

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO**

Carla Renata Silva Leitão

ESTUDO DA VOLATILIDADE EM FUSÕES E AQUISIÇÕES

Porto Alegre

2011

Carla Renata Silva Leitão

ESTUDO DA VOLATILIDADE EM FUSÕES E AQUISIÇÕES

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Oscar Claudino Galli

Porto Alegre

2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L533e Leitão, Carla Renata Silva

Estudo da volatilidade em fusões e aquisições / Carla Renata da Silva
Leitão. – 2011.

145 f. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de
Administração, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2010.
“Orientador: Prof. Dr. Oscar Claudino Galli”

1. Finanças. 2. Fusões: Aquisições. 3. Risco. I. Título.

CDU 658.15

Dedico este trabalho ao meu filho, João Gabriel, e ao meu esposo Roberto.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Oscar Claudino Galli, meu orientador, pela valiosa parceria nessa jornada a qual foi essencial para a realização deste trabalho.

À Universidade Federal da Paraíba, por ter permitido a minha dedicação integral ao doutorado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES, pelo auxílio financeiro concedido durante o doutorado.

Ao professor Gilberto de Oliveira Kloeckner, pelo incentivo e pelas considerações sobre a tese.

Ao professor Paulo Renato Soares Terra, pelas contribuições na defesa da tese e pelo apoio fornecido pela coordenação da área de Contabilidade e Finanças.

Ao professor Ernani Ott, pelas considerações e sugestões realizadas durante a defesa da tese.

Ao doutor Antônio André Cunha Callado, pelas reflexões propostas durante o período de desenvolvimento da tese.

Aos amigos Marco Martins, Frederike Mette, Guilherme Macêdo e Fernando Comiran, que me acolheram no Rio Grande do Sul, pela amizade e pelo apoio constante.

Aos professores do doutorado pelos ensinamentos transmitidos, em especial ao professor João Luiz Becker.

Ao Programa de Pós-Graduação em Administração da UFRGS, pela oportunidade de cursar o doutorado em um programa de referência no Brasil.

RESUMO

A volatilidade tem se mostrado como um dos mais relevantes conceitos nos estudos de finanças, pois está associada diretamente ao conceito de risco. A volatilidade pode ser influenciada por diversos fatores como, por exemplo, eventos corporativos. Dentre esses eventos, destacam-se as fusões e aquisições (F&A), as quais se apresentam como um contexto interessante para realização de estudos voltados para a observação de possíveis mudanças no comportamento da volatilidade quando da sua ocorrência. Dessa forma, o objetivo do estudo foi investigar o comportamento da volatilidade dos retornos das ações de empresas que passaram por processos de fusão e aquisição, compreendendo tanto o seu anúncio quanto a sua conclusão. Após a adoção de critérios de elegibilidade, foram estudados 33 eventos relativos a 23 ativos de 19 empresas. A metodologia para a estimação da volatilidade compreendeu principalmente o uso do modelo GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*), em um procedimento similar a um estudo de evento. Como resultado, observou-se que, de uma forma global, tanto o anúncio da operação de F&A quanto a sua conclusão não produziu impacto na volatilidade. Adicionalmente, ao se observar o impacto no risco, medido pelo *beta*, observou-se que o anúncio produziu impacto no *beta* de 30 dias, enquanto a conclusão da operação proporcionou mudança no *beta* tanto de 30 quanto de 60 dias. No entanto, ao se tentar relacionar os resultados com algumas características dos eventos (como: tipo da ação, setor de atuação, tipo da operação, papel desempenhado na operação e tempo transcorrido entre o anúncio da operação e a sua conclusão) foi observado que estas não possuíam nenhum poder explicativo.

Palavras-Chave: Volatilidade; Risco; Fusões&Aquisições; GARCH.

ABSTRACT

Volatility has been considered a relevant concept in finance due to its association with the risk concept. Volatility can be influenced by many factors such as corporate events. Among these events, we can emphasize mergers&acquisitions (M&A), that has become an interesting context for studies about the volatility behavior and its changes. Thus, the present study aimed to investigate the behavior of the volatility of stock returns of companies that participated of mergers&acquisitions during the the announcement and the conclusion periods. It was determined eligibility criteria that result a sample with 23 stocks from 19 companies. The methodology for volatility estimation involved mainly the GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) model and the procedure was similar to event study. The results reveal that, in general, the announcement of M&A and its conclusion had no effects on the volatility. In addition, the observation of the risk impact, measured by beta, revealed an effect on the 30 days' beta and the conclusion caused an impact on the 30 and 60 days' beta. Finally, the observation about possible relationship between results and characteristics (like stock type, sector, event type, role played in the event and time passed between announce and conclusion) revealed no explanation power.

Key-Words: *Volatility; Risk; Mergers&Acquisitions; GARCH*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1- Dissertações e Teses sobre Fusões e Aquisições.....	15
Quadro 2- Definições e Possíveis Motivações para as Fusões.....	38
Quadro 3- Evidência Empírica sobre Fusões e Aquisições na Literatura Econômico-Financeira Internacional nas Últimas Décadas.....	40
Figura 1- Efeito Alavancagem.....	22
Figura 2- Janelas de Estimação e de Evento (Volatilidade).....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Operações de F&A 2003-2007.....	45
Tabela 2- Distribuição das Empresas por Setor.....	55
Tabela 3- Estatísticas Descritivas.....	56
Tabela 4- Resultado dos Testes de Estacionariedade.....	59
Tabela 5- Resultado para os Testes Q e ARCH para Detecção de Heterocedasticidade.....	61
Tabela 6- Resultado da Comparação dos Modelos.....	63
Tabela 7- Lista de Empresas Habilitadas para o Estudo de Evento.....	64
Tabela 8- Lista de Empresas Habilitadas para o Estudo de Evento sem Sobreposições.....	65
Tabela 9- Volatilidade ao Redor do Anúncio da F&A (com <i>outliers</i>).....	68
Tabela 10- Volatilidade ao Redor do Anúncio da F&A (sem <i>outliers</i>).....	69
Tabela 11- Volatilidade ao Redor do Anúncio da F&A (por evento).....	70
Tabela 12- Volatilidade ao Redor da Conclusão da F&A (com <i>outliers</i>).....	71
Tabela 13- Volatilidade ao Redor da Conclusão da F&A (sem <i>outliers</i>).....	72
Tabela 14- Volatilidade ao Redor do Anúncio da Conclusão da F&A (por evento).....	73
Tabela 15- Volatilidade ao Redor da Conclusão da F&A Ajustada (com <i>outliers</i>).....	74
Tabela 16- Volatilidade ao Redor da Conclusão da F&A Ajustada(sem <i>outliers</i>).....	74
Tabela 17- Resultado da Volatilidade por Setor.....	75
Tabela 18- Resultado da Volatilidade por Tipo de Operação.....	75
Tabela 19- Resultado da Volatilidade por Posição Ocupada na Operação.....	75
Tabela 20- Resultado da Volatilidade por Tipo de Ação.....	75
Tabela 21- <i>Betas</i> ao redor do Anúncio da F&A (com <i>outliers</i>).....	77
Tabela 22- <i>Betas</i> ao redor do Anúncio da F&A (sem <i>outliers</i>).....	78
Tabela 23- <i>Betas</i> de 30 Dias ao Redor do Anúncio da F&A (por evento).....	79
Tabela 24- <i>Betas</i> de 60 Dias ao Redor do Anúncio da F&A (por evento).....	80
Tabela 25- <i>Betas</i> ao redor do Conclusão da F&A (com <i>outliers</i>).....	81
Tabela 26- <i>Betas</i> ao redor do Conclusão da F&A (sem <i>outliers</i>).....	82
Tabela 27- <i>Betas</i> de 30 Dias ao Redor da Conclusão da F&A (por evento).....	83
Tabela 28- <i>Betas</i> de 60 Dias ao Redor da Conclusão da F&A (por evento).....	84

Tabela 29- Resultado do <i>Beta</i> de 30 Dias por Setor.....	85
Tabela 30- Resultado do <i>Beta</i> de 30 Dias por Tipo de Operação.....	85
Tabela 31- Resultado do <i>Beta</i> de 30 Dias por Posição Ocupada na Operação.....	85
Tabela 32- Resultado do <i>Beta</i> de 30 Dias por Tipo de Ação.....	86
Tabela 33- Resultado do <i>Beta</i> de 60 Dias por Setor.....	86
Tabela 34- Resultado do <i>Beta</i> de 60 Dias por Tipo de Operação.....	86
Tabela 35- Resultado do <i>Beta</i> de 60 Dias por Posição Ocupada na Operação.....	87
Tabela 36- Resultado do <i>Beta</i> de 60 Dias por Tipo de Ação.....	87

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 RISCO E VOLATILIDADE	17
2.2 FUSÕES E AQUISIÇÕES	36
3 METÓDO	44
3.1 MÉTODO DE PROCEDIMENTO	44
3.2 TÉCNICA	44
3.3 DELIMITAÇÃO DO UNIVERSO DA PESQUISA	44
3.4 TRATAMENTO DOS DADOS COLETADOS	46
4 RESULTADOS OBTIDOS	55
4.1 OBSERVAÇÕES PRELIMINARES	55
4.2 ESTUDO DA VOLATILIDADE	62
4.2.1 Estudo <i>Ex-ante</i>	66
4.2.2 Estudo <i>Ex-post</i>	71
4.3. ESTUDO DOS <i>BETAS</i>	76
4.3.1 O Estudo <i>Ex-ante</i>	77
4.3.2 O Estudo <i>Ex-post</i>	81
5 CONCLUSÃO	88
REFERÊNCIAS	91
ANEXO A- LISTA INICIAL DE OPERAÇÕES DE F&A 2003-2007	103
ANEXO B- GRÁFICO DE RETORNOS	116
ANEXO C- AUTOCORRELAÇÕES PARA A SÉRIE DE RETORNOS	131

1 INTRODUÇÃO

A volatilidade pode ser considerada um dos temas mais relevantes dentro dos estudos em finanças. Sua observação no contexto dos mercados financeiros obtém relevância quando esta passa a ser considerada uma *proxy* para o risco.

Para Bodie e Merton (2002), a volatilidade é um parâmetro fundamental na quantificação do risco, à luz da moderna teoria financeira, bem como um insumo crítico para as decisões relativas à gestão de risco e planejamento financeiro estratégico.

O estudo da volatilidade desenvolveu-se, principalmente, a partir da década de 1950, quando do surgimento dos modelos de volatilidade histórica, os quais contribuíram para o fomento de pesquisas em torno do tema. Desde então, vários modelos têm sido desenvolvidos na tentativa de aprimoramento da estimação da volatilidade e, conseqüentemente, da capacidade preditiva desses modelos.

Esses modelos podem ser agrupados em quatro categorias: os modelos de volatilidade histórica, os de desvio-padrão implícito, os modelos generalizados de heterocedasticidade condicional auto-regressiva e os modelos de volatilidade estocástica (POON; GRANGER, 2003). A aplicação desses modelos nos estudos sobre a volatilidade tem contribuído para a observação de muitos conceitos e fenômenos no campo das finanças, especialmente àqueles relacionados a risco.

No entanto, o estudo da volatilidade pode ser útil para o estudo de outros temas em finanças que envolvam eventos específicos como, por exemplo, o caso das fusões e aquisições.

Segundo Hackbarth e Morellec (2008), decisões que afetam o escopo de uma firma estão entre os mais importantes aspectos da gestão e entre os temas mais estudados pelos acadêmicos; fusões e aquisições são exemplos clássicos dessas decisões. Ainda, segundo os citados autores, embora exista uma rica literatura que examina o “porquê” das fusões e aquisições, ainda se sabe muito pouco sobre as implicações nos preços dos ativos decorrentes desses eventos corporativos.

Ainda sobre as fusões e aquisições, um dos temas no qual o estudo sobre a volatilidade poderia contribuir diz respeito à elucidação dos motivos pelos quais se verifica que ao redor

da data de um evento de fusão ou aquisição, as empresas envolvidas no negócio apresentam retornos anormais, com esse efeito perdurando muitas vezes, como constata Kloeckner (1994), por vários meses após o evento.

Essa constatação também abre possibilidades para estudos que envolvam a observação de ocorrência de retornos anormais, quando da utilização de métodos de estimação alternativos ao método dos mínimos quadrados ordinários (*Ordinary Least Squares- OLS*), o qual é geralmente utilizado em estudos de eventos, de modo a observar se o fenômeno se repete quando se utilizam outros modelos de estimação.

No entanto, embora existam numerosos trabalhos sobre fusões e aquisições realizados sob a perspectiva de estudos de eventos, percebe-se uma carência de estudos em finanças voltados para a observação de empresas que efetivamente realizaram fusões e aquisições, bem como na observação específica do comportamento da volatilidade nesses eventos corporativos.

Nesse sentido, os estudos sobre a volatilidade poderiam contribuir na observação do comportamento *ex-post* da volatilidade dos retornos de empresas que efetivamente passaram por processos de fusões e aquisições. Esta última possibilidade de estudo apresenta-se como a motivação para o tema desta tese. Assim, o tema escolhido foi “Volatilidade em Fusões e Aquisições”.

Sobre a justificativa para o estudo, esta foi construída de forma a responder a duas questões: 1ª) Por que estudar volatilidade? 2ª) Por que realizar o estudo em empresas envolvidas em processos de fusões e aquisições?

Para responder à primeira questão, observaram-se duas razões para o estudo da volatilidade, as quais têm sido descritas na literatura. A primeira razão reside na importância da volatilidade no contexto dos mercados financeiros, a qual Daly (2008) resume em seis principais aspectos:

1º) Quando os preços dos ativos flutuam no tempo de forma diferente, os investidores podem ter dificuldade em aceitar que a explicação para essas mudanças reside na informação sobre os fatores econômicos fundamentais; e isso pode conduzir a uma erosão da confiança nos mercados de capitais, reduzindo assim o fluxo de capital;

2º) Para as firmas, a volatilidade é um fator importante na determinação da probabilidade de falência, pois uma maior volatilidade de uma dada estrutura de capital pode implicar em uma maior probabilidade de inadimplência;

3º) A volatilidade é um importante fator na determinação do *bid-ask spread* (diferença entre o preço de compra e o preço de venda de um ativo) do *market maker*, considerando que a volatilidade dos ativos afeta a liquidez do mercado;

4º) As técnicas de *hedge* são afetadas pelo nível de volatilidade, pois quanto maior a volatilidade maior o preço da proteção;

5º) As teorias econômica e financeira sugerem que os consumidores são avessos ao risco, e, desse modo, um aumento do risco associado de uma dada atividade econômica acaba sendo acompanhada de uma redução no nível de participação nessa atividade, o que pode ter conseqüências adversas para o investimento. Em finanças, a implicação da observação da aversão ao risco dos investidores é que eles podem ajustar seus *portfólios* pela redução dos ativos para os quais há uma previsão de crescimento da volatilidade, reduzindo assim a sua exposição ao risco;

6º) O aumento da volatilidade no tempo pode induzir as agências regulatórias e provedores de capital a forçar as firmas a alocarem um maior percentual de capital disponível em investimentos equivalentes de caixa, em detrimento da potencial eficiência alocativa.

A segunda razão encontra suporte nos motivos apresentados por Campbell, Lettau e Malkiel (2001), para quem a importância do estudo da volatilidade das firmas, em complemento ao estudo da volatilidade do mercado, se deve aos seguintes motivos:

1) Existem muitos investidores que detém *portfólios* não diversificados e para esses investidores a volatilidade individual é importante;

2) A extensão das mudanças na volatilidade individual afeta o risco que é precificado (risco sistemático), o que torna o exame das mudanças na volatilidade dos retornos das ações individuais relevante;

3) A volatilidade dos retornos das ações individualmente, assim como a volatilidade de mercado, é um importante fator para os arbitradores na tentativa de captar ganhos de *mispricing* de ações individuais; e

4) A percepção de que o valor de uma opção em ação é diretamente afetado por mudanças na volatilidade individual das ações.

No que diz respeito à segunda questão, o porquê da realização do estudo no contexto das operações de fusões e aquisições, este se justifica pela relevância dessas operações no mercado brasileiro, as quais podem ser observadas de acordo com alguns dados divulgados pela Associação Nacional dos Bancos de Investimento- ANBID.

De acordo com a ANBID¹, o recente movimento de aberturas de capital no mercado brasileiro tem propiciado operações de fusões e aquisições, dado que boa parte das empresas consideradas estreadas necessita de crescimento para atender às expectativas do mercado e, como o crescimento orgânico apresenta-se em geral como um processo mais demorado, a aquisição passa a ter papel relevante nos planos de investimento destas companhias. O volume transacionado em 2007 nessas operações atingiu o montante de R\$ 114,2 bilhões e mesmo com a queda de volume sofrida em 2008, devido à crise, essas movimentaram um montante de R\$ 100,8 bilhões nesse ano². Em 2009, o volume transacionado atingiu a ordem de R\$ 140,4 bilhões. Além disso, as fusões e aquisições representam uma importante estratégia de crescimento para as empresas.

Desse modo, devido a importância das fusões e aquisições como eventos corporativos, torna-se interessante a realização de estudos voltados para a observação de possíveis mudanças no comportamento da volatilidade quando da ocorrência desses eventos.

Acrescenta-se que a motivação para esse estudo se justifica não só pelos motivos descritos anteriormente, mas também pelo fato de não ter sido identificado, através de pesquisas realizadas em anais de congressos e periódicos brasileiros (mesmo reconhecendo que essas fontes não esgotam as possibilidades de divulgação de pesquisas), abordagens sobre a observação da volatilidade em operações de fusões e aquisições, em uma análise *ex-ante* e *ex-post*, no contexto brasileiro.

A lacuna teórica na literatura brasileira é percebida, também, quando da observação das teses e dissertações sobre fusões e aquisições, dentre as quais listam-se as seguintes:

¹ Dados disponíveis no site www.anbid.com.br

² Dados disponíveis no site www.anbid.com.br

Ano	Tipo	Título	Autor
1994	Tese	O impacto de fusões e aquisições de empresas sobre a riqueza dos acionistas: um estudo empírico no mercado de capitais brasileiro	Emílio Araújo Menezes
2002	Dissertação	Impacto das aquisições e fusões na performance operacional bancária no Brasil	Ximena Zuluaga Guzmán
2002	Tese	Fusões e aquisições, diversificação e coerência corporativa: uma análise para empresa líderes da indústria manufatureira norte-americana nos anos 90	Mariana Iootty de Paiva Dias
2002	Dissertação	Efeitos da diversificação no valor das empresas do mercado de telecomunicações: teste do modelo de Berger e Ofek.	Vagner Roberto Araújo de Andrade
2003	Dissertação	Estratégias de fusões e aquisições no varejo bancário brasileiro no período de 1994 a 1998	Rodrigo Leite Kremer
2003	Dissertação	Incorporação de bases externas de conhecimento - a gestão do conhecimento nas fusões e aquisições de empresas.	Ademar Orsi
2004	Dissertação	Avaliação relativa de empresas por meio da regressão de direcionadores de valor	Rodrigo Maimone Pasin
2005	Dissertação	Uma análise do valor gerado para acionistas de bancos brasileiros que fizeram aquisições entre 1995 e 2004	Flávio Donizete Batistella
2005	Dissertação	Desempenho de processos de fusões e aquisições: Um Estudo Sobre A Indústria Petrolífera Mundial a partir da década de 90	Akio Assunção Nakamura
2006	Tese	Fusões e aquisições na indústria de alimentos e bebidas do Brasil: análise dos efeitos nos preços ao consumidor	Claudia Assunção dos Santos Viegas
2007	Tese	Estudo do risco sistêmico das empresas resultantes de fusões e aquisições e as expectativas dos investidores e dos gestores	Flavio Kezam Málaga
2008	Tese	Retornos anormais versus <i>performances</i> operacionais anormais de firmas brasileiras envolvidas em fusões e aquisições no período de 2002 a 2006	Jorge Vieira da Costa Junior
2009	Dissertação	Um estudo empírico sobre o processo de fusões e aquisições do Grupo Pão de Açúcar	Lícia Rodriguez Vidigal
2010	Dissertação	Criação de valor em fusões e aquisições	Denise Maria Fanhani de Castro
2010	Dissertação	Retornos anormais em fusões e aquisições: novas evidências do mercado brasileiro	Amanda Freire Maia Pinheiro

Quadro 1: Dissertações e Teses Sobre Fusões e Aquisições

Fonte: Dados obtidos pela autora

Dado o exposto, o presente estudo pretende observar o impacto provocado por eventos de fusões e aquisições na volatilidade dos retornos das ações das empresas envolvidas nesses processos, de modo a responder a seguinte questão de pesquisa: **Qual o impacto provocado pela ocorrência de fusões e aquisições na volatilidade dos retornos das ações das empresas envolvidas nesses processos?**

Como objetivo geral, a tese busca investigar o comportamento da volatilidade dos retornos das ações de empresas que passaram por processos de fusão ou aquisição.

