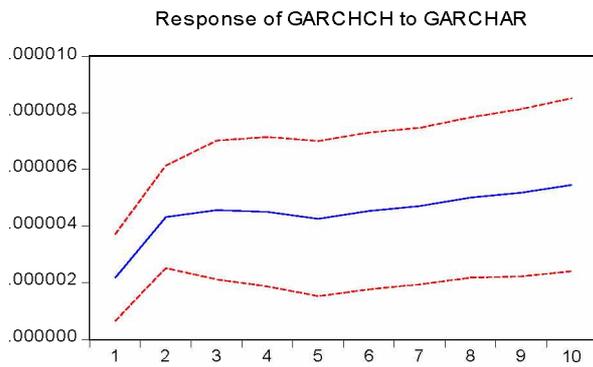
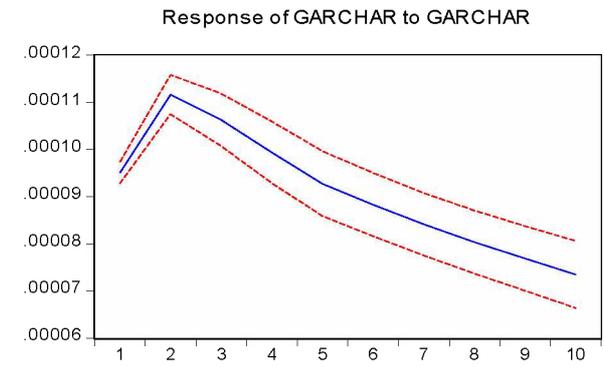
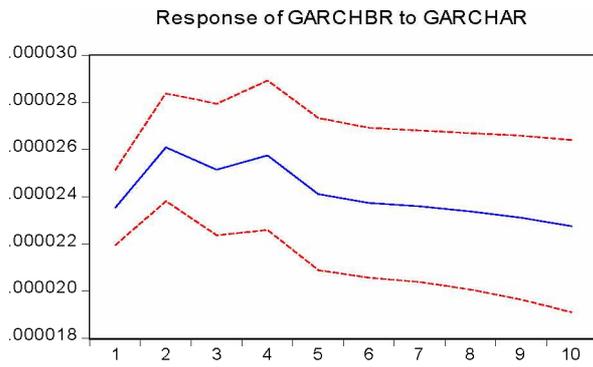
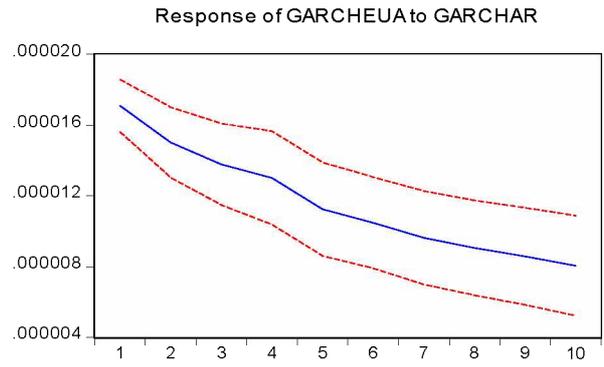
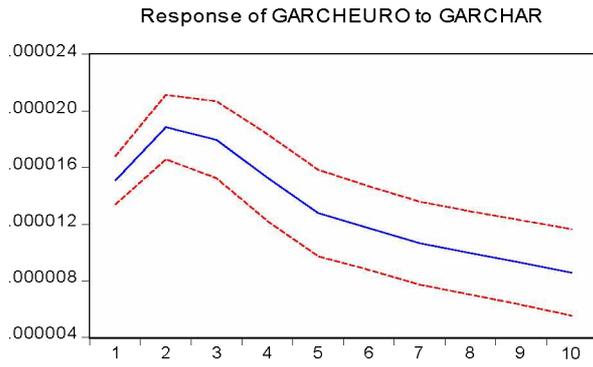
Fonte: Elaborado pelo autor.

Response to Generalized One S.D. Innovations ± 2 S.E.