Além desse objetivo apresentado, a tese também espera atingir os seguintes objetivos específicos:

- Observar quais dentre os modelos Generalizados de Heterocedasticidade Condicional Auto-regressiva (GARCH) melhor se ajusta à mensuração da volatilidade das ações dessas empresas.
- Investigar a existência de “volatilidades anormais” em torno da data de anúncio e da conclusão da operação.
- Investigar a existência de características (possíveis similaridades) do comportamento da volatilidade das empresas, em processos de fusões e aquisições.
- Investigar possíveis mudanças no risco sistemático (medido pelo *beta*) no período antes e depois dos anúncios e da efetivação das fusões e aquisições.

Com a resposta ao problema de pesquisa e o alcance dos objetivos apresentados, pretende-se contribuir para o estudo do comportamento da volatilidade em processos de fusões e aquisições, de forma a auxiliar decisões que envolvam ativos relacionados a essas empresas, bem como contribuir para a melhora da acurácia das previsões relacionadas a esses ativos.

Sobre o caráter inovativo e contribuição original do presente estudo, inspirado no trabalho de Kim (2007), apresenta-se o fato de que ao invés de lançar apenas um olhar *ex-ante* (através de estudos de eventos realizados em torno dos anúncios) o estudo forneceria um olhar *ex-post*, concentrando em se e como os processos de fusões e aquisições afetam a volatilidade e, conseqüentemente, o risco dessas empresas.

A tese está organizada em cinco capítulos: o primeiro capítulo representado por esta introdução; o segundo, o qual compreende uma revisão de literatura sobre volatilidade e risco, fusões e aquisições; o terceiro capítulo, compreende a descrição metodológica, no qual são expostos o problema de pesquisa, objetivos e métodos utilizados; o quarto capítulo evidencia os resultados obtidos durante a realização do estudo; e o quinto apresenta a conclusão acerca do estudo realizado, onde são incluídas também as sugestões e desafios para os trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção é apresentada uma breve revisão de literatura sobre dois pontos considerados importantes para o desenvolvimento do estudo. São eles: 1) Risco e Volatilidade; 2) Fusões e Aquisições.

2.1 RISCO E VOLATILIDADE

Na teoria financeira, os estudos sobre o risco têm contribuído de forma significativa no campo da gestão financeira. Engle (2004) reconhece a relevância desses estudos, afirmando que a vantagem do conhecimento sobre os riscos é que se pode mudar o comportamento para evitá-los, mesmo sabendo que evitar todos os riscos é uma tarefa que pode ser considerada impossível. Assim, os indivíduos escolheriam incorrer em riscos por acreditarem que os benefícios excederão os possíveis custos associados e por isso buscariam otimizar seu comportamento, de forma a minimizar o risco ao mesmo tempo em que buscam maximizar as recompensas.

Duarte Júnior (1996) inter-relaciona os conceitos de retorno, incerteza e risco (os quais ele considera três conceitos importantes quando se fala de mercado) argumentando que o retorno pode ser entendido como a apreciação de capital ao final do horizonte de investimento. Contudo, reconhecendo a existência de incertezas associadas ao retorno que efetivamente será obtido, torna-se necessária uma medição dessa incerteza, e qualquer medida numérica dessa incerteza pode ser chamada de risco.

A relação entre incerteza e risco também pode se mostrar de forma mais restrita, como a apresentada por Bodie e Merton (1999), para quem a incerteza existe quando não se sabe ao certo o que irá ocorrer no futuro e na qual o risco é visto como a incerteza que importa, dado que ele afetaria o bem-estar das pessoas. Esses autores também enxergam a incerteza como uma condição necessária, mas não suficiente para o risco; esta visão é traduzida quando eles afirmam que “toda situação de risco é incerta, mas não pode haver incerteza sem risco”.

Os estudos sobre o risco têm uma longa história no campo dos estudos econômicos e financeiros, registrados principalmente a partir da segunda metade do século XX. Parte da

história desses estudos é relatada por Engle (2004), o qual relembra alguns trabalhos que conquistaram o Prêmio Nobel:

- Markowitz e Tobin: associaram risco com a variância no valor do portfólio;
- Sharpe: desenvolveu trabalho sobre as implicações de quando todos os investidores seguem os mesmos objetivos com a mesma informação, mostrando que existe uma relação natural entre retornos esperados e variância. Este trabalho se converteu na teoria denominada de *Capital Asset Pricing Model*- CAPM
- Black&Scholes e Merton: desenvolveram um modelo para avaliar a precificação de opções.

Nos estudos sobre o risco, a volatilidade tem comumente sido assumida como uma *proxy* deste. De acordo com Li *et al.* (2005), a relação entre o retorno de um ativo e sua variância (ou volatilidade), como uma *proxy* para o risco, tem sido um tópico importante nas pesquisas em finanças. Isto se revela através da observação de que os modelos teóricos de precificação de ativos tipicamente relacionam o retorno (ou mudança de preços) de um ativo à variância de seus retornos ou à covariância entre seu retorno e o do portfólio de mercado. Por isso, é explorado a seguir o conceito de volatilidade, sua mensuração e estimação.

A volatilidade pode ser considerada um dos conceitos essenciais em finanças, pois está diretamente relacionada com a noção de risco. A importância do seu estudo vai além do escopo da dinâmica dos mercados financeiros, sendo relevante também sob a perspectiva macro-econômica, principalmente no que se refere à políticas monetárias (dado que estas influenciam e são influenciadas pelo comportamento do mercado financeiro).

Sobre isso, Poon e Granger (2003) descrevem que é clara a estreita relação entre a incerteza nos mercados financeiros e a confiança pública, e ,por esta razão, os elaboradores de políticas monetárias têm usado a volatilidade como um “barômetro” para a vulnerabilidade dos mercados financeiros e a economia. Os autores relatam que nos Estados Unidos o *Federal Reserve* explicitamente usa a volatilidade de ações, títulos, moedas e *commodities* no estabelecimento de sua política monetária, e o Banco da Inglaterra é conhecido por fazer freqüentes referências ao sentimento de mercado e densidade implícita de opções de variáveis financeiras chaves, em suas reuniões de políticas monetárias. Já no Brasil, de acordo com Rogers, Securato e Ribeiro (2008), faz-se uso frequente das informações de volatilidade nos

mercados de juros, moedas, ações e *commodities* como justificativa, em relatórios de política monetária.

Segundo Daly (2008), a volatilidade tem sido usada para descrever a dispersão de um valor esperado, preço ou modelo, como por exemplo o desvio dos preços de um modelo teórico de precificação de ativos e a variabilidade dos preços negociados em relação à média. Nesse processo, a medida mais comumente usada para medir a volatilidade tem sido o desvio-padrão.

O autor argumenta que estimar esses desvios acaba funcionando como uma medida útil para caracterizar a evolução da volatilidade, pois este sumariza a probabilidade de observação de valores extremos de forma que quanto maior o desvio-padrão, maior a chance de ocorrência de grandes valores positivos ou negativos dos retornos.

Baillie e DeGennaro (1990) afirmam que um considerável número de evidências teóricas e empíricas tem relacionado os retornos de um ativo à sua noção de variância. Como exemplos, eles citam os trabalhos de Sharpe (1964) e Black&Scholes (1973), os quais relacionam diretamente a mudança de preço de um ativo à sua própria variância, e o trabalho de Markowitz (1952), o qual é considerado um marco importante no estudo do risco devido à sua percepção de que este, e não apenas os retornos esperados, era um elemento de grande importância para decisões sobre *portfólios*.

Altman e Schwartz (1973) mencionam o trabalho de Pratt, o qual observou que as estimativas da volatilidade, quando medidas pelo desvio-padrão do retorno computado em períodos de tempo relativamente longos, demonstravam ser preditores acurados da volatilidade futura.

Contudo, apesar de Daly (2008) concordar que o desvio-padrão dos retornos é uma medida comum da volatilidade nos mercados de capitais e que a estimação do desvio-padrão da amostra dos retornos diários pode se tornar uma medida útil na caracterização da evolução da volatilidade, ele identifica uma fraqueza nessa medida: a premissa de que a volatilidade é constante no tempo.

Quando o desvio-padrão é usado como medida, os usuários têm em mente, quase implicitamente, uma distribuição normal para os retornos (POON; GRANGER, 2003), o que nem sempre ocorre. Na prática, as evidências empíricas têm mostrado que a volatilidade dos retornos dos ativos varia no tempo e que não apresentam distribuição normal, o que tem gerado um campo fértil para o estudo de modelos de mensuração e estimação de volatilidade.

A habilidade de estimar corretamente a volatilidade no mercado pode ser considerada tão importante para a precificação de ativos quanto para a seleção e gestão de portfólios, e, nos mercados futuros, pode desempenhar um papel importante no desenho de estratégias ótimas de *hedge* (ENGLE; NG,1993).

Dessa forma, o modelo adotado para a estimação da volatilidade possui conseqüências diretas na avaliação da *performance* dos ativos e portfólios, pois uma correta avaliação requer tanto uma boa teoria para determinar a medida adequada de risco, quanto uma técnica estatística apropriada para quantificar a sua magnitude (LELAND, 1999).

Engle (1982) acreditava que a volatilidade seria previsível e por isso poderia ser estimada, o que o fez direcionar os seus estudos para a construção de um modelo adequado a esse propósito. Por outro lado, Daly (2008) considerava que a estimativa da volatilidade poderia ser uma atividade difícil e, por isso, o autor acreditava que na modelagem da volatilidade as séries estatísticas deveriam ser utilizadas na tentativa de achar a sua melhor estimativa.

Como a volatilidade em séries financeiras apresenta uma estrutura complexa, as estimativas iriam depender também do nível, da estrutura (como, por exemplo, o grau da persistência e a reversão à média) e o horizonte da estimativa.

Pelo uso de séries estatísticas, se torna possível determinar se as informações recentes são mais importantes que as informações antigas e o quão rápido essas informações decaem. Pode-se determinar ainda se a volatilidade é igualmente sensível aos movimentos para cima e para baixo do mercado e se o tamanho dos retornos passados é proporcional à magnitude da volatilidade experimentada hoje (DALY, 2008).

No caso específico das séries financeiras, estudos têm constatado que muitas dessas séries, tais como retornos de ações, de índices de mercado e taxas de câmbio, podem exibir uma ou mais características relativas à assimetria, não-linearidade, leptocurtose, não-normalidade e variação da volatilidade no tempo. Isso contribuiu para uma série de estudos extensivos sobre estimação da volatilidade à luz dessas características.

Poon e Granger (2003) comentam esse aspecto, afirmando que existem muitas características de séries de tempo financeiras e volatilidade de mercados financeiros, as quais tem sido observadas em estudos empíricos. Ele cita características como caudas pesadas, agrupamento de volatilidade, reversão à média e co-movimentos de volatilidade.

O agrupamento da volatilidade é uma característica que descreve que séries financeiras possuem instantes de alta e de baixa onde a volatilidade se agrupa, isto é, a tendência de grandes (ou pequenas) mudanças de preços serem acompanhadas de outras grandes (ou pequenas) mudanças nos preços (BOLLERSLEV, 2001). Inicialmente documentado por Mandelbrot (1963) e Fama (1965), o agrupamento passou a receber uma maior atenção, em termos de modelagem, a partir do trabalho desenvolvido por Engle (1982).

Chan *et al.* (2007) citam outras duas importantes características sobre séries de retornos financeiros, que têm merecido atenção considerável no campo da econometria financeira: a heterocedasticidade e o fenômeno das caudas pesadas. Sobre isso, Alexander (2005) descreve que a volatilidade do mercado financeiro demonstraria um comportamento de agrupamento, no qual períodos tranquilos de pequenos retornos seriam intercalados com períodos voláteis de grandes retornos, fenômeno esse que recebe o nome técnico de heterocedasticidade condicional auto-regressiva.

Alguns trabalhos têm sido dedicados ao estudo da relação entre os retornos e a volatilidade futura. Segundo Hibbert, Daigler e Dupuyet (2008), muitos estudos mostram uma correlação negativa entre retorno e volatilidade esperada, observando que notícias negativas estão associadas com maior aumento na volatilidade do que notícias positivas. Os autores destacam que duas teorias têm sido comumente associadas com a observação da relação negativa entre retorno e volatilidade: a hipótese da alavancagem e a hipótese do *feedback*.

Alexander (2005, p. 72) descreve a hipótese da alavancagem afirmando que “no mercado de ações é comum observar que a volatilidade é maior quando o mercado está em queda que quando o mercado está em ascensão”. De acordo com esse autor, a resposta da volatilidade a um grande retorno negativo demonstra-se freqüentemente muito maior do que a resposta a um grande retorno positivo da mesma magnitude. E isso pode ser explicado pelo fato de que quando os preços das ações caem, o passivo da empresa permanece constante no curto prazo, o que faz com que a razão passivo/patrimônio aumente. Desse modo, a empresa se torna muito mais alavancada e seu futuro muito mais incerto, o que torna o preço da ação mais volátil. Esse comportamento pode ser visualizado através da Figura 1.

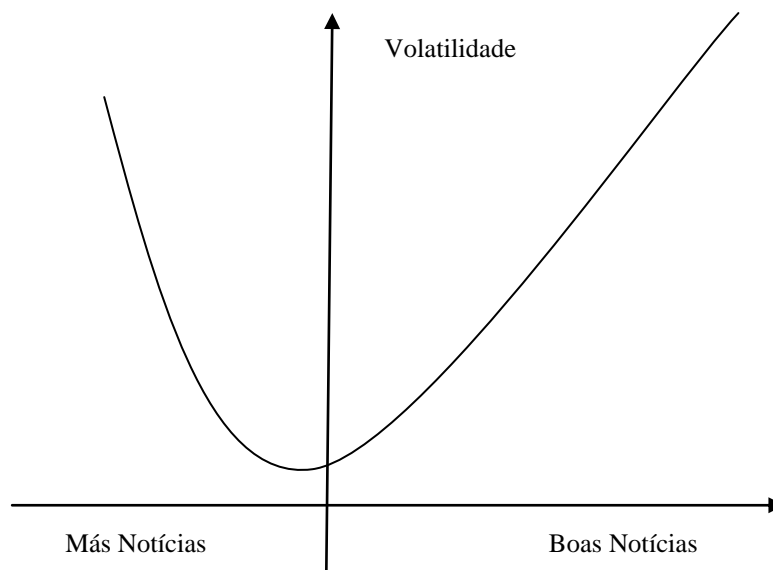


Figura 1 : Efeito Alavancagem

Fonte: Enders, citado por Otuki *et al.* (2008)

Por sua vez, a hipótese do *feedback* postula que choques positivos na volatilidade causam retornos negativos. Campbell e Hentschel (1992), citados por Hibbert, Daigler e Dupuyet (2008), mostram teoricamente que se os retornos futuros esperados dos ativos aumentam quando a volatilidade aumenta, então os preços correntes dos ativos (e conseqüentemente seus retornos) irão cair para se ajustar a esta mudança nas expectativas futuras. Dessa forma, um aumento na volatilidade causaria retornos negativos.

Essas hipóteses têm sido testadas através de estudos como os de Engle e Ng (1993), os quais, ao testar o impacto de notícias na volatilidade, observaram que choques negativos nas séries produziam mais volatilidade do que choques positivos.

Ainda foram notados os efeitos denominados *non-trading* e o *non-synchronous trading*, os quais podem ter conseqüências na estimação da volatilidade. Segundo Degiannakis e Xekalaki (2004), o primeiro considera que os mercados financeiros parecem ser afetados pela acumulação de informação durante períodos sem negociação; informação essa que é refletida nos preços quando eles reabrem. Como resultado, a variância dos retornos apresentam uma tendência de crescimento. Esse efeito foi documentado em trabalhos como os de French e Roll (1986) e de Baillie e Bollerslev (1989), os quais mostraram que a variância tende a ser maior após fins-de-semana e feriados que em outros dias. O segundo diz respeito

ao fato de que valores de séries financeiras são medidos utilizando-se a cotação de fechamento, no qual se assume que os preços são igualmente espaçados em intervalos de 24 horas, o que poderia induzir a uma auto-correlação. Degiannakis e Xekalaki acrescentam que dentre as alternativas desenvolvidas para controlar esse efeito destacam-se as propostas de Scholes e Williams (1977), os quais sugeriram um processo de média-móvel, e a de Lo e Mackinlay (1988), os quais sugeriram um processo auto-regressivo.

No contexto da volatilidade, vários modelos foram desenvolvidos nas últimas décadas. Poon e Granger (2003) separam o estudo da mensuração da volatilidade em quatro categorias:

- Modelos de Volatilidade Histórica: inclui modelos de passeio aleatório, média histórica dos quadrados dos retornos ou retornos absolutos. Inclui também os modelos de séries de tempo baseados na volatilidade histórica usando médias móveis, média móveis exponencialmente ponderadas (EWMA), modelos auto-regressivos, modelos auto-regressivos de ordem fracionária dos retornos absolutos;
- Desvio-Padrão Implícito: baseado no modelo Black-Scholes e outras generalizações;
- Modelos Generalizados de Heterocedasticidade Condicional Auto-Regressiva: inclui os modelos ARCH, GARCH, EGARCH e os demais modelos dessa família;
- Modelos de Volatilidade Estocástica: modelos como os de Hull-White, Cox-Ingersoll-Ross e Log Ornstein-Uhlenbeck.

Os modelos de volatilidade histórica tiveram suas origens na década de 1950, sendo considerada uma abordagem simples (ENGLE, 2004). Conforme descrevem Rogers, Securato e Ribeiro (2008, p.51), “nesses modelos, a volatilidade é um número, uma constante para toda a série, e a variação observada, conforme as estimativas das volatilidades são movidas através do tempo, somente pode ser atribuída a erros amostrais”.

Poon e Granger (2003) descrevem como um modelo simples de volatilidade histórica o passeio aleatório (*Random Walk*), no qual a variância em $t - 1$ é usada como estimativa para o período t . O primeiro desafio desse método é identificar qual o período correto a ser utilizado, pois se ele for muito longo poderá não ser relevante para estimar o presente e se for muito curto poderá conter muitos ruídos.

Contudo, na década de 1970 começaram a surgir questionamentos sobre o uso de dados históricos para a previsão da volatilidade. Esses questionamentos são refletidos, por exemplo, na afirmação de Pinches e Kinney Jr. (1971) de que a análise baseada na volatilidade histórica pode ser questionada à medida que a volatilidade histórica não se relacionaria necessariamente com a volatilidade futura. No entanto, esses autores reforçavam a idéia de que a volatilidade histórica poderia ser útil na predição da volatilidade futura, se uma medida de volatilidade resultasse num *ranking* estável de resultados de períodos passados.

Em extensão a essa idéia, tem-se os seguintes modelos de volatilidade histórica: média histórica, média móvel, suavização exponencial e médias móveis exponencialmente ponderadas (EWMA). Elton e Gruber (1995) promovem um teste desse comportamento, usando a seguinte expressão básica:

$$r_t = a + b r_{t-1} + \varepsilon$$

Onde a significa o valor da rentabilidade não correlacionada com o retorno anterior e b significa a correlação do retorno atual com o retorno anterior.

Num modelo de passeio aleatório a melhor perspectiva da volatilidade num período t é a volatilidade observada em $t - 1$. Desse modo tem-se que:

$$\hat{\sigma}_t^2 = \sigma_{t-1}^2$$

No modelo de média histórica, o estimador da volatilidade corresponde à variância. Sob a premissa de estacionariedade, a melhor estimativa da volatilidade em t é a média da volatilidade observada nos períodos passados:

$$\hat{\sigma}_t^2 = \frac{1}{t-1} \sum_{j=1}^{t-1} \sigma_j^2$$

O modelo de média móvel (MA) é, de acordo com Brailsford e Faff (1996), usado pelos analistas de mercado como um preditor dos retornos médios, sendo utilizada ainda em análises tradicionais de séries temporais. O modelo considera a volatilidade como um resultado da seguinte expressão:

$$\hat{\sigma}_t = \frac{1}{\tau} \sum_{j=\tau}^{t-1} \sigma_j$$

O método de suavização exponencial foi desenvolvido no final da década de 1950 por estudiosos da área de pesquisa operacional. As muitas bibliografias disponíveis na época tornam difícil especificar quem exatamente descobriu o método, mas Cox (1961) mostra indícios de que Brown (1956) ou Holt (1957) foram os primeiros a utilizar o método de suavização exponencial. Por sua vez, Muth (1960) sugere que Magee (1958) foi a primeira pessoa a utilizar a técnica de suavização. O motivo da dúvida é o fato de muitos trabalhos que foram feitos na década de 1950 foram publicados apenas na década de 1960, e isso acaba dificultando a identificação de quem foi o primeiro a desenvolver a técnica (SANTOSO, 2007).

O método de suavização exponencial tem como uma das principais características a sua facilidade de implementação, por apresentar uma estrutura simples. Na descrição de Brown (1956), o método proposto trazia uma combinação do modelo “*Local Linear Trend*” de Holt (1957), que era um modelo geral para componentes de tendências que seguia um processo de passeio aleatório, com um processo de filtragem. Esse método, apesar de ter sido criado para resolver problemas de gestão de operações e logística, passou a ser amplamente divulgado após a publicação do livro *Planning Production, Inventories, and Work Force* Holt, publicado por Modigliani, Muth, e Simon em 1960 (GARDNER JR, 2006). Para estimar um passo a frente de \hat{y}_{t+1} (dada uma série de tempo y_t, y_{t+1}, \dots), usa-se a seguinte expressão:

$$\hat{y}_{t+1} = (1 - \lambda) \sum_{j=0}^{\infty} \lambda^j y_{t-j} \quad (0 < \lambda < 1)$$

O modelo de médias móveis exponencialmente ponderadas-EWMA, por sua vez, é um método mais simples de suavização exponencial. No modelo, cada termo é suavizado pelo fator de decaimento λ . De modo que a volatilidade é expressa como:

$$\hat{\sigma}_t^2 = \lambda \sigma_{t-1}^2 + (1 - \lambda) \varepsilon_{t-1}^2$$

O EWMA se tornou bastante popular em Finanças devido a sua aplicação na ferramenta *RiskMetrics*, introduzida em 1994 pelo banco J.P. Morgan, usada para medir valor em risco- VaR. No entanto, apesar da popularidade desse método, Alexander (2005) observa que uma restrição considerada infeliz dos modelos EWMA é a inexistência de independência entre seus parâmetros de persistência e de reação, dado que a soma desses dois parâmetros é igual a 1.

Os modelos de volatilidade histórica admitem que os retornos dos ativos são independentes e identicamente distribuídos. Mesmo nos métodos de média móvel ponderada, não há a suposição de uma volatilidade variando no tempo e sim a realização de uma estimativa da volatilidade não condicional, admitida como constante (ALEXANDER, 2005).

Como o risco deve ser considerado sob a perspectiva da volatilidade futura, então a estimativa da volatilidade é necessária também para o presente. Porém, a volatilidade média da próxima semana pode ser diferente da volatilidade do próximo ano ou da próxima década, e este é um problema para o qual a volatilidade histórica não apresentaria solução (ENGLE, 2004).

Os modelos de volatilidade implícita são representados pelo modelo *Black-Scholes* e suas generalizações. O modelo *Black-Scholes*, publicado em 1973, assumia em sua fórmula que a volatilidade do preço do ativo-objeto permanecia constante através do tempo. Ele considerava que o preço das ações seguia um movimento geométrico browniano com volatilidade constante. O resultado gerado pelo modelo é conhecido como “sorriso da volatilidade” (SILVA NETO, 1996). No modelo apresentado por Black e Scholes (1973), o preço de uma opção européia que não distribua dividendos é dado por:

- Para uma opção de compra (*call*): $w(x, t) = xN(d_1) - ce^{-rt^*}N(d_2)$
- Para uma opção de venda (*put*): $u(x, t) = -xN(-d_1) + ce^{-rt^*}N(-d_2)$

Onde,

$$d_1 = \frac{\ln x/c + \left(r + \frac{1}{2}v^2\right)(t^* - t)}{v\sqrt{t^* - t}}$$

$$d_2 = \frac{\ln x/c + \left(r - \frac{1}{2}v^2\right)(t^* - t)}{v\sqrt{t^* - t}}$$

Sendo,

$w(x, t)$ = valor teórico de uma *call*

$u(x, t)$ = valor teórico de uma *put*

x = preço da ação hoje

c = preço de exercício da opção

t = tempo até o vencimento

v = volatilidade

r = taxa de juros “sem risco”

e = base dos logarítimos naturais

\ln = logarítmo natural

$N(d)$ = função densidade cumulativa normal

O trabalho de Black-Scholes é considerado um marco na precificação de opções. Mas, ainda na década de 1970, um trabalho produzido por Black acabou contribuindo para o desenvolvimento de uma nova classe de modelos de volatilidade.

Skabelin (2005) relata que o trabalho de Black (1976) foi considerado pioneiro na observação de que a volatilidade era negativamente correlacionada com os retornos. Foi criado no contexto de opções sobre futuros, sendo bastante utilizado para opções sobre títulos pré-fixados. O modelo apresentava-se como uma variação do Black-Scholes, na qual o ativo-objeto era um contrato futuro ao invés de um ativo à vista (BARBACHAN; ORNELAS, 2003). Como no modelo anterior, a volatilidade era assumida como constante.

Ainda de acordo com Skabelin (2005), no modelo de Black (1976) a natureza assimétrica da volatilidade manifestava-se nos preços das opções via a assimetria da volatilidade implícita, o que sugeria que os participantes do mercado esperavam um aumento da volatilidade quando os preços caíam. Este trabalho acabou inspirando trabalhos como os de Cox e Ross (1976) e de Geske (1979).

No entanto, alguns estudos posteriores perceberam que a volatilidade não se comportava de forma constante. O trabalho de Geske (1979) assumiu que a volatilidade não era constante e derivou uma equação para opções de compra, considerando a variância da taxa de retorno de uma ação como uma função do nível de preços dessa ação. Ele mostrou que essa variância era monotonamente crescente e corrigia alguns importantes vieses do modelo Black-Scholes (ZEYTUN, 2005).

Alexander (2005) comenta que a volatilidade do mercado financeiro demonstra um comportamento de agrupamento, no qual períodos tranquilos de pequenos retornos seriam intercalados com períodos voláteis de grandes retornos, fenômeno esse que recebe o nome técnico de heterocedasticidade condicional auto-regressiva. Este fenômeno, embora tenha sido documentado por Mandelbrot (1963) e Fama (1965), passou a receber uma maior atenção a partir do trabalho desenvolvido por Engle (1982). A percepção da variação da volatilidade no tempo acabou proporcionando o surgimento de duas diferentes classes de modelos: os modelos da família ARCH e os de volatilidade estocástica.

A introdução dos modelos ARCH/GARCH na década de 1980, de acordo com Brooks (2002), revolucionou a modelagem da volatilidade. O ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroskedastic*) foi introduzido em 1982, por Robert F. Engle, através do trabalho intitulado “*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United*

Kingdom Inflation”. Nesse trabalho, Engle descreve a estimativa da variância em termos de observações correntes e, ao invés de usar amostras curtas ou longas de desvios-padrões, toma as médias ponderadas da estimativa passada do quadrado dos erros, tal qual uma variância ponderada, de modo a atribuir maior influência às informações recentes e menor ao passado mais distante. O termo heterocedasticidade foi usado para descrever a mudança da incerteza através do tempo. O modelo é traduzido através das seguintes expressões:

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

$$(2) h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2$$

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

Onde ψ_{t-1} é toda a informação observada até $t-1$, R_t são os retornos e $x_t b$ é a média dos retornos. Para evitar problemas de variância negativa, impõe-se como restrição: $\alpha_0 > 0$ e $\alpha_i \geq 0$, com $i = 1, \dots, q$, e com $q > 0$ (MORAIS; PORTUGAL, 1999).

O modelo generalizado de Heterocedasticidade Condicional Auto-Regressiva-GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastic), foi introduzido por Tim Bollerslev em 1986 através do trabalho intitulado “*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*”, o qual reduzia o número de parâmetros necessários. Além disso, incluía componentes auto-regressivos (AR) e de médias móveis (MA) para a modelagem de variâncias heterocedásticas, bem como assumia o declínio geométrico dos quadrados dos resíduos. O modelo é expresso por :

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

$$(2) h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \dots + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i}$$

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

Nesse caso, as restrições impostas são $q > 0$, $p \geq 0$, $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$, com $i = 1, \dots, q$, e $\beta_i \geq 0$, com $i = 1, \dots, q$ (MORAIS; PORTUGAL, 1999).

Segundo Carvalho (2006), o modelo GARCH descreve um processo de volatilidade condicional (condicionada a um conjunto de informações), sendo considerado mais interessante para analisar o comportamento da volatilidade nas séries financeiras.

No modelo, o tamanho dos parâmetros α_i e β_i determina a dinâmica de curto prazo das séries de tempo da volatilidade resultante. Desse modo, grandes coeficientes de defasagem β_i (coeficiente de persistência) indicam que os choques da variância condicional levam um longo tempo para desaparecer, sendo a volatilidade considerada “persistente” e grandes coeficientes α_i (coeficiente de reação) do erro significam que a volatilidade reage de modo mais intenso aos movimentos do mercado (ALEXANDER, 2005).

O EGARCH (*Exponential General Autoregressive Conditional Heteroskedastic*) foi introduzido por Nelson em 1991, com o trabalho “*Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach*” e representou uma importante inovação do modelo GARCH devido à dois principais aspectos: primeiro, permitia que boas e más notícias tivessem diferentes impactos na volatilidade e, segundo, permitia que grandes notícias tivessem maior impacto na volatilidade do que o modelo GARCH padrão (DALY, 2008). O modelo apresenta-se da seguinte forma:

$$\ln h_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^q \beta_j \ln h_{t-j} + \sum_{k=1}^p \alpha_k g(z_{t-k})$$

Onde, $g(z_t) = \theta_1 z_t + \theta_2 [|z_t| - E|z_t|]$ e $z_t = \varepsilon_t / h_t$, ou seja, um resíduo padronizado. Sobre o valor de $E|z_t|$, este irá depender da hipótese feita na densidade incondicional de z_t (CHIMISSO, 2004).

No entanto, Alexander (2005) observa que embora diversos estudos tenham descoberto que o modelo EGARCH ajusta-se bem a dados financeiros, este acaba tornando-se difícil de ser usado na previsão da volatilidade devido a não existência de uma forma analítica da estrutura a termo da volatilidade.

Os três modelos apresentados são considerados, ainda hoje, a base para os estudos de heterocedasticidade condicional.

Segundo Alexander (2005), além do modelo EGARCH, muitos outros modelos GARCH assimétricos foram desenvolvidos, dentre os quais podem-se citar: o modelo GARCH potência de Ding et AL(1993), o GJR de Glosten et al (1993), o GARCH de limite de Zakoian (1994) e o modelo GARCH quadrático de Sentana (1995).

Dentre os modelos assimétricos citados, destaca-se o GJR. Proposto por Glosten, Jagannathan e Runkle (1993), o qual é descrito através da seguinte forma:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \gamma d_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2$$

Onde γ é o coeficiente que captura a assimetria, d_{t-1} é uma variável *dummy*, tal que $d_{t-1}=1$, se $\varepsilon_{t-1} < 0$ e $d_{t-1} = 0$, se $\varepsilon_{t-1} > 0$ e o coeficiente β_1 mede a persistência dos choques nas variâncias futuras.

Enfim, o que se constata, ao explorar a extensa bibliografia sobre os modelos econométricos de volatilidade condicional é que desde o trabalho de Engle, em 1982, e Bollerslev, em 1986, diversos modelos surgiram a partir do ARCH/GARCH, tais como: IGARCH, AARCH, ARCH-M, APARCH, FIEGARCH, STARCH, SWARCH, TARCH, MARCH, NARCH, SNPARCH, SPARCH, SQGARCH, CESGARCH, FIGARCH, FIAPARCH, *Component ARCH*, *Asymmetric Component ARCH*, *Taylor-Schwert*, *Student-t-ARCH*, GED-ARCH, entre outros.

Estes modelos reconhecem características de séries financeiras como caudas pesadas, não-linearidade, assimetria, memória longa, propriedades de volatilidade e não-normalidade podem ser importantes; e também buscam abordar o problema das distribuições paramétricas e não-paramétricas (ENGLE, 2004).

O último grupo a ser exposto é o que envolve os modelos de volatilidade estocástica. Assaf (2006) relata que os modelos de volatilidade estocástica, introduzidos por Taylor em 1986, surgiram como uma alternativa aos modelos GARCH para a observação de volatilidade dinâmica, persistências de volatilidade e leptocurtose de retornos financeiros.

Galdi e Pereira (2007) relatam que, ao contrário dos modelos de heterocedasticidade condicional autorregressiva, os modelos de volatilidade estocástica (MVE) não supõem que a variância condicional dependa dos retornos passados. De fato, a premissa do modelo é que a

volatilidade presente depende dos seus valores passados, mas são independentes dos retornos passados (GALDI; PEREIRA, 2007).

Outro trabalho que explorou os achados de Taylor foi o de Wiggins (1987). Ele apresentou um estudo sobre problemas de opções de compra, no qual assumia que a volatilidade dos retornos seguia um processo estocástico contínuo. No seu estudo, o problema de avaliação da volatilidade estocástica era descrito e numericamente resolvido. Os estimadores estatísticos para os parâmetros da volatilidade eram derivados usando a abordagem do método dos momentos. Seu estudo empírico demonstrou que a fórmula Black-Scholes superavaliava as opções de compra *out-of-the-money* em relação às opções *in-the-money* (ZEYTUN, 2005).

Um modelo de volatilidade estocástica genérico, de acordo com Jacquier *et al.* (1994), pode ser expresso da seguinte forma:

$$(1) \quad r_t = \beta_0 + a_t \quad , \quad a_t = \sqrt{h_t} \varepsilon_t$$

$$(2) \quad \ln h_t = \alpha + \delta \ln h_{t-1} + \sigma_v v_t$$

No modelo, ε_t e v_t são ruídos brancos independentes, r_t é o retorno no instante t , h_t é a volatilidade no instante t e β_0 , α , δ e σ_v são os parâmetros do modelo. Cada ponto r_t possui uma variância h_t (log-volatilidade de r_t), a qual é dependente do tempo; o \ln é utilizado para garantir valores positivos para h em qualquer t .

No campo dos modelos de volatilidade estocástica, os modelos de Hull-White, Cox-Ingersoll-Ross e Log Ornstein-Uhlenbeck têm se destacado, principalmente na precificação de opções, trazendo inovações ao modelo Black-Scholes.

O modelo Cox-Ingersoll-Ross (CIR) foi criado no contexto de taxa de juros e apresenta-se como um modelo de equilíbrio geral. Trata-se de uma extensão do modelo de Vasicek (modelo trata do fenômeno de reversão à média) e apresentava como principal vantagem a anulação do efeito aleatoriedade, o que permitia que as taxas de juros permanecessem positivas.

Já o modelo Ornstein-Uhlenbeck, que também é um modelo de equilíbrio, é considerado como o mais simples entre os modelos de volatilidade estocástica. Por outro lado, Perelló *et al.* (2003) descrevem que, apesar da sua simplicidade, ele é capaz de descrever simultaneamente a memória longa da volatilidade e o efeito alavancagem, de fornecer uma distribuição estacionária consistente da volatilidade e de reproduzir a volatilidade realizada.

O modelo de Hull-White também apresenta uma extensão ao modelo Vasicek. Hull e White (1987) se concentraram no problema da precificação de uma opção de compra europeia com volatilidade estocástica (ZEYTUN, 2005). O modelo é dado por uma expressão na qual o processo de preços X_t e o processo de volatilidade Y_t devem satisfazer o seguinte sistema de equações diferenciais estocásticas:

$$\begin{cases} dX_t = \mu X_t dt + Y_t X_t dW_t \\ dY_t = \nu Y_t dt + \xi Y_t dZ_t \end{cases}$$

Nesse sistema, $Y_t = \sigma_t^2$, μ é um parâmetro que depende do preço X_t , da volatilidade Y_t e de t ; ν e ξ dependem de Y_t e t , mas não dependem do preço X_t ; e W_t e Z_t representam movimentos *brownianos*.

Eles assumiram casos de dependência e de independência entre a volatilidade estocástica e o preço das ações. No caso de independência, o preço da opção era determinado usando a expansão de Taylor e no caso de dependência o preço da opção era determinado usando métodos numéricos (ZEYTUN, 2005).

Deelstral *et al.* (2005) comentam que o modelo Hull-White acabou se tornando popular em instituições financeiras por dois motivos: primeiro, por ser um modelo que permite solução fechada para precificação de uma “*vanilla European option*”, já que fornece uma fórmula exata para precificação, evitando o consumo de tempo em simulações computacionais; segundo, por não ser um modelo de equilíbrio, fornecendo maior acurácia na precificação.

De acordo com Assaf (2006), a diferença entre os modelos de heterocedasticidade condicional auto-regressiva e os de volatilidade estocástica é que os modelos ARCH definem a volatilidade dinâmica como uma função determinística do quadrado das inovações passadas

e variâncias condicionais defasadas, enquanto no modelo de volatilidade estocástica a variância é modelada como um componente não observável que segue algum processo estocástico.