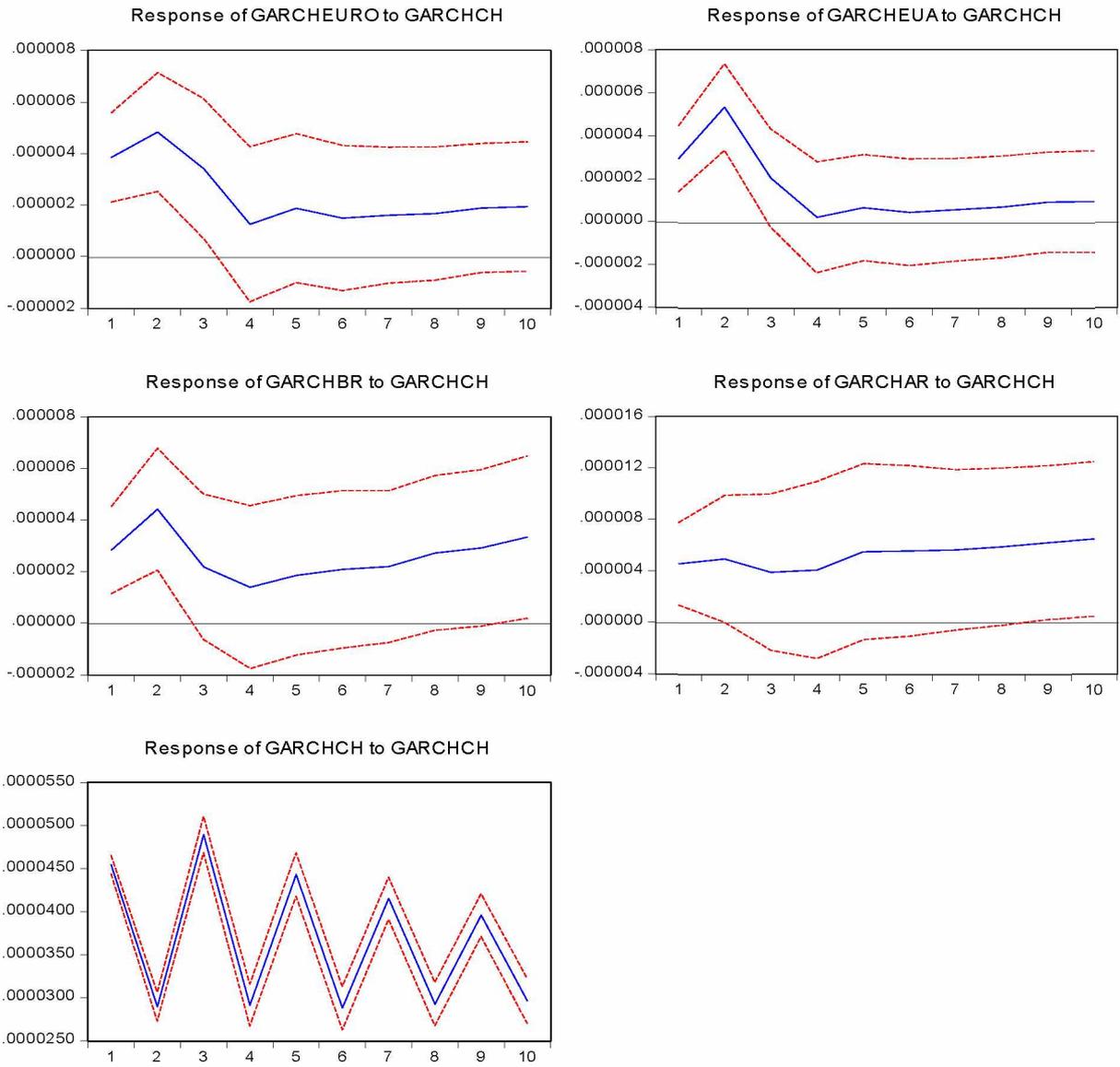
Fonte: Elaborado pelo autor.

Response to Generalized One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Response to Generalized One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Fonte: Elaborado pelo autor.