Além dos citados, outros modelos têm sido desenvolvidos para descrever a volatilidade estocástica. Segundo Valle (2005), embora os modelos de volatilidade estocástica tenham atrativos teóricos, sua estimação não é considerada simples. O problema central seria o fato de que o processo latente, a volatilidade, entra no modelo de forma não linear. Por isso, a função de verossimilhança não seria simples de se obter, pois passa a depender de integrais que não têm solução analítica fechada e cuja dimensão é a dimensão dos dados. E, buscando contornar esse problema, vários métodos têm sido propostos tanto no contexto da inferência clássica quanto no da Bayesiana.

No contexto desse último, tem-se o Markov Chain Monte Carlo-MCMC, o qual tem sido usado para estimar os parâmetros e as log-volatilidades do modelo. No MCMC é construída uma cadeia de Markov na qual o objetivo é simular uma cadeia de Markov cuja distribuição estacionária convirja para a $P((\theta|y)$, que é a distribuição posterior dos parâmetros de interesse condicionados à amostra observada.

Além do desvio-padrão, outro medidor de risco muito usado é o coeficiente *beta*, considerado uma medida de volatilidade da ação em relação a um *benchmark*. Esse representa o coeficiente angular de uma reta linear, sendo associado ao cálculo do risco sistemático de títulos individuais ou carteiras inteiras (ARTUSO, 2008). O coeficiente *beta* é obtido através da seguinte relação:

$$\beta = \frac{COV_t(R_{ativo}R_{benchmark})}{VAR_t(R_{benchmark})}$$

Sharpe (1964), em um trabalho que relacionava diretamente a mudança de preço de um ativo à sua própria variância, introduziu o *beta* como uma medida de sensibilidade dos retornos dos ativos ao mercado, representando o risco sistemático, ou não-diversificável, de um determinado ativo. Como resultado, esse trabalho se converteu na teoria denominada de *Capital Asset Pricing Model- CAPM*

Smart *et al.* (2007) relatam que o CAPM foi desenvolvido nos anos 1960, em um trabalho quase simultâneo de William Sharpe (1964), John Lintner (1965) e Jan Mossin (1966). O modelo indica que o retorno esperado de um ativo é igual à taxa livre de risco mais um prêmio que depende do *beta* (risco sistemático) do ativo e o prêmio de risco esperado do portfólio de mercado. Bodie e Merton (1999) identificam que o CAPM foi concebido a partir da seguinte pergunta:

quais seriam os prêmios de risco para os títulos em equilíbrio, se as pessoas tivessem o mesmo conjunto de previsões das taxas de retorno esperadas e de riscos e se todas escolhessem suas carteiras de maneira ótima de acordo com os princípios da diversificação eficiente? (BODIE; MERTON, 1999, p.302)

Desde a sua concepção, o CAPM se tornou objeto de estudos empíricos, o que proporcionou o surgimento do *Arbitrage Pricing Model-APT* (1976, 1977) e o modelo de Fama e French (1992, 1996, 2002). Esses são diferenciados entre si, visto que o CAPM e o APT fornecem um aparato teórico que explica a precificação dos ativos, enquanto a abordagem de Fama e French, que explica a *cross-section* dos retornos esperados, se apresenta de forma puramente empírica. De outra forma, enquanto o CAPM presume que apenas um fator de risco sistemático direciona os retornos, o APT e o modelo de Fama e French consideram muitos fatores independentes (SMART *et al.*, 2007).

Embora o CAPM tenha se tornado um modelo popular, Neves (2003) relata que na década de 1990 um trabalho publicado por Fama e French, em 1992, acabou se tornando polêmico no meio científico ao identificar retornos sistemáticos não previstos no CAPM e invalidar o *beta* como medida de risco. Neves relata que isso fez surgir durante essa década uma série de trabalhos defendendo o CAPM, como os de Black (1993) e Kim (1995); isso teria motivado Fama e French a incluir o *beta* de mercado como um dos fatores de risco do seu modelo, em 1995.

No entanto, experimentações de estimações do beta através de outras propostas que estendem o modelo CAPM, especialmente nas quais se adota o conceito de variância condicional, vêm sendo apresentadas através de trabalhos como os de Engle, Lilien e Robins (1987), os quais apresentam um modelo ARCH-M para estimar a relação linear entre o

retorno e a variância do portfólio de mercado, e o de Borllerslev, Engle e Wooldridge (1988), que oferecem um modelo multivariado denominado GARCH-M.

Outro trabalho que aborda o tema foi apresentado por McClain, Humphreys e Boscan (1996), os quais usam o GARCH para estimar o *beta*, considerando a variância não constante no tempo, através de um estudo sobre o risco no setor de mineração.

No Brasil, Araújo, Bressan e Bertucci (2004) promoveram uma comparação entre o modelo CAPM e o GARCH-M, usando dados de empresas do agronegócio brasileiro. Os resultados mostraram que o GARCH-M apresenta-se como mais robusto, com um melhor ajuste aos dados levantados. No que diz respeito à capacidade preditiva dos dois modelos, eles não verificaram evidências estatísticas da superioridade de um sobre o outro.

Enfim, embora a variância tenha se tornado um elemento recorrente na modelagem da volatilidade, alguns estudos têm questionado o seu uso nos modelos. Baillie e DeGennaro (1990) citam, como exemplo, os trabalhos de Hogan e Warren (1974) e de Jahankhani (1976) que usam modelos de média-variância e a média-semivariância como *proxies* para risco. Isso demonstra que ainda não há um consenso sobre o tema, o que contribui para fomentar a realização de novos estudos sobre volatilidade.

2.2 FUSÕES E AQUISIÇÕES

As fusões e aquisições (F&A) podem ser consideradas um dos mais relevantes eventos corporativos, visto que envolvem mudanças significativas nas empresas relacionadas. Para Camargos, Romero e Barbosa (2007), esses processos constituem uma das atividades de destaque que têm reconfigurado e transformado a dinâmica das relações empresariais nas últimas décadas. De acordo com esses autores, as denominadas quarta (anos 1980) e quinta (anos 1990) ondas de F&As resultaram na intensificação da união ou combinação entre empresas, que passaram a ganhar dimensões verdadeiramente globais.

Segundo Wood Júnior, Vasconcelos e Caldas (2004), as razões consideradas mais frequentes na justificativa da onda de fusões e aquisições (F&A) são os imperativos de crescimento, mudanças econômicas ou tecnológicas, necessidade de reunir recursos para pesquisa e desenvolvimento, potencial para ganhos de sinergias, corte de custos e economias de escala e escopo.

Wood Júnior, Vasconcelos e Caldas (2004) comentam os processos de fusões e aquisições ocorridas no Brasil, afirmando que:

no Brasil, como em muitas outras economias emergentes, o crescimento do número de fusões e aquisições acompanhou o processo de liberalização econômica. Esse fator favoreceu os processos de F&A de três diferentes modos: primeiro, a desregulamentação dos mercados locais, associada às tendências internacionais em direção à globalização, permitiu que as empresas estrangeiras adquirissem empresas brasileiras; segundo, programas de privatização criaram oportunidades para que muitas empresas estrangeiras e brasileiras adquirissem grandes operações nos setores de energia, de telecomunicações e bancário; e terceiro, a elevada competição internacional, associada à acelerada mudança tecnológica, obrigou empresas domésticas a se fundirem ou a adquirirem umas às outras (WOOD JÚNIOR; VASCONCELOS; CALDAS, 2004, p.42).

Dados compilados pela KPMG acerca da evolução do número de F&A no Brasil no período de 1994 a 2009 têm apontado um crescimento significativo dessas operações, passando de 175 para 454 transações³.

Triches (1996) diferencia as fusões das aquisições, explicando que a aquisição ocorre quando uma empresa ou grupos de investidores adquire o patrimônio ou o controle acionário de outra empresa, quer de forma total ou parcial. Já a fusão ocorre quando um conjunto de empresas se une para formar uma nova entidade, adotando muitas vezes uma nova denominação, com o objetivo de multiplicar a sua capacidade de produção, de comercialização e de influência sobre o mercado consumidor.

A Lei 6.404/76, em seu artigo 227, define aquisição (sob a denominação de incorporação) como “a operação pela qual uma ou mais sociedades são absorvidas por outra, que lhes sucede em todos os direitos e obrigações” enquanto o seu artigo 228 define fusão como “a operação pela qual se unem duas ou mais sociedades para formar sociedade nova, que lhes sucederá em todos os direitos e obrigações”.

As fusões podem ser classificadas em horizontais, verticais, concêntricas e os chamados conglomerados puros. As definições e possíveis objetivos apresentados em cada uma dessas modalidades podem ser observados no quadro 2.

³ KPMG. Pesquisa de Fusões e Aquisições 2009- 4º trimestre. Disponível em http://www.kpmg.com.br/publicacoes/fusoes_aquisicoes/2009/Fusoes_Aquisicoes_4_trim_2009.pdf. Acesso em: 16 Abr. 2010.

Tipo	Definição	Possíveis objetivos
Horizontal	Fusões dentro de uma mesma indústria ou segmento	<ul style="list-style-type: none"> • Obter de economias de escala e escopo • Elevação do <i>market-share</i> • Penetrar rapidamente em novas regiões
Vertical	Fusões de empresas que estão à frente ou atrás da cadeia produtiva	<ul style="list-style-type: none"> • Maior controle sobre as atividades • Proteção do investimento principal • Maior facilidade na distribuição dos produtos • Assegurar matérias-primas (eventualmente a custos mais baixos)
Concêntrica	Fusões de empresas com produtos ou serviços não similares que apresentam algum tipo de sinergia	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição dos custos de distribuição • Diversificação do risco • Adquirir rapidamente o <i>know-how</i> no setor • Ampliar a linha de produtos • Entrar em novos mercados
Conglomerado puro	Fusões sem qualquer tipo de sinergia	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificação do risco • Aproveitar as oportunidades de investimento

Quadro 2: Definições e Possíveis Motivações para as Fusões

Fonte: BNDES,1999

De acordo com Camargos e Coutinho (2008), a aquisição pode ocorrer através da compra de ações ou ativos (mediante pagamento em dinheiro, ações ou títulos) via bolsa de valores; através da oferta privada da administração da firma adquirente à administração da firma a ser adquirida; ou, ainda, mediante uma oferta pública de compra (a chamada *tender offer*), feita pela adquirente diretamente aos acionistas da outra.

Outra classificação apresentada por Hirschey (1986), refere-se à forma como a fusão ou aquisição é conduzida, podendo ser amigável (*friendly takeover*) ou hostil (*hostile takeover*). De acordo com Camargos e Barbosa (2005), a diferença entre as formas amigáveis e hostis é que nas amigáveis ocorre uma mudança na propriedade corporativa, sem uma mudança no controle administrativo; já nas hostis ocorre uma tomada de controle não solicitada, a qual resulta na substituição da administração da firma-alvo.

Camargos e Coutinho (2008) observam as seguintes distinções básicas entre fusão e aquisição:

- a) Em uma fusão seguida de uma consolidação há a criação de uma nova firma, enquanto na aquisição uma das empresas envolvidas mantém a sua identidade jurídica;

- b) na fusão, a forma de pagamento utilizada é uma permuta de ações, enquanto na aquisição a forma de pagamento pode ser dinheiro, ações, títulos;
- c) na fusão, as firmas geralmente são do mesmo setor, têm a mesma atividade-fim, enquanto nas aquisições é comum as firmas serem de setores diferentes.

Antoniou, Arbour e Zhao (2006) consideram que, em um nível macroeconômico, as fusões e aquisições representam uma realocação massiva de ativos dentro ou através das indústrias, o que freqüentemente acaba permitindo com que essas firmas dobrem de tamanho em cerca de poucos meses. Eles complementam que essas operações tendem a ocorrer em ondas e em grupos de indústrias e isso é facilmente entendido como uma transação que pode mudar radicalmente a estrutura competitiva das indústrias afetadas.

De acordo com Pinto Júnior e Iooty (2005), embora a importância do processo de F&A tenha sido destacada principalmente a partir dos anos 1990, as operações de venda e combinação de ativos produtivos já eram objeto de estudo há muito tempo. Ainda de acordo com os referidos autores, em termos gerais, a literatura teórica sobre o tema F&A pode ser amplamente dividida em duas vertentes básicas: Economia Industrial e Finanças, das quais emergem estudos empíricos que procuram avaliar o impacto das F&A no desempenho das empresas.

No campo dos estudos em finanças sobre as operações de fusões e aquisições predominam os estudos de eventos.

Sobre isso, Pinto Júnior e Iooty (2005) comentam que as evidências que resultam dos estudos de eventos sugerem haver ganhos significativos para os acionistas das empresas adquiridas; mas, no caso dos acionistas das empresas adquirentes os ganhos apresentam, na maioria das vezes, tendência pouco satisfatória, gerando retornos significativamente negativos. Um outro ponto que os autores comentam é que alguns estudos demonstram que os retornos positivos obtidos com as ações das empresas adquiridas tendem a diminuir quando se observa um período superior a dois anos após a conclusão da transação de F&A.

Camargos e Coutinho (2008) apresentam um levantamento da evidência empírica dos estudos de eventos envolvendo aquisições e fusões na literatura internacional dos últimos 30 anos, no qual eles destacam os seguintes trabalhos, expostos no quadro 3:

Autor (es)	Considerações/conclusões
Mandelker (1974)	Tanto acionistas adquirentes quanto alvos obtêm retornos anormais em fusões. O mercado de aquisições é perfeitamente competitivo; as informações sobre a fusão são eficientemente incorporadas aos preços das ações.
Haugen e Langetieg (1975)	Detectaram pequena evidência de sinergismo. Se o mercado fosse eficiente, uma mudança na lucratividade dos ativos deveria ser rapidamente capitalizada no preço das ações ordinárias da firma combinada. Acionistas poderiam ter obtido resultados similares via combinação de ações das duas firmas nas proporções adequadas em seus <i>portfólios</i> .
Dodd (1980)	Existe uma reação positiva rápida e elevada do mercado para propostas completadas e uma reação negativa para propostas canceladas. Existe uma valorização das ações da firma-alvo, contrária à de propostas canceladas que os administradores não vetam, nas quais o preço das ações-alvo se retraem ao nível da pré-proposta.
Firth (1980)	Fusões e <i>takeovers</i> (tomadas e controle) foram benéficos para os acionistas das firmas adquiridas e para os administradores adquirentes, com pequenas perdas para acionistas das firmas adquirentes. Os <i>takeovers</i> são motivados mais por razões da maximização da utilidade gerencial, do que pela maximização da riqueza dos acionista.
Asquith (1983)	Aumentos nos lucros beneficiam tanto acionistas adquirentes, como alvos. O mercado de capitais consegue antecipar prováveis firmas-alvo de fusão antes do seu anúncio, isto é, o mercado é eficiente. Devido a isso, estudos anteriores subestimaram as reações do mercado nessas operações.
Asquith, Bruner e Mullins (1983)	Firmas adquirentes obtêm ganhos elevados durante 21 dias contados a partir do anúncio de suas quatro primeiras propostas de compra. Retornos anormais estão positivamente relacionados ao tamanho relativo das firmas envolvidas na fusão; ganhos durante o período do anúncio são maiores para fusões que obtêm êxito. Conclusões foram consistentes com a Hipótese da Maximização da Riqueza.
Bradley, Desai e Kim (1983)	Encontraram uma valorização positiva de ações de firmas-alvo cujas propostas de compra não obtiveram êxito. A rejeição de uma proposta de compra tem efeitos diferenciados nos preços das ações das firmas, dependendo de se ela tenha resultado em uma mudança no controle dos recursos da firma-alvo. Aquisições por meio de propostas de compra são tentativas das firmas adquirentes em explorar sinergias e não apenas informações superiores, considerando o valor dos recursos da firmaalvo.
Malatesta (1983)	Os retornos anormais acumulados no longo prazo na riqueza são negativos para firmas adquirentes e adquiridas, mas não significante nessas últimas. O impacto imediato da própria fusão é positivo e elevado para firmas adquiridas, mas maior em valor absoluto e negativo para firmas adquirentes.
Schipper e Thompson (1983)	Atestaram a hipótese de que as aquisições têm um impacto favorável (retornos positivos) <i>ex ante</i> no valor das firmas; e que algumas alterações nas leis antitruste reduzem a expectativa de lucros de futuras aquisições.

Wier (1983)	Quando as aquisições são canceladas, seguindo impedimentos antifusões, as perdas para firmas-alvo são substanciais e ultrapassam completamente os ganhos gerados pelas propostas de aquisições.
Dennis e McConnell (1986)	Retornos anormais para acionistas de firmas adquiridas são positivos e estatisticamente significantes; enquanto retornos anormais para acionistas das firmas adquirentes não são estatisticamente diferentes de zero.
Huang e Walkling (1987)	Retornos anormais são mais elevados em propostas de compra do que em fusões; e mais elevados em propostas de compra com resistência do que sem. Propostas em dinheiro estão associadas com retornos mais elevados.
Franks e Harris (1989)	Ao redor do anúncio, acionistas-alvo ganham entre 25% e 30% e os adquirentes obtêm ganhos modestos ou nenhum. O desempenho das ações pós-aquisição sugere que essas são seguidas de desempenhos favoráveis nos preços patrimoniais de firmas adquirentes.
Morck, Shleifer e Vishny (1990)	Aquisições tiveram retornos menores e negativos para firmas adquirentes no período do anúncio. Os retornos para acionistas adquirentes são baixos quando as firmas diversificam, compram uma firma em rápido crescimento e quando tiveram um desempenho ruim antes da aquisição. Destarte, os objetivos administrativos talvez motivem fusões que reduzam o valor das firmas adquirentes.
Vijh (1994)	Encontrou um excesso de retorno médio de 3%, de magnitude aproximadamente igual aos retornos na data do anúncio. Em média, os acionistas de firma fusionadas por meio da permuta de ações obtiveram um excesso de retorno de 1,5% no período analisado.
Switzer (1996)	O desempenho de firmas fusionadas melhorou após a sua combinação. Encontrou uma associação positiva entre a reavaliação anormal das firmas envolvidas ao redor do anúncio e mudanças no desempenho operacional observado. As F&As são motivados por expectativas de melhoras operacionais (ganhos sinérgicos).
Song e Walkling (2000)	Firmas rivais obtêm retornos anormais positivos, desconsiderando-se a forma e o resultado da aquisição, os quais aumentam significativamente com a magnitude da surpresa sobre a aquisição inicial. As firmas rivais que, subsequentemente, tornaram-se alvos, obtiveram retornos anormais mais elevados próximo ao anúncio.
Graham, Lemmon e Wolf (2002)	A reação combinada de mercado para anúncios de aquisição é positiva, mas o excesso de firmas adquirentes declina após o evento da diversificação. Muito da redução desse valor de excesso acontece porque as empresas de amostra adquirem unidades empresariais já descontadas, e não porque a diversificação destrói valor.

Quadro 3: Evidência Empírica sobre Fusões e Aquisições na Literatura Econômico-Financeira Internacional nas Últimas Décadas

Fonte: Camargos e Coutinho (2008, p.287)

No Brasil pode-se citar o trabalho de Camargos e Barbosa (2006), os quais perceberam uma alternância entre retornos anormais positivos e negativos após a divulgação da fusão ou aquisição e que o ajuste de preços ocorreu de forma lenta, pois foram identificados retornos

anormais significativos inclusive no último dia da janela do evento (os autores mediram os retornos nos 20 dias anteriores e posteriores), o que os autores acreditam ter possibilitado a atuação de arbitradores.

Brito, Batistella e Famá (2005) analisaram a existência de retornos anormais nas ações de três instituições financeiras que adquiriram outros bancos entre 1997 e 2003. Os testes aplicados a dezessete aquisições revelaram que os retornos anormais positivos não foram significativamente superiores aos retornos anormais negativos, o que eles acreditam fornecer uma indicação de não ocorrência de aumento na riqueza dos acionistas das empresas adquirentes.

Tem-se ainda o trabalho de Patrocínio, Caio e Kimura (2007), os quais analisaram a relação entre a intangibilidade e a criação de valor nos eventos de aquisição de empresas brasileiras. Através de um estudo de eventos eles encontram retornos positivos para empresas intangível-intensivas e negativos para as tangível-intensivas.

Finalmente, Guzman (2002, p.32), ao analisar alguns estudos de eventos realizados com empresas que passaram por processos de fusão e aquisição, observou “que os resultados dos estudos de eventos são misturados”, pois os acionistas das firmas alvo geralmente ganham, mas os acionistas das empresas compradoras apresentam retornos negativos anormais ou retornos positivos anormais não-significativos. E, por isso, acredita que os resultados não fornecem evidência de ganhos importantes na eficiência.

Finalmente, Camargos, Barbosa e Romero (2008) concluem que a controvérsia existente na literatura sobre o resultado gerado por Fusões e Aquisições se prolongará por meio do embate teórico e das evidências favoráveis e desfavoráveis. Para os citados autores, as dificuldades de um consenso emergem dos seguintes fatores:

- determinação de quão abrangente deve ser a amostra para se generalizar os resultados;
- perspectiva de análise de curto, médio e longo prazo;
- métricas a serem utilizadas (dados do mercado de capitais, variáveis de desempenho econômico ou financeiro?); e
- como isolar os efeitos de um processo de F&A sobre o desempenho de uma empresa, tendo em vista concomitância das demais estratégias adotadas.

No entanto, Camargos, Barbosa e Romero (2008) acreditam que embora esses fatores sejam limitadores do escopo das pesquisas, não são inviabilizadores das suas conclusões. E, nesse sentido, os resultados devem ser analisados sob a perspectiva de um mosaico de conclusões, obtidos através de diferentes dados e metodologias, que embora não expliquem por si só o todo, acabam fornecendo em conjunto um panorama mais amplo para o debate, possibilitando um melhor entendimento do assunto.

No entanto, a literatura brasileira em finanças revela uma ausência de estudos envolvendo a observação de empresas que efetivamente sofreram processos de fusões e aquisições e, especificamente, abordando o impacto na volatilidade, o que reforça a necessidade de estudos nesse sentido.

3 METÓDO

3.1 MÉTODO DE PROCEDIMENTO

O método de procedimento adotado é o estatístico, cuja utilidade é apresentada por Ferreira (1998, p.110) quando afirma que “o método estatístico visa estabelecer relações entre fenômenos transformando os conjuntos complexos de dados em representações simples, quantificados”.

3.2 TÉCNICA

Segundo Lakatos e Marconi (1991), a técnica se refere à parte prática da coleta de dados, podendo se apresentar das seguintes maneiras: documentação indireta, abrangendo a pesquisa documental e a bibliográfica, e a documentação direta, que inclui a observação direta intensiva e a observação direta extensiva.

No delineamento das técnicas aplicadas no trabalho, utilizou-se a documentação indireta sob a forma de pesquisa documental e bibliográfica. A pesquisa bibliográfica foi utilizada na elaboração do arcabouço teórico, principalmente no que diz respeito à volatilidade de ativos. Na pesquisa documental foram utilizadas as cotações das ações das empresas objetos de estudo, bem como outras informações obtidas através do *software Economática*.

3.3 DELIMITAÇÃO DO UNIVERSO E AMOSTRA DA PESQUISA

O universo da pesquisa foi composto pelas empresas envolvidas em fusões e aquisições, considerando a data do anúncio, durante o período de 2003 a 2007, de acordo com o banco de dados da Associação Nacional dos Bancos de Investimento- ANBID. Esse período foi escolhido de forma a evitar que os efeitos do atentado de 11 de setembro de 2001 e da crise do *subprime* ocorrida em 2008 pudessem interferir nos resultados.

De acordo com a ANBID, no período de 2003 a 2007 ocorreram 300 operações de F&A, as quais estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Operações de F&A 2003-2007

Ano	2003	2004	2005	2006	2007	Total
n° de F&A	42	43	42	63	110	300

Fonte: dados da ANBID

Para o presente trabalho foram excluídas as empresas que não tinham ações negociadas na BOVESPA, pois os dados trabalhados se referiam a preços de ações. Assim, após essa triagem inicial, a amostra da pesquisa passou a ser composto por 114 empresas envolvidas em 160 operações de fusões e aquisições no referido período. Adicionalmente, seguindo procedimento similar ao adotado por Callado (2009), para compor a amostra da pesquisa as ações deveriam:

- ser negociadas na Bovespa;
- terem o Brasil como país de sua sede;
- ter sido negociadas em todos os dias úteis durante o período estudado;
- possuírem características compatíveis com a utilização de modelos GARCH.

A exigência de trabalhar apenas com ativos que foram negociados em todos os dias do período de abrangência do estudo foi estabelecida pela autora como forma de possibilitar a comparabilidade entre as empresas analisadas, buscando o maior rigor possível.

Ressalta-se que muitos pesquisadores têm adotado critérios alternativos ao se depararem em seus estudos com problemas de liquidez dos ativos. Comiran (2009) observou que na grande maioria dos trabalhos internacionais os autores tendem a não trabalhar com ações que possuam mais de 1 (um) dia sem negociação, mas devido aos problemas de liquidez do mercado brasileiro, os autores nacionais tendem a ser mais flexíveis. Camargos, Romero e Barbosa (2007) consideraram empresas com elevada liquidez, aquelas que não tinham mais de dez dias seguidos sem negociação, considerando um período de cinco anos.

Os autores também têm recorrido a técnicas específicas para preencher as lacunas dos dias sem negociação, embora não exista uma técnica padrão para isso. Observou-se três técnicas:

- “*Lumped*” return: Calcula os retornos dos dias com negociação e atribui retorno zero para os dias sem negociação.
- Método Uniforme: ao invés de atribuir retorno zero aos dias sem negociação, calcula-se a média dos retornos e atribui-se este valor aos dias com e sem negociação.
- *Trade-to-trade*: esse método despreza os dias sem negociação e calcula os retornos entre os dias com negociação.

Ao analisar a eficiência dessas técnicas, Maynes e Rumsey (1993) observaram que o método *trade-to-trade* apresentava melhor desempenho em relação aos demais. Uma outra alternativa foi utilizada por Cunha (2008), o qual utilizou a interpolação linear para completar a série, quando da existência de dias sem negociação.

Mas, embora alguns trabalhos estabeleçam critérios (como excluir as ações com mais de dez dias sem negociação) baseados em um número pré-definido de dias sem negociação, não foi encontrada na literatura pesquisada um arcabouço teórico que embasasse essa prática a partir de pressupostos científicos sólidos. Contudo, reconhece-se a contribuição desses procedimentos, que buscam contornar os problemas de liquidez observados nas ações no mercado brasileiro.

Assim, estabelecido esse critério de elegibilidade, a amostra do estudo passou a ser de 26 empresas, representadas por 33 séries de retornos diários de ações.

3.4 TRATAMENTO DOS DADOS COLETADOS

Os dados foram analisados em duas fases distintas: uma primeira, denominada como estudo *ex-ante* e uma segunda, denominada de estudo *ex-post*. Quando as empresas estudadas possuíam ações ordinárias e preferenciais, simultaneamente, observou-se os efeitos ocorridos em ambos os papéis.

No estudo *ex-ante* foi observado o comportamento da volatilidade e dos *betas* das empresas antes e depois do anúncio da fusão/aquisição.

Na segunda fase, referente ao estudo *ex-post*, foi observado o comportamento da volatilidade e dos *betas* das empresas antes e após a efetiva fusão/aquisição. Como data da efetivação, entende-se como sendo aquela que a empresa anunciou como concluída a operação.

A observação do *beta* se justifica pela constatação de Campbell *et al.* (2001), apresentada no item 1.3, de que a extensão das mudanças na volatilidade individual das empresas acaba afetando o risco sistemático.

As datas de anúncio, bem como as datas de conclusão da operação foram obtidas das seguintes fontes: Economática, *sites* institucionais das empresas e jornais de negócios.

Para a operacionalização do estudo, foram utilizados (além do Economática), os *softwares* MATLAB 7.9, *Eviews* 5.0 para a operacionalização dos modelos GARCH e dos testes estatísticos relativos aos modelos. Os demais testes estatísticos foram realizados com o auxílio do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), em sua versão 16.0.

3.4.1 Estudo *Ex-ante*

Essa etapa do estudo foi conduzida de forma similar a de um estudo de evento, no qual o modelo generalizado de Heterocedasticidade Condicional Autorregressiva- GARCH foi utilizado para a estimação da volatilidade, como alternativa ao método dos Mínimos Quadrados Ordinários (OLS). O objetivo dessa etapa do estudo era verificar o comportamento da volatilidade no período em torno dos anúncios de fusões&aquisições. Contudo, antes da realização dessa etapa de análise foram observadas algumas características das séries financeiras a serem utilizadas, as quais deveriam permitir a aplicação do modelo GARCH, a saber: estacionariedade, autocorrelação e heterocedasticidade.

Uma vez que o modelo GARCH seria utilizado para a realização do estudo de evento, testou-se dois de seus tipos: um simétrico e um assimétrico (representado pelo modelo GJR). O modelo que obteve melhor desempenho para as ações estudadas foi selecionado e utilizado no estudo de evento. Por outro lado, as ações que não foram modeladas pelo modelo selecionado foram descartadas. A adoção desse critério visou, assim como nos demais procedimentos, permitir uma melhor comparabilidade dos resultados

Segundo Batistela *et al.* (2004), um estudo de evento busca avaliar o comportamento de uma variável qualquer a partir de um evento específico, de modo a calcular se o evento provocou algum desvio no resultado esperado. Este desvio é conhecido como retorno anormal (*abnormal return* – AR).

A diferença entre o presente estudo e os estudos de eventos que são usualmente apresentados é o uso do modelo GARCH como alternativa ao OLS.

A alternativa de se utilizar modelos GARCH, como método de estimação alternativo ao dos Mínimos Quadrados Ordinários (OLS), deveu-se às evidências empíricas que sinalizam para a adequação dos modelos GARCH em estudos de eventos.

Um desses estudos foi realizado por Connolly (1989), o qual apresentou um trabalho considerado como um dos pioneiros na utilização dos modelos da família ARCH em estudos de eventos, analisando o efeito fim-de-semana, no qual introduziu a utilização do modelo GARCH. Connolly considerou o modelo útil para estudos de eventos pelo fato deste incorporar autocorrelação de retornos, variação da volatilidade dos retornos no tempo e o fenômeno das caudas pesadas, que são características encontradas comumente em séries financeiras. Ele concluiu que os métodos para cálculo dos retornos e de estimação podem ser inapropriados se não levarem em consideração as características dos retornos financeiros, podendo conduzir a resultados espúrios.

Corhay e Rad (1996) comentam que os parâmetros do modelo de mercado usados nos estudos de eventos são na maioria das vezes estimados através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (OLS), os quais são posteriormente usados para calcular o retorno anormal associado com o evento examinado. Eles, assim como Connolly, constatarem que a falha da eficiência do estimador OLS pode resultar em uma estimação pobre que pode conduzir a uma conclusão errada em estudos empíricos e observam que o modelo GARCH, utilizado em seu estudo, demonstrou fornecer estimativas de parâmetros mais eficientes.

Foram encontradas evidências empíricas também nos trabalhos de Hahn e Reyes (2004), os quais para estudarem efeitos de anúncios de desemprego, realizaram estudo de evento comparando os resultados obtidos com o modelo de mercado estimado pelos OLS e pelo *Exponential General Autoregressive Conditional Heteroskedastic-EGARCH*. Cujos resultados acabaram fornecendo um suporte adicional para os estudos anteriores.

No Brasil, observou-se um estudo conduzido por Medeiros e Matsumoto (2005), os quais analisaram o efeito de anúncios de emissões de ações por empresas brasileiras. Os autores mensuraram os retornos anormais por OLS e pelos modelos ARCH e GARCH. Seus resultados também mostraram que a estimação dos retornos anormais por ARCH e GARCH é superior àquela realizada pelo OLS.

A causa de possíveis problemas de estimação que podem decorrer do uso do OLS é resumida por Lamounier (2006), o qual descreve que

uma das principais pressuposições do modelo de regressão linear clássico é de que os termos de erro possuem variância uniforme e não são correlacionados uns com os outros. De forma geral, estas características são descritas em termos da matriz das variâncias e covariâncias do vetor de erros. Esta matriz apresenta, em sua diagonal principal, as variâncias dos erros individuais das observações amostrais e, fora da diagonal principal, as covariâncias entre eles. Se todos os termos desta diagonal principal são iguais, têm-se que os erros apresentam variância uniforme, ou seja, são ditos homocedásticos; caso contrário, são chamados de erros heterocedásticos. Por outro lado, se os termos fora da diagonal principal são iguais a zero, os erros são ditos não-correlacionados, isto é, o erro ocorrido em um período não é correlacionado com o termo de erro de outro período (LAMOUNIER, 2006, p.163).

De acordo com o citado autor, se os pressupostos de homocedasticidade e não correlação serial dos resíduos são violados, a matriz das variâncias e covariâncias deixa de ter a forma $\sigma^2 I$, na qual σ^2 é a variância uniforme e I é uma matriz identidade de ordem T . Como consequência dessa violação, os estimadores de mínimos quadrados ordinários perdem a característica de mínima variância e o estimador a ser empregado passa a ser o de mínimos quadrados generalizados.

Assim, reconhece-se que o modelo adotado para a estimação da volatilidade pode afetar também os resultados dos estudos de eventos, o que acabou, de acordo com Fleming, Kirby e Ostdiek (2001), motivando ainda mais a extensa literatura existente sobre esses modelos.

As janelas adotadas para o estudo da volatilidade foram as seguintes: a janela do evento utilizada contemplou o período +10 e -10 observações relativas ao dia do anúncio (dia 0); a janela de estimação compreendeu 60 observações diárias anteriores à janela do evento, indo do dia -70 até o dia -11, como demonstrado na Figura 2.

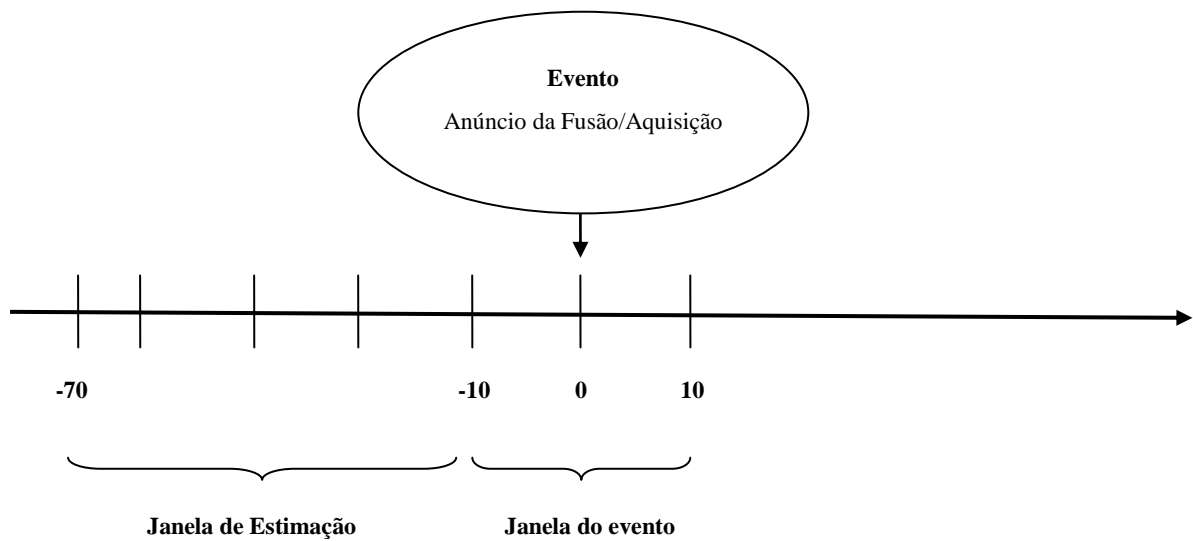


Figura 2: Janelas de Estimação e de Evento (Volatilidade)

Fonte: Adaptado de Kuronuma, Luchesi e Famá (2004)

De forma similar ao procedimento adotado por Kuronuma, Lucchesi e Famá (2004), para evitar a sobreposição de eventos, foram excluídos os eventos que continham entre si menos de 70 pregões. Além disso, também se observou esse intervalo para a ocorrência de outros eventos corporativos significativos (como *inplits*, *splits*, dividendos, recompras e inclusive outras operações de F&A), de modo a tentar isolar o efeito do evento objeto de estudo. Esse procedimento resultou em uma redução inicial de 160 para 83 operações de F&A.

Para o estudo *ex-ante* dos *betas*, estes foram calculados para 30 e 60 dias antes e depois do anúncio da fusão/aquisição. O período dos 60 dias posteriores inicia no primeiro dia do que imediatamente segue o dia do anúncio da fusão/aquisição (considerado como dia zero), e o período dos 60 dias anteriores termina no dia que antecede o dia zero. Procedimento similar foi realizado para o *beta* de 30 dias.

3.4.2 Estudo *Ex-post*

Nessa fase, de forma similar ao estudo *ex-ante*, o comportamento da volatilidade dos retornos foi observado nos 10 dias subseqüentes ao dia de conclusão (dia zero) da operação de fusão/aquisição, no qual foi possível observar, por exemplo, a ocorrência de aumentos ou diminuições significativas da volatilidade.

Adicionalmente, pretendeu-se observar possíveis similaridades no comportamento da volatilidade que pudessem estar relacionadas às características das empresas envolvidas (tamanho, atividade, nível de governança), bem como outras possíveis variáveis que pudessem influenciar no comportamento da volatilidade no respectivo período.

Para fins de comparação, foram observadas as volatilidades dos 10 dias que antecederam a efetiva operação de fusão/aquisição.

No caso dos *betas*, do mesmo modo do estudo *ex-ante*, estes foram calculados para 30 e 60 dias antes e depois da conclusão da fusão/aquisição. O período dos 60 dias posteriores iniciou no primeiro dia do que imediatamente segue o dia do anúncio da conclusão da operação de fusão/aquisição (considerado como dia zero), e o período dos 60 dias anteriores terminou no dia que antecedeu o dia zero. Procedimento similar foi realizado para o *beta* de 30 dias.

3.4.3 Avaliação da Escolha do Modelo GARCH a ser Utilizado para o Estudo

Considerando que um dos objetivos específicos do estudo foi verificar o modelo GARCH mais adequado às empresas objeto de estudo, e que este também foi usado como metodologia de estimação da volatilidade, faz-se necessário especificar os procedimentos para a escolha e avaliação de desempenho desses modelos.

Foram testados os seguintes modelos: GARCH (1,1), GARCH (2,1) e GARCH (1,2), além de um GARCH assimétrico, representado pelo GJR de Glosten et al (1993) sob as especificações GJR (1,1), GJR (2,1) e GJR (1,2). A escolha do modelo GJR deveu-se a esse ser considerado um modelo assimétrico de fácil implementação.

Estudos têm sinalizado para o fato de que a medição da adequação e desempenho do modelo requer duas etapas fundamentais: a primeira se refere à verificação da adequação dos

modelos a serem utilizados nas estimativas e a segunda à medição do desempenho das estimativas realizadas, através do uso de medidas estatísticas ou operacionais.

No momento anterior à realização da estimativa, fase onde é observado o grau de ajuste do modelo, a verificação pode ser realizada através da adoção de critérios específicos de escolha, como o Critério de Informação Bayesiano (*Bayesian Information Criterion-BIC*) - também chamado de Critério de Schwarz - e o Critério de Akaike (*Akaike Info Criterion-AIC*), os quais são descritos da seguinte forma:

$$BIC = -2 \log(L) + m \log n$$

$$AIC = -2 \log(L) + 2m$$

Onde,

L = função de verossimilhança;

n = número de observações;

m = número de parâmetros do modelo.

Tanto no caso do Critério de Informação Bayesiano quanto no Critério de Akaike, é escolhido como melhor modelo o que apresenta o menor valor de BIC/AIC. Como exemplo, tem-se o trabalho de Araújo *et al.* (2004), os quais compararam os resultados obtidos na fase de ajuste usando o BIC, os citados autores atribuem essa escolha ao fato de Alexander (2005) e Tsay (2002) sugerirem este critério como medida de avaliação do ajuste, quando da escolha entre diferentes modelos. Mas, a literatura também apresenta como critério para a escolha do modelo mais adequado o Critério de Akaike, como no caso de Perlin (2007), que escolheu o uso desse critério em seu trabalho.

No caso do estudo objeto desta proposta, embora geralmente esses dois critérios tendam a conduzir ao mesmo resultado de avaliação, o melhor modelo foi escolhido através da observação do Critério de Informação Bayesiano (BIC). Esta escolha deveu-se às observações de Acquah (2010), Emiliano *et al.* (2009) e Shittu *et al.* (2009), os quais

constatam que o BIC apresenta desempenho superior ao AIC em séries maiores, apresentando-se como mais consistente.

Como critérios de seleção, Alexander (2005) também aponta o uso de testes de previsão. De acordo com o citado autor, um teste de previsão é uma avaliação do desempenho do modelo, a qual se baseia na comparação dos dados verdadeiros com os valores previstos. O autor classifica essas medidas em dois tipos: estatísticas e operacionais.

As medidas estatísticas comparam as previsões do modelo com grandezas observáveis como, por exemplo, preços e retornos de ativos. São considerados exemplos de medidas estatísticas os seguintes (ALEXANDER, 2005):

- Razão de Informação: o erro de previsão médio dividido pelo desvio-padrão do erro de previsão;
- Raiz do Erro Quadrático Médio: a raiz quadrada da média dos erros de previsão ao quadrado;
- Probabilidade da Previsão: o produto das probabilidades de cada ponto previsto, assumindo-se alguma forma para a função densidade das grandezas que estão sendo previstas;
- Erro Absoluto Médio: a média dos valores absolutos dos erros de previsão;
- Erro Quadrático Médio: a média dos quadrados dos erros de previsão;
- Raiz do Erro Quadrático Médio Normalizado: o REQM dividido pelo desvio-padrão estimado dos erros de previsão;
- Coefficiente de Correlação Fora da Amostra: a correlação entre as previsões e os valores verdadeiros, tendo sido feita a transformação de estacionariedade apropriada, caso necessária.

Segundo Poon e Granger (2003), as medidas popularmente apontadas na literatura são: Erro Médio (*Mean Error*-ME), Erro Quadrático Médio (*Mean Squared Error*-MSE), Raiz do Erro Quadrático Médio (*Root Mean Square Error*-RMSE), Erro Absoluto Médio (*Mean Absolute Error*-MAE) e Erro Absoluto Médio Percentual (*Mean Absolute Percent Error* -MAPE). A análise dos resultados dessas medidas é feita considerando como melhor modelo o que fornece o menor valor para a medida escolhida (TSENG *et al.*, 2009).

Araújo *et al.* (2004), ao utilizar o modelo GARCH-M para analisar o risco de mercado no agronegócio, escolheram como metodologia de avaliação do desempenho a Raiz do Erro Quadrado Médio (RMSE) e o Erro Absoluto Médio Percentual (MAPE), seguindo a recomendação de Tsay (2002) e Brooks (2002).

Chu e Freund (1996), ao realizar estudo envolvendo o uso de modelos GARCH na precificação de opções, optaram pelos métodos da Raiz do Erro Quadrado Médio (RMSE), Erro Absoluto Médio (MAE) e Erro Absoluto Médio Percentual (MAPE). Enquanto Galvão (2002), ao realizar estudo semelhante, optou pela utilização do Erro Quadrático Médio (MSE). Por sua vez, Stentoft (2005), ao estudar o uso do GARCH na precificação de opções americanas, escolheu o método do Erro Absoluto Médio (MAE) e o Erro Quadrático Médio (MSE).

Tseng *et al.* (2009) escolheram como métodos para medição do desempenho dos modelos, o Erro Absoluto Médio (MAE), Raiz do Erro Quadrado Médio (RMSE) e o Erro Absoluto Médio Percentual (MAPE).

Sobre a ocorrência de inconsistências, quando da utilização simultânea de vários métodos, Tseng *et al.* (2009) recomendam que nesse caso deve-se escolher o método que demonstrar maior estabilidade. No estudo conduzido por eles, embora tenham utilizado os três métodos anteriormente mencionados, foi escolhido o Erro Absoluto Médio Percentual (MAPE) como *benchmark*, seguindo a sugestão mencionada na obra de Makridakis em 1993.

No entanto, como não há um consenso sobre o método estatístico mais eficiente para aferir a previsão de volatilidade, como mostra o estudo de Poon e Granger (2003), optou-se por utilizar no presente estudo os critérios funcionais de Akaike (AIC) e de Informação Bayesiano (BIC).

4 RESULTADOS OBTIDOS

4.1 OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

O escopo inicial do estudo, após a aplicação do critério de elegibilidade, o qual estabelecia que os ativos a serem estudados deveriam possuir séries de dados completas, foi composto por 33 ativos correspondentes a 26 empresas.

Inicialmente, foram observadas algumas características dessas 26 empresas, como setor de atuação, papel desempenhado na F&A (se compradora, vendedora ou alvo) e o tipo de operação da qual participaram.

Pôde-se observar que 20 das 26 empresas participaram apenas de operações de aquisições no período observado, 2 participaram de processos de fusão e 4 participaram tanto de processos de fusão quanto de aquisição.

Sobre a distribuição das empresas nos diversos setores de atuação, esta é apresentada na Tabela 2, a qual mostra que a maioria das empresas envolvidas em F&A no período estudado pertenciam ao setor de telecomunicações.

Tabela 2: Distribuição das empresas por setor

Setor	Quantidade
Química e Petroquímica	2
Telecomunicações	6
Metalurgia e Siderurgia	3
Energia	4
Financeiro	3
Papel e Celulose	3
Outros	5
Total	26

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Ao observar a posição das empresas nas operações, observou-se que a grande maioria delas (16) assumiu posições diferenciadas (compradora, vendedora ou alvo) durante o período estudado, enquanto 6 atuaram exclusivamente como compradoras nas operações, 2 como alvo, 2 como vendedoras e 1 atuou exclusivamente em operação de fusão.

Inicialmente foram observadas as estatísticas descritivas dos retornos, de modo a observar se as características apresentadas pelas séries eram condizentes com as relatadas pela literatura. Essa etapa apresentou os seguintes resultados apresentados na Tabela 3:

Tabela 3: Estatísticas Descritivas

Ações	Média (retorno)	Mediana	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Amplitude	Jarque- Bera
Ambev PN	0.0970	0.0947	1.7550	-0.6193	9.8636	12.7208	2509.2000
Aracruz PNB	0.0723	0.0000	1.9384	0.2592	3.8132	7.0443	47.9811
Bradesco S/A ON	0.1804	0.0754	2.0491	0.3629	4.9921	9.6941	231.8689
Bradesco S/A PN	0.1685	0.0127	2.0367	0.1928	3.5124	7.6431	21.2083
Bradespar PN	0.2167	0.0000	2.3854	0.0305	3.8287	7.6147	35.6170
Brasil Telecom Part ON	0.1167	0.0000	2.8803	-0.3325	9.7413	14.9750	2367.0000
Brasil Telecom Part PN	0.0564	0.0000	2.2705	0.2163	4.3772	8.1897	107.4946
Brasil Telecom S/A PN	0.0630	-0.0730	2.5704	0.5251	6.4357	10.8657	665.7913
Braskem PNA	0.1330	0.1094	2.7959	0.0640	4.9570	9.3089	198.3975
CBD PNA	0.0222	0.0000	2.1414	0.0174	3.8113	7.7834	34.0162
Celesc PNB	0.1300	0.0000	2.4647	0.2873	4.8549	10.5470	194.5239
Cemig ON	0.1508	0.0743	2.5258	0.1366	3.8277	7.0697	39.1871
Cemig PN	0.1311	0.0235	2.4177	0.1765	3.4288	7.2394	15.9136
Coteminas PN	-0.0066	0.0000	2.1166	0.0452	6.2210	11.7279	535.5791
CSN ON	0.2485	0.2442	2.4923	-0.0604	3.3283	7.0926	6.3120
Gerdau PN	0.1990	0.1892	2.3388	-0.1131	3.7272	8.4822	29.9157
Itau PN	0.1485	0.1141	2.0143	0.2461	3.4391	7.0642	22.4467
Klabin S/A PN	0.1680	0.0000	2.5390	0.3594	4.3833	8.0735	125.3586
Light S/A ON	0.0259	-0.1479	3.5754	0.5148	7.2494	11.5938	986.1171
Lojas Americanas PN	0.2493	0.0000	2.3333	0.3293	4.0091	7.7133	74.8974
Petrobras ON	0.1870	0.1939	2.0148	0.1310	4.8992	0.015114	189.6064
Petrobras PN	0.1839	0.1969	1.9602	0.0307	5.0820	7.6936	223.8003
Telemar NL PNA	0.0664	0.0000	2.3288	0.1110	3.5943	6.9480	20.7596
Telemig Part PN	0.0516	0.0000	2.5607	0.1231	3.9555	7.2595	50.2258
Telesp ON	0.1237	0.0314	1.9498	-0.0054	4.9446	9.5231	195.0586
Telesp PN	0.0831	0.0213	1.9951	0.0402	3.6828	7.5624	24.3815
Tractebel ON	0.1792	0.0000	3.1414	1.2057	13.7111	13.3311	6218.0000
Unipar PNB	0.1103	0.0000	2.1408	0.2418	5.1318	8.5816	246.4930
VCP PN	0.0815	0.0473	1.9933	0.1932	3.5845	7.7359	25.3238
Vale ON	0.1708	0.0850	2.1648	0.0121	3.5288	7.0046	14.4571
Vale PNA	0.1624	0.1563	2.0769	-0.0204	3.5416	6.7981	15.2171
Vivo ON	0.0252	0.0000	2.4723	0.3766	6.0685	9.3876	514.9651
Vivo PN	-0.0088	-0.1447	3.0829	0.2122	4.0684	9.1887	68.1683

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Ao observar os dados dos retornos apresentados, nota-se que séries estudadas são assimétricas e leptocúrticas. O resultado apresenta-se de forma condizente com o que é relatado pela literatura (ALEXANDER, 2005), a qual aponta que muitos ativos financeiros exibem retornos com distribuição não normal e apresentam freqüentemente caudas mais pesadas.

Para testar a hipótese de normalidade, usou-se o teste Jarque-Bera, o qual é considerado como uma forma de teste de Wald e usado para testar a hipótese de normalidade (ALEXANDER, 2005), sendo expresso da seguinte forma:

$$JB = \frac{1}{3} \times \left[\frac{n}{2} \times sk + \frac{n}{8} (k - 3)^2 \right]$$

Onde,

sk = medida de assimetria

k = medida de curtose

n = tamanho da amostra

Os resultados do teste de normalidade, para as séries apresentadas, rejeitaram a hipótese de normalidade das distribuições a um nível de significância de 5%. Assim, vê-se que as séries apresentadas confirmam, como mostra a medida de curtose e os resultados do teste Jarque-Bera, a não-normalidade dos retornos, em consonância com o que é relatado na literatura.

O procedimento seguinte envolveu a realização de testes de estacionariedade. Nos testes de estacionariedade, se o valor absoluto calculado da estatística τ ($|\tau|$) exceder os valores críticos absolutos de τ , então rejeita-se hipótese de presença de raiz unitária, concluindo pela estacionariedade da série (GUJARATI, 2000).

A importância dessa análise se deve ao fato de que a análise de regressões resultantes de dados de séries temporais supõe implicitamente que essas séries sejam estacionárias, pois os testes t , F etc. se baseiam nessa suposição (GUJARATI, 2000), o que é confirmado por Morettin e Tolo (2004) ao afirmar que uma das premissas básicas adotadas na análise de séries temporais é que o processo estocástico gerador dos dados é um processo estacionário.

A literatura apresenta vários testes para a observação da estacionariedade das séries, como os testes de raiz unitária de Dickey e Fuller (DF), Dickey e Fuller Ampliado (ADF), Phillips e Perron (PP) e Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin (KPSS).

Para as séries estudadas, realizou-se os testes de Phillips e Perron (PP) e Dickey e Fuller Ampliado (ADF). Esses testes revelaram os seguintes resultados expostos na Tabela 4:

Tabela 4: Resultado dos Testes de Estacionariedade

Ativo	PP				ADF			
	Com constante		Com constante e tendência		Com constante		Com constante e tendência	
	τ -Stat	<i>p</i> -value	τ -Stat	<i>p</i> -value	τ -Stat	<i>p</i> -value	τ -Stat	<i>p</i> -value
Ambev PN	-32.52952	0.0000	-32.51572	0.0000	-32.61930	0.0000	-32.60666	0.0000
Aracruz PNB	-35.71842	0.0000	-35.70638	0.0000	-35.50013	0.0000	-35.48720	0.0000
Bradesco S/A ON	-34.13554	0.0000	-34.12283	0.0000	-34.13374	0.0000	-34.12100	0.0000
Bradesco S/A PN	-33.57822	0.0000	-33.56371	0.0000	-33.60254	0.0000	-33.58900	0.0000
Bradespar PN	-34.20709	0.0000	-34.19355	0.0000	-34.20311	0.0000	-34.19024	0.0000
Brasil Telecom Part ON	-36.12151	0.0000	-36.10408	0.0000	-35.43141	0.0000	-35.41705	0.0000
Brasil Telecom Part PN	-35.49344	0.0000	-35.50236	0.0000	-35.33999	0.0000	-35.34040	0.0000
Brasil Telecom S/A PN	-34.77011	0.0000	-34.85747	0.0000	-34.46970	0.0000	-34.48021	0.0000
Braskem PNA	-29.96124	0.0000	-30.10265	0.0000	-29.94208	0.0000	-30.08656	0.0000
CBD PNA	-32.84395	0.0000	-32.83021	0.0000	-32.88955	0.0000	-32.87615	0.0000
Celesc PNB	-35.33936	0.0000	-35.32295	0.0000	-35.06550	0.0000	-35.05116	0.0000
Cemig ON	-38.64937	0.0000	-38.65926	0.0000	-37.37044	0.0000	-37.36172	0.0000
Cemig PN	-34.05908	0.0000	-34.13490	0.0000	-33.75241	0.0000	-33.76805	0.0000
Coteminas PN	-32.85100	0.0000	-32.83690	0.0000	-32.92087	0.0000	-32.90751	0.0000
CSN ON	-33.58652	0.0000	-33.58038	0.0000	-33.62015	0.0000	-33.61425	0.0000
Gerdau PN	-31.86075	0.0000	-31.85969	0.0000	-31.99155	0.0000	-31.99218	0.0000
Itau PN	-34.77445	0.0000	-34.78045	0.0000	-34.25972	0.0000	-34.25308	0.0000
Klabin S/A PN	-37.66632	0.0000	-37.97591	0.0000	-37.20046	0.0000	-22.97564	0.0000
Light S/A ON	-33.68079	0.0000	-33.67346	0.0000	-33.69468	0.0000	-33.68852	0.0000
Lojas Americanas PN	-32.94253	0.0000	-32.96738	0.0000	-32.94540	0.0000	-32.97898	0.0000
Petrobras ON	-33.55772	0.0000	-33.55824	0.0000	-26.32962	0.0000	-26.33723	0.0000
Petrobras PN	-33.08795	0.0000	-33.08191	0.0000	-25.90615	0.0000	-25.90758	0.0000
Telemar NL PNA	-34.92387	0.0000	-34.91084	0.0000	-34.83780	0.0000	-34.82521	0.0000
Telemig Part PN	-35.67268	0.0000	-35.66084	0.0000	-23.45733	0.0000	-23.44959	0.0000
Telesp ON	-39.35048	0.0000	-39.40926	0.0000	-39.31151	0.0000	-39.32924	0.0000
Telesp PN	-36.33127	0.0000	-36.36694	0.0000	-36.07367	0.0000	-36.08153	0.0000
Tractebel ON	-35.52994	0.0000	-35.54930	0.0000	-35.50642	0.0000	-35.51650	0.0000
Unipar PNB	-33.33994	0.0000	-33.40411	0.0000	-33.34043	0.0000	-33.42014	0.0000
VCP PN	-34.85966	0.0000	-34.84853	0.0000	-34.68302	0.0000	-34.67172	0.0000
Vale ON	-33.31849	0.0000	-33.30977	0.0000	-33.36277	0.0000	-33.35457	0.0000
Vale PNA	-32.63481	0.0000	-32.63399	0.0000	-32.71735	0.0000	-32.71702	0.0000
Vivo ON	-35.70973	0.0000	-35.69559	0.0000	-35.70745	0.0000	-35.69339	0.0000
Vivo PN	-35.18842	0.0000	-35.18881	0.0000	-35.18637	0.0000	-35.17488	0.0000
Sig	Valores Críticos							
1%	-3.435423		-3.965482		-3.435423		-3.965482	
5%	-2.863668		-3.413448		-2.863668		-3.413448	
10%	-2.567953		-3.128765		-2.567953		-3.128765	

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Como pode ser observado na Tabela 4, os testes de estacionariedade realizados com as séries de retornos das ações, os quais compreenderam os testes Dickey-Fuller Aumentado (DFA) e Philips-Perron (PP), rejeitaram a hipótese nula (H_0) de presença de raiz unitária, indicando assim a estacionariedade de todas as séries. Esses resultados habilitaram todas as séries dos ativos para a etapa seguinte.

Outra característica considerada essencial para a realização do estudo é a heterocedasticidade das séries, visto que é a característica que estabelece que a variância não é constante e possibilita o uso de modelos GARCH.

Para observar essa característica, realizaram-se os testes ARCH e o teste L-Jung Box (também conhecido como teste Q). O teste ARCH, o qual foi proposto por Engle (1982), tem como objetivo verificar se uma série possui uma estrutura heteroscedástica auto-regressiva nos seus retornos. Nesse teste, a hipótese nula (H_0) é de que não existe efeito ARCH, isto é existe homocedasticidade. Já o teste Q é um teste estatístico de hipótese nula (H_0) de ausência de autocorrelação.

Os testes Q e ARCH rejeitaram a hipótese H_0 para a maioria das séries, como pode ser observado na Tabela 5, revelando que a maioria é autocorrelacionada e heterocedástica:

Tabela 5: Resultado para os Testes Q e ARCH para Detecção de Heterocedasticidade

Ativo	20 defasagens	Teste Q*	Teste ARCH*
Ambev PN	H	1	1
	Stat	131.0694	86.4159
Aracruz PNB	H	1	1
	stat	79.1395	60.9528
Bradesco S/A ON	H	0	0
	stat	24.4300	23.5244
Bradesco S/A PN	H	1	1
	stat	53.3400	47.2838
Bradespar PN	H	1	1
	stat	54.6342	42.1186
Brasil Telecom Part ON	H	0	0
	stat	7.7662	7.5122
Brasil Telecom Part PN	H	1	1
	stat	34.9547	33.2249
Brasil Telecom S/A PN	H	0	0
	stat	10.8779	10.7919
Braskem PNA	H	1	1
	stat	126.3859	70.8071
CBD PNA	H	0	0
	stat	29.7676	27.8148
Celesc PNB	H	1	1
	stat	104.3395	78.1166
Cemig ON	H	1	1
	stat	70.1814	49.8351
Cemig PN	H	1	1
	stat	114.1185	68.5833
Coteminas PN	H	1	1
	stat	81.8980	56.4265
CSN ON	H	1	1
	stat	66.2959	51.3637
Gerdau PN	H	1	1
	stat	49.7886	39.8168
Itau PN	H	1	1
	stat	110.8228	61.4029
Klabin S/A PN	H	1	1
	stat	129.0590	81.3453
Light S/A ON	H	1	1
	stat	195.7584	148.2011
Lojas Americanas PN	H	1	1
	stat	51.5157	41.5509
Petrobras ON	H	1	1
	stat	99.4208	67.5414

Petrobras PN	H	1	1
	stat	113.1208	75.8955
Telemar NL PNA	H	1	1
	stat	101.9775	64.6015
Telemig Part PN	H	1	1
	stat	75.6193	54.6558
Telesp ON	H	1	1
	stat	211.1928	118.8092
Telesp PN	H	1	1
	stat	103.0061	65.1328
Tractebel ON	H	1	1
	stat	116.7688	81.2334
Unipar PNB	H	1	1
	stat	169.8078	103.9316
VCP PN	H	1	1
	stat	50.5095	39.1309
Vale ON	H	1	1
	stat	78.8536	53.2222
Vale PNA	H	1	1
	stat	105.8229	58.1115
Vivo ON	H	1	1
	stat	120.4429	42.0646
Vivo PN	H	1	1
	stat	96.4615	53.9664

* Valor crítico de 31.4104 a 5% de significância estatística

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Após o teste de heterocedasticidade, observou-se que quatro dos 33 ativos não apresentavam séries heterocedásticas, quais sejam: Bradesco S/A ON, Brasil Telecom Part. ON, Brasil Telecom S/A PN e CBD PNA. Assim, passou-se a ter, então, 29 ativos objetos de estudo.

4.2 ESTUDO DA VOLATILIDADE

Após as observações preliminares, foram observados quais modelos de estimação da volatilidade, dentre o GARCH e o GJR, descreviam melhor as séries. Como mencionado anteriormente, o critério utilizado foi o modelo que apresentava o menor BIC.

Tabela 6: Resultado da Comparação dos Modelos

Ações	BIC					
	GARCH (1,1)	GARCH (2,1)	GARCH (1,2)	GJR (1,1)	GJR (2,1)	GJR (1,2)
Ambev PN	-6.6134e+003	-6.6070e+003	-6.6063e+003	-6.6102e+003	-6.6042e+003	-6.5962e+003
Aracruz PNB	-6.2499e+003	-6.2425e+003	-6.2460e+003	-6.2429e+003	-6.2354e+003	-6.2321e+003
Bradesco S/A PN	-6.1247e+003	-6.1207e+003	-6.1176e+003	-6.1260e+003	-6.1203e+003	-6.1117e+003
Bradespar PN	-5.7343e+003	-5.7271e+003	-5.7271e+003	-5.7303e+003	-5.7233e+003	-5.7176e+003
Brasil Telecom Part PN	-5.8388e+003	-5.8337e+003	-5.8317e+003	-5.8330e+003	-5.8273e+003	-5.8218e+003
Braskem PNA	-5.4096e+003	-5.4025e+003	-5.4029e+003	-5.4045e+003	-5.3973e+003	-5.3907e+003
Celesc PNB	-5.7193e+003	-5.7128e+003	-5.7122e+003	-5.7122e+003	-5.7057e+003	-5.6979e+003
Cemig ON	-5.6252e+003	-5.6181e+003	-5.6182e+003	-5.6303e+003	-5.6232e+003	-5.6177e+003
Cemig PN	-5.7368e+003	-5.7296e+003	-5.7297e+003	-5.7318e+003	-5.7246e+003	-5.7180e+003
Coteminas PN	-6.0844e+003	-6.0811e+003	-6.0773e+003	-6.0823e+003	-6.0763e+003	-6.0746e+003
CSN ON	-5.6222e+003	-5.6151e+003	-5.6157e+003	-5.6173e+003	-5.6102e+003	-5.6041e+003
Gerdau PN	-5.7862e+003	-5.7791e+003	-5.7790e+003	-5.7881e+003	-5.7810e+003	-5.7751e+003
Itau PN	-6.1704e+003	-6.1633e+003	-6.1669e+003	-6.1787e+003	-6.1716e+003	-6.1656e+003
Klabin S/A PN	-5.6457e+003	-5.6386e+003	-5.6391e+003	-5.6416e+003	-5.6345e+003	-5.6329e+003
Light S/A ON	-4.8359e+003	-4.8360e+003	-4.8287e+003	-4.8313e+003	-4.8318e+003	-4.8170e+003
Lojas Americanas PN	-5.8068e+003	-5.8005e+003	-5.7997e+003	-5.7999e+003	-5.7935e+003	-5.7857e+003
Petrobras ON	-6.1900e+003	-6.1825e+003	-6.1839e+003	-6.1863e+003	-6.1790e+003	-6.1740e+003
Petrobras PN	-6.2698e+003	-6.2627e+003	-6.2662e+003	-6.2693e+003	-6.2621e+003	-6.2590e+003
Telemar NL PNA	-5.8220e+003	-5.8162e+003	-5.8149e+003	-5.8169e+003	-5.8109e+003	-5.8027e+003
Telemig Part PN	-5.5925e+003	-5.5854e+003	-5.5854e+003	-5.5856e+003	-5.5785e+003	-5.5713e+003
Telesp ON	-6.3235e+003	-6.3199e+003	-6.3163e+003	-6.3166e+003	-6.3129e+003	-6.3024e+003
Telesp PN	-6.1910e+003	-6.1856e+003	-6.1838e+003	-6.1859e+003	-6.1809e+003	-6.1717e+003
Tractebel ON	-5.3237e+003	-5.3196e+003	-5.3166e+003	-5.3166e+003	-5.3125e+003	-5.3023e+003
Unipar PNB	-6.1051e+003	-6.1001e+003	-6.0979e+003	-6.0985e+003	-6.0933e+003	-6.0854e+003
VCP PN	-6.1749e+003	-6.1687e+003	-6.1678e+003	-6.1732e+003	-6.1661e+003	-6.1591e+003
Vale ON	-5.9909e+003	-5.9838e+003	-5.9840e+003	-5.9838e+003	-5.9767e+003	-5.9703e+003
Vale PNA	-6.1079e+003	-6.1007e+003	-6.1010e+003	-6.1011e+003	-6.0939e+003	-6.0892e+003
Vivo ON	-5.7213e+003	-5.7147e+003	-5.7141e+003	-5.7146e+003	-5.7082e+003	-5.7007e+003
Vivo PN	-5.1137e+003	-5.1083e+003	-5.1066e+003	-5.1080e+003	-5.1024e+003	-5.0938e+003

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Após esse processo, 24 ativos de 20 empresas, apresentaram o GARCH (1,1) como modelo de melhor configuração. Esse resultado reforça o posicionamento de Bollerslev e Wooldridge (1992), os quais constatam que o comportamento da maioria das séries financeiras tem sido bem explicado por modelos GARCH (1,1), GARCH (2,1) ou GARCH (1,2).

Sobre isso, Carvalho (2006) afirma que freqüentemente é observado que o modelo GARCH(1,1) mostra-se como suficiente para a estimação da volatilidade da maioria dos ativos financeiros, não havendo assim a necessidade de utilização de processos considerados mais complexos da família GARCH. Desse modo, com apenas três parâmetros pode-se aplicar um modelo que aparentemente se adéqua bem aos dados financeiros.

Depois de eleito o modelo a ser utilizado, procedeu-se a listagem dos eventos para as 24 empresas modeladas pelo GARCH (1,1) e, conseqüentemente, habilitadas para o estudo de evento. Foram identificados 66 eventos. O resumo do número de eventos, empresas e respectivas ações habilitadas para o estudo de eventos encontram-se listadas na Tabela 7:

Tabela 7: Lista de empresas habilitadas para o estudo de evento

	Empresa	Ações	N^o de Eventos
1	Ambev	PN	3
2	Aracruz PNB	PNB	1
3	Bradespar	PN	1
4	Brasil Telecom Part	PN	2
5	Braskem	PNA	5
6	Celesc	PNB	1
7	Cemig	PN	3
8	Coteminas	PN	1
9	CSN	ON	3
10	Klabin S/A	PN	1
11	Lojas Americanas	PN	2
12	Petrobras	ON	8
13	Petrobras	PN	8
14	Telemar NL	PNA	1
15	Telemig Part	PN	1
16	Telesp	ON	1
17	Telesp	PN	1
18	Tractebel	ON	1
19	Unipar	PNB	1
20	VCP	PN	5
21	Vale	ON	6
22	Vale	PNA	6
23	Vivo	ON	2
24	Vivo	PN	2
	Total		66

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

A etapa seguinte foi identificar as datas de anúncio e de conclusão para cada um dos eventos de F&A. Vale salientar que a data de conclusão de duas das operações (mesmo após contato realizado com as empresas envolvidas) não foi identificada, razão pela qual se optou pela exclusão desses eventos no estudo. Sobre o impacto desse procedimento, acredita-se que não tenha gerado prejuízo às conclusões, pois se tratava do último evento registrado para essa empresa no período de estudo.

Em seguida, foi observada a sobreposição de eventos, bem como a ocorrência de outros eventos corporativos ocorridos na janela de evento e na janela de estimação. Após esse procedimento, a amostra de estudo ficou reduzido para 33 eventos relativos a 23 ativos de 19 empresas, conforme é exposto na Tabela 8.

Tabela 8: Lista de Empresas Habilitadas para o Estudo de Evento sem Sobreposições

	Empresa	Ações	N_o de Eventos
1	Ambev	PN	3
2	Aracruz PNB	PNB	1
3	Bradespar	PN	1
4	Brasil Telecom Part	PN	2
5	Braskem	PNA	1
6	Celesc	PNB	1
7	Cemig	PN	1
8	Coteminas	PN	1
9	CSN	ON	3
10	Klabin S/A	PN	1
11	Petrobras	ON	1
12	Petrobras	PN	1
13	Telemar NL	PNA	1
14	Telemig Part	PN	1
15	Telesp	ON	1
16	Telesp	PN	1
17	Tractebel	ON	1
18	Unipar	PNB	1
19	VCP	PN	2
20	Vale	ON	2
21	Vale	PNA	2
22	Vivo	ON	2
23	Vivo	PN	2
	Total		33

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

4.2.1 Estudo *ex-ante*

Nessa etapa do estudo, o objetivo era analisar o impacto do anúncio da operação de fusão/aquisição. Para isso, foram testadas as seguintes hipóteses:

H₀: A volatilidade anormal média antes do anúncio da F&A é estatisticamente igual à volatilidade anormal média depois do anúncio;

H₁: A volatilidade anormal média antes do anúncio da F&A é estatisticamente diferente da volatilidade anormal média depois do anúncio.

Para testar essas hipóteses, inicialmente foram calculados os retornos logaritmos dos ativos, através da seguinte expressão:

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right), \quad \text{com } t=1, \dots, T$$

Onde,

R_t = retorno do ativo na data t

P_t = preço do ativo na data t

P_{t-1} = preço do ativo na data $t-1$

A partir dos retornos referentes ao período da janela de estimação, foi estimada a variância condicional (e conseqüentemente a volatilidade condicional) para os dias compreendidos na janela do evento, utilizando para isso o modelo GARCH (1,1), o qual em etapa anterior foi considerado o mais adequado para as séries selecionadas. A estimação foi realizada com o auxílio do *software* Matlab, sendo o modelo GARCH (1,1) especificado através da expressão abaixo:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2$$

No modelo GARCH (1,1), tem-se que a variância dos erros de um modelo no período t dependerá basicamente de três termos: um termo médio ou constante (α_0); inovações (choques) acerca da volatilidade, determinada pelo quadrado dos resíduos (ε_{t-1}^2) do período $t - 1$, que é o termo ARCH; e previsão da volatilidade no último período ($\hat{\sigma}_{t-1}^2$), que é o termo GARCH (LAMOUNIER, 2006).

Conforme Hall *et al.*, (*apud* LAMOUNIER, 2006), essa especificação passa a fazer sentido à medida que nas análises em finanças um agente econômico pode prever a variância de um ativo hoje como uma média ponderada de uma variância média, ou constante de longo prazo; “a previsão da variância feita ontem e ‘o que foi aprendido’ ontem”.

A partir dos dados gerados pela estimação, foi possível obter os desvios-padrões condicionais para a janela do evento. Em seguida foi calculada a volatilidade realizada dos ativos para a janela do evento, tomando-se como *proxy* o desvio-padrão dos retornos logarítmicos calculados.

De forma similar a um estudo de evento, as volatilidades anormais (VA) para cada ativo foram obtidas através da diferença entre a volatilidade Observada (VO) e a volatilidade estimada (VE), conforme expressão abaixo:

$$VA_{i,t} = VO_{i,t} - VE_{i,t}$$

As hipóteses foram testadas através de testes paramétrico e não-paramétrico. Esse procedimento é sugerido por MacKinlay (1997), o qual acredita que o teste não-paramétrico pode servir para checar a robustez dos resultados obtidos através do teste paramétrico.

Ainda sobre a escolha dos testes, optou-se por utilizar o teste *t* de *Student* (paramétrico) e o teste de Wilcoxon (não-paramétrico). A escolha pelo teste de Wilcoxon deveu-se à observação de Martins (2001), de que esse se revela como mais interessante do que o teste de sinais à medida que considera a magnitude da diferença de cada par. Seu uso, além de ser citado por Mackinlay (1997), é evidenciado nos trabalhos de Lima e Terra (2004), Pietro Neto, Galli e Decourt (2008) e Helou Netto e Pereira (2010).

Os testes foram realizados sob duas perspectivas, as quais incluíram uma análise global (considerando os eventos em conjunto) do impacto do evento na volatilidade e uma análise por evento.

Tentando observar se esses resultados poderiam estar sofrendo os efeitos da existência de *outliers*, procedeu-se adicionalmente a uma análise excluindo-os. De acordo com Procianoy e Verdi (2003), a exclusão dos *outliers* se faz necessária para se obter uma amostra mais homogênea e reduzir a possibilidade de que as médias sejam afetadas por valores extremos. O tratamento dos *outliers* foi realizado de modo semelhante ao adotado por Procianoy e Verdi, excluindo-se os valores que se distanciavam da média em dois desvios padrões para mais ou para menos.

Barnett e Lewis (1995) definem *outlier* em um conjunto de dados como uma observação aparentemente inconsistente com o conjunto de dados remanescentes. Eles enumeram como possíveis causas de ocorrência de *outliers* durante uma amostragem de dados as seguintes:

- variedade inerente à população;
- erros de medição que podem ocorrer na coleta dos dados; e
- erros de execução (quando os dados são adquiridos através de uma amostra de mais de uma população).

O teste de hipóteses para o anúncio da operação de F&A, sob uma perspectiva global, gerou os seguintes resultados:

Tabela 9: Volatilidade ao redor do anúncio da F&A (com *outliers*)

média antes	média depois	diferença	teste t		Wilcoxon		resultado
			t	p-value	z	p-value	
0,209	0,041	0,169	1,773*	0,110	-1,682*	0,093	sem efeito

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

De acordo com a Tabela 9, tanto o teste paramétrico quanto o não-paramétrico apontaram para a não rejeição da hipótese nula de que, embora tenha sido verificada uma diminuição nos valores da média em termos numéricos, a volatilidade anormal média antes do anúncio é estatisticamente igual à volatilidade anormal média depois do anúncio e, portanto, o anúncio da F&A não produziu efeito na volatilidade.

Ao proceder os testes sem a presença de *outliers*, obteve-se resultados similares àqueles encontrados quando eram considerados os *outliers*, como pode ser observado na Tabela 10.

Tabela 10: Volatilidade ao Redor do Anúncio da F&A (sem outliers)

média antes	média depois	diferença	teste t		Wilcoxon		resultado
			t	<i>p-value</i>	z	<i>p-value</i>	
0,350	0,250	0,100	1,042*	0,325	-0,764*	0,445	sem efeito

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Quando se observa o comportamento na perspectiva por evento, constata-se, de acordo com a Tabela 11, que em apenas 1 (hum) dos 33 (trinta e três) casos, os resultados dos testes paramétricos e não-paramétricos apontaram para resultados divergentes. No entanto, como se trata de 20 (vinte) observações para cada evento, optou-se por considerar como resultado final aquele apontado pelo teste não-paramétrico:

Tabela 11: Volatilidade ao redor do Anúncio da F&A (por evento)

	média antes	média depois	diferença	%	teste t*		Wilcoxon*		resultado
					t	p-value	z	p-value	
Ambev 1	0,686	0,342	0,344	50,15%	1,971	0,080	-1,682	0,093	sem efeito
Ambev 2	-0,038	-1,604	1,566	4121,05%	1,735	0,117	-1,682	0,093	sem efeito
Ambev 3	0,266	0,138	0,128	48,12%	0,403	0,696	-0,255	0,799	sem efeito
Aracruz	0,114	0,343	-0,229	200,88%	-0,674	0,517	-1,070	0,285	sem efeito
Bradespar	0,551	0,289	0,262	47,55%	1,023	0,333	-0,663	0,507	sem efeito
Brasil Telecom Part 1	0,303	0,265	0,038	12,54%	0,118	0,909	-0,459	0,646	sem efeito
Brasil Telecom Part 2	0,126	0,700	-0,574	455,56%	-2,767	0,022	-2,803	0,005	aumentou
Braskem	0,069	0,540	-0,471	682,61%	-1,937	0,085	-1,580	0,114	sem efeito
Celesc	0,421	0,203	0,218	51,78%	0,871	0,406	-0,663	0,508	sem efeito
Cemig	0,107	0,175	-0,068	63,55%	-0,208	0,839	-0,051	0,959	sem efeito
Coteminas	-0,033	-0,023	-0,010	30,30%	-0,045	0,965	-0,663	0,508	sem efeito
CSN 1	0,420	0,638	-0,218	51,90%	-1,004	0,342	-1,070	0,285	sem efeito
CSN 2	0,192	0,028	0,164	85,42%	0,629	0,545	-0,561	0,575	sem efeito
CSN 3	0,099	0,229	-0,131	132,32%	-0,374	0,717	-0,051	0,959	sem efeito
Klabin S/A	-0,394	0,330	-0,724	183,76%	-1,614	0,141	-1,274	0,203	sem efeito
Petrobras ON	0,574	-0,029	0,603	105,05%	2,259	0,050	-1,886	0,059	sem efeito
Petrobras PN	0,430	0,104	0,326	75,81%	1,250	0,243	-0,968	0,333	sem efeito
Telemar NL	0,413	0,125	0,288	69,73%	0,837	0,424	-0,652	0,515	sem efeito
Telemig Part	-0,566	0,131	-0,698	123,32%	-2,208	0,055	-1,886	0,059	sem efeito
Telesp ON	0,326	-0,622	0,948	290,80%	2,249	0,051	-1,988	0,047	diminuiu
Telesp PN	0,386	0,185	0,201	52,07%	0,803	0,443	-0,866	0,386	sem efeito
Tractebel	0,258	-0,147	0,405	156,98%	1,115	0,294	-1,172	0,241	sem efeito
Unipar	-0,311	-2,093	1,782	572,99%	1,920	0,087	-1,886	0,059	sem efeito
VCP 1	0,187	0,068	0,119	63,64%	0,447	0,665	-0,561	0,575	sem efeito
VCP 2	0,536	-0,043	0,578	107,84%	2,213	0,054	-1,784	0,074	sem efeito
Vale ON1	0,305	0,126	0,179	58,69%	0,717	0,492	-0,663	0,508	sem efeito
Vale PN1	0,483	0,303	0,180	37,27%	1,249	0,243	-1,274	0,203	sem efeito
Vale ON2	0,300	0,033	0,267	89,00%	0,780	0,455	-0,357	0,721	sem efeito
Vale PN2	0,445	0,198	0,247	55,51%	0,697	0,503	-0,051	0,959	sem efeito
Vivo ON1	0,110	0,116	-0,006	5,45%	-0,015	0,989	-0,153	0,878	sem efeito
Vivo PN1	0,014	-0,434	0,448	3200,00%	1,737	0,116	-1,580	0,114	sem efeito
Vivo ON2	0,146	0,262	-0,116	79,45%	-0,275	0,789	-0,459	0,646	sem efeito
Vivo PN2	-0,011	0,469	-0,480	4363,64%	-1,524	0,162	-1,376	0,169	sem efeito

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Como pode ser observado, apenas para 2 (dois) dos eventos listados houve a aceitação da hipótese alternativa de que a volatilidade anormal média antes do anúncio é estatisticamente diferente da volatilidade anormal média depois do anúncio, para as demais os

resultados apontaram para uma ausência de efeito na volatilidade ocasionado pelo anúncio da operação de F&A.

4.2.2 Estudo *Ex-post*

No estudo *ex-post*, procedeu-se de maneira semelhante ao estudo *ex-ante* tomando-se como ponto zero a data de anúncio da conclusão da operação de F&A. As hipóteses testadas foram:

H_0 : A volatilidade anormal média antes da conclusão da F&A é estatisticamente igual à volatilidade anormal média depois da conclusão;

H_1 : A volatilidade anormal média antes da conclusão da F&A é estatisticamente diferente da volatilidade anormal média depois da conclusão.

Para essa etapa do estudo foram excluídas as observações relativas às ações da Vivo, pois os dois eventos de anúncio possuíam a mesma data de conclusão. A inclusão desses eventos poderia provocar uma distorção dos resultados visto que as séries correspondentes a cada tipo de papel teriam os mesmos valores. Como se tratava de dois eventos, cada um sendo analisado para dois tipos de ações, o escopo de estudo foi reduzido de 33 para 29 eventos.

Como observado nas Tabelas 12 e 13, tanto para a observação com *outliers* quanto para a observação sem *outliers*, os resultados apontam para a aceitação da hipótese alternativa de que a volatilidade anormal média antes do anúncio é estatisticamente diferente da volatilidade anormal média depois do anúncio, sinalizando para um aumento da mesma.

Tabela 12: Volatilidade ao Redor da Conclusão da F&A (com *outliers*)

média antes	média depois	diferença	teste t		Wilcoxon		resultado
			t	p-value	z	p-value	
0,258	0,332	-0,074	-3,008*	0,015	-1,886*	0,049	aumentou

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Tabela 13: Volatilidade ao redor da conclusão da F&A (sem outliers)

média antes	média depois	diferença	teste t		Wilcoxon		resultado
			t	p-value	z	p-value	
0,367	0,518	-0,150	-2,557*	0,031	-1,886*	0,049	aumentou

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Ao lançar o olhar por evento, obteve-se como resultado (Tabela 14) a não rejeição da hipótese nula para 25 (vinte e cinco) dos 29 eventos. Entre os eventos para as quais a conclusão da F&A provocou efeito na volatilidade, observou-se um aumento da mesma para três dos quatro eventos.

Vale salientar que na grande maioria dos casos os testes paramétricos e não paramétricos convergiram para o mesmo resultado, mas em 3 (três) dos 29 casos eles foram divergentes. Quando isso ocorreu, optou-se por considerar como resultado aquele apontado pelo teste não paramétrico, visto que cada evento possuía 20 observações.

Tabela 14: Volatilidade ao Redor da Conclusão da F&A (por evento)

	média antes	média depois	diferença	%	teste t*		Wilcoxon*		resultado
					t	p-value	z	p-value	
Ambev 1	0,027	0,575	-0,548	2029,63%	-2,318	0,046	-1,988	0,047	aumentou
Ambev 2	0,604	0,789	-0,186	30,79%	-2,237	0,052	-1,988	0,047	diminuiu
Ambev 3	0,500	0,549	-0,049	9,80%	-0,491	0,635	-0,561	0,575	sem efeito
Aracruz	0,259	0,460	-0,201	77,61%	-0,624	0,548	-0,357	0,721	sem efeito
Bradespar	0,195	0,436	-0,241	123,59%	-0,863	0,411	-0,178	0,859	sem efeito
Brasil Telecom Part 1	0,281	0,232	0,049	17,44%	0,240	0,815	-0,051	0,959	sem efeito
Brasil Telecom Part 2	0,540	0,394	0,146	27,04%	0,827	0,430	-0,663	0,508	sem efeito
Braskem	0,664	0,492	0,171	25,75%	2,146	0,060	-1,988	0,047	diminuiu
Celesc	0,532	0,447	0,084	15,79%	0,572	0,581	-0,459	0,646	sem efeito
Cemig	0,429	0,693	-0,264	61,54%	-2,290	0,048	-1,784	0,074	sem efeito
Coteminas	0,419	0,331	0,088	21,00%	0,482	0,642	-0,663	0,508	sem efeito
CSN 1	-0,259	0,084	-0,343	132,43%	-1,087	0,305	-0,968	0,333	sem efeito
CSN 2	0,014	-0,076	0,090	642,86%	0,380	0,713	-0,255	0,799	sem efeito
CSN 3	0,414	0,195	0,218	52,66%	0,656	0,528	-0,764	0,445	sem efeito
Klabin S/A	0,807	0,679	0,128	15,86%	0,994	0,346	-0,255	0,799	sem efeito
Petrobras ON	0,036	0,266	-0,229	636,11%	-0,816	0,436	-0,764	0,445	sem efeito
Petrobras PN	0,090	0,297	-0,207	230,00%	-0,957	0,363	-0,866	0,386	sem efeito
Telemar NL	0,519	0,330	0,189	36,42%	0,946	0,369	-1,070	0,285	sem efeito
Telemig Part	0,528	0,323	0,205	38,83%	1,036	0,327	-1,274	0,203	sem efeito
Telesp ON	-0,038	0,452	-0,491	1292,11%	-1,466	0,177	-1,376	0,169	sem efeito
Telesp PN	-0,099	-0,873	0,774	781,82%	2,813	0,020	-2,497	0,013	diminuiu
Tractebel	0,309	0,382	-0,073	23,62%	-0,272	0,792	-0,357	0,721	sem efeito
Unipar	0,480	0,660	-0,180	37,50%	-0,996	0,345	-0,663	0,508	sem efeito
VCP 1	0,083	-0,183	0,267	321,69%	0,838	0,424	-0,866	0,386	sem efeito
VCP 2	-0,014	-0,040	0,026	185,71%	0,063	0,951	-0,153	0,878	sem efeito
Vale ON1	0,028	0,303	-0,275	982,14%	-0,820	0,434	-0,764	0,445	sem efeito
Vale PN1	-0,244	0,189	-0,432	177,05%	-1,157	0,277	-1,070	0,285	sem efeito
Vale ON2	0,190	0,589	-0,399	210,00%	-1,838	0,099	-1,580	0,114	sem efeito
Vale PN2	0,193	0,654	-0,461	238,86%	-2,123	0,063	-1,784	0,074	sem efeito

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Considerando que a observação global (Tabelas 12 e 13) apontou para um aumento na volatilidade e a observação por evento (Tabela 14) demonstrou que a maioria dos eventos apresenta uma ausência de efeito na volatilidade, resolveu-se observar se os eventos que apresentaram maior variação na média poderiam estar influenciando no resultado. Para isso, os testes foram repetidos excluindo-se os eventos Ambev 1 e Telesp ON. Com isso, os

resultados globais passaram a apontar para a ausência de efeito, como pode ser observado nas Tabelas 15 e 16, demonstrando o impacto desses eventos no resultado. Esse resultado apresenta-se mais alinhado com a observação por evento apresentado na Tabela 14.

Tabela 15: Volatilidade ao Redor da Conclusão da F&A Ajustada (com outliers)

média antes	média depois	diferença	teste t		Wilcoxon		resultado
			t	p-value	z	p-value	
0,287	0,319	-0,074	-1,201*	0,261	-0,968*	0,333	sem efeito

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Tabela 16: Volatilidade ao redor da conclusão da F&A Ajustada (sem outliers)

média antes	média depois	diferença	teste t		Wilcoxon		resultado
			t	p-value	z	p-value	
0,399	0,509	-0,150	-2,148*	0,060	-1,682*	0,093	sem efeito

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Adicionalmente, procurou-se observar algumas características dos eventos em relação ao comportamento da na volatilidade. Foram analisados apenas 29 eventos, devido à exclusão dos 4 (quatro) eventos para a observação do comportamento da volatilidade na conclusão das operações, como explicado anteriormente. Essas características encontram-se expostas nas Tabelas 17 a 20, e expõem os resultados por setor, por tipo de operação, tipo de posição ocupada na operação e tipo de ação.

Tabela 17: Resultado da Volatilidade por Setor

setor	Anuncio produz efeito na volatilidade		Conclusão produz efeito na volatilidade	
	sim	não	sim	não
Alimentos e Bebidas	0	3	2	1
Energia	0	3	0	3
Financeiro	0	1	0	1
Metalurgia e Siderurgia	0	7	0	7
Papel e Celulose	0	4	0	4
Petróleo e Gás	0	2	0	2
Química e Petroquímica	0	2	0	2
Telecomunicações	2	4	1	5
Têxtil	0	1	0	1
Total	2	27	3	26

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Tabela 18: Resultado da Volatilidade por tipo de Operação

Operação	Anuncio produz efeito na volatilidade		Conclusão produz efeito na volatilidade	
	sim	não	sim	não
Fusão	0	3	1	2
Aquisição	2	24	2	24
Total	2	27	3	26

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Tabela 19: Resultado da Volatilidade por Posição Ocupada na Operação

Posição	Anuncio produz efeito na volatilidade		Conclusão produz efeito na volatilidade	
	sim	não	sim	não
Compradora	2	18	2	18
Vendedora	0	4	0	4
Alvo	0	2	0	2
Fusão	0	3	1	2
Total	2	27	3	26

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Tabela 20: Resultado da Volatilidade por Tipo de Ação

Tipo de Ação	Anuncio produz efeito na volatilidade		Conclusão produz efeito na volatilidade	
	sim	não	sim	não
ON	1	7	0	8
PN	1	20	3	18
Total	2	27	3	26

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

As citadas Tabelas aparentemente apontam que, independente do setor, tipo de operação, posição ocupada e tipo de ação, a volatilidade parece não sofrer impacto tanto do anúncio quanto da conclusão da F&A, quando observada de uma perspectiva individual dos eventos⁴.

4.3 ESTUDO DOS *BETAS*

Observou-se o comportamento dos *betas* tanto em torno da data do anúncio quanto da conclusão da F&A. Do mesmo modo que no estudo da volatilidade, realizaram-se testes paramétricos e não paramétricos, contemplando os testes *t* e Wilcoxon, respectivamente. Os testes também foram realizados sob duas perspectivas, as quais incluíram uma análise global (considerando-se os eventos em conjunto) do impacto do evento nos *betas* e uma análise por evento.

Ao realizar um estudo sobre mudança de comportamento dos *betas*, alguns autores, como Artuso (2008) recorrem a técnicas específicas para minimizar problemas de liquidez. Costa Júnior, Menezes e Lemgruber (1993) recorreram ao uso do método dos coeficientes agregados, enquanto Artuso utilizou o EWMA. Eles justificam esse procedimento afirmando que quando o ativo não possui grande volume de negociação o *beta* tende a ser subestimado. No caso do presente estudo, acredita-se na não ocorrência deste problema, uma vez que se optou por trabalhar apenas com ações líquidas.

Optou-se por testar o *beta* relativo a 60 e a 30 dias, de modo a tentar se expurgar os efeitos de outros eventos corporativos nos resultados. A série de *betas* foi gerada através da construção de um *beta* móvel no decorrer do intervalo do estudo, a partir do qual foi calculada a média.

⁴ Para tentar observar, do ponto de vista estatístico, se alguma das características dos eventos estudados, denominadas como tipo da ação, setor de atuação, tipo da operação (fusão/aquisição), papel desempenhado na operação (compradora, vendedora, ou empresa-alvo) e o tempo transcorrido entre o anúncio da operação e a sua conclusão poderiam estar influenciando no comportamento da volatilidade, realizou-se uma regressão linear múltipla. Essas variáveis foram testadas tanto para a volatilidade no anúncio quanto para a volatilidade na conclusão. No entanto, as regressões apontaram para um baixo poder explicativo das variáveis testadas, apresentado R^2 extremamente baixo.

4.3.1 Estudo *ex-ante*

Nessa fase do estudo, as hipóteses testadas estatisticamente foram as seguintes:

H₀: O *Beta* anterior ao anúncio da F&A é estatisticamente igual ao *Beta* posterior ao anúncio.

H₁: O *Beta* anterior ao anúncio da F&A é estatisticamente diferente do *Beta* posterior ao anúncio.

Ao se analisar o impacto nos *betas*, sob a perspectiva global, das fusões e aquisições, observou-se que no que diz respeito ao *beta* de 60 dias, os resultados apontam que não é possível afirmar que as médias dos *betas* antes e depois são diferentes, pois embora o *beta* médio tenha diminuído em 0,007, o *p-value* de 0,165 para o teste *t* e o *p-value* de 0,110 do teste de Wilcoxon conduzem à aceitação da H₀ de que os coeficientes *betas* antes e após a F&A não podem ser considerados diferentes. Mas quando analisado o *beta* de 30 dias, os resultados dos testes revelam, ao nível de significância de 0,05, que é possível afirmar que houve um aumento de 0,026 no *beta* depois do anúncio de F&A, implicando na aceitação da H₁, como pode ser observado na Tabela 21.

Tabela 21: *Betas* ao Redor do Anúncio da F&A (com *outliers*)

<i>Beta</i>	média antes	média depois	diferença	teste t		Wilcoxon		resultado
				t	<i>p-value</i>	z	<i>p-value</i>	
60	0,373	0,366	0,007	1,406*	0,165	-1,597*	0,110	Não houve alteração
30	0,388	0,415	-0,026	-10,266*	0,000	-4,801*	0,000	Houve alteração (aumentou depois)

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Sobre a análise sem *outliers*, os resultados obtidos foram semelhantes aqueles obtidos com a inclusão dos *outliers*, como pode ser observado na Tabela 22. No entanto, para o *beta* de 30 dias, o aumento observado no *beta* é maior do que o apresentado quando se considera os *outliers*.

Tabela 22: *Betas* ao Redor do Anúncio da F&A (sem outliers)

<i>Beta</i>	média antes	média depois	diferença	teste t		Wilcoxon		resultado
				t	<i>p-value</i>	z	<i>p-value</i>	
60	0,421	0,417	0,004	0,688*	0,494	-0,596*	0,551	Não houve alteração
30	0,430	0,465	-0,035	-9,185*	0,000	-4,720*	0,000	Houve alteração aumentou depois

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Como pode ser observado, tanto para os dados com *outliers* quanto para os dados sem *outliers*, o *beta* de 30 dias mostrou-se sensível ao anúncio de F&A, o que não ocorre quando se observa o *beta* de 60 dias. Isto pode sinalizar para uma dissipação dos efeitos do anúncio do evento após 30 dias do mesmo.

Na análise dos *betas* por evento, constatou-se diferentes impactos no *beta* ocasionados pela operação de F&A, tanto para o *beta* de 30 quanto para o *beta* de 60 dias.

No caso do *beta* de 30 dias (Tabela 23), para 27 eventos têm-se a aceitação de H_1 ao nível de 0,05 sob a perspectiva dos dois testes realizados, sendo que para 18 (dezoito) eventos o anúncio da F&A implicou em uma diminuição dos *betas*, enquanto para 9 (nove) o anúncio implicou em um aumento dos mesmos. Observou-se ainda a aceitação de H_0 , de que não há mudança nos *betas*, para 6 (seis) eventos analisados.

Ressalta-se que para 01 (hum) evento, os resultados dos testes paramétricos e não-paramétricos mostraram-se conflitantes, No entanto, como se trata de 60 observações para cada evento, optou-se por considerar como resultado final aquele apontado pelo teste paramétrico.

Tabela 23: Betas de 30 Dias ao Redor do Anúncio da F&A (por evento)

	média antes	média depois	diferença	%	teste t*		Wilcoxon*		resultado
					t	p-value	z	p-value	
Ambev 1	0,412	0,204	0,207	50,24%	3,341	0,002	-2,684	0,007	diminuiu
Ambev 2	0,705	0,168	0,537	76,17%	12,034	0,000	-4,762	0,000	diminuiu
Ambev 3	0,474	0,514	-0,040	8,44%	-4,347	0,000	-3,692	0,000	aumentou
Aracruz	-0,101	-0,069	-0,032	31,68%	-1,105	0,278	-1,183	0,237	sem efeito
Bradespar	0,285	0,331	-0,046	16,14%	-3,662	0,001	-3,034	0,002	aumentou
Brasil Telecom Part 1	0,602	0,456	0,146	24,25%	8,273	0,000	-4,535	0,000	diminuiu
Brasil Telecom Part 2	0,571	0,294	0,278	48,69%	14,079	0,000	-4,741	0,000	diminuiu
Braskem	0,464	0,322	0,142	30,60%	3,790	0,001	-2,149	0,032	diminuiu
Celesc	0,436	0,322	0,115	26,38%	8,751	0,000	-4,782	0,000	diminuiu
Cemig	0,432	0,552	-0,119	27,55%	-21,384	0,000	-4,782	0,000	aumentou
Coteminas	0,432	0,128	0,303	70,14%	11,871	0,000	-4,782	0,000	diminuiu
CSN 1	0,147	0,210	-0,063	42,86%	-2,076	0,047	-1,738	0,082	aumentou
CSN 2	0,521	0,421	0,100	19,19%	8,978	0,000	-4,762	0,000	diminuiu
CSN 3	0,478	0,541	-0,063	13,18%	-8,718	0,000	-4,556	0,000	aumentou
Klabin S/A	0,121	0,006	0,116	95,87%	11,832	0,000	-4,782	0,000	diminuiu
Petrobras ON	0,680	0,473	0,206	30,29%	6,341	0,000	-4,494	0,000	diminuiu
Petrobras PN	0,753	0,627	0,126	16,73%	3,586	0,001	-2,581	0,010	diminuiu
Telemar NL	0,452	0,475	-0,023	5,09%	-1,217	0,233	-0,710	0,478	sem efeito
Telemig Part	0,312	0,321	-0,008	2,56%	-0,715	0,480	-0,216	0,829	sem efeito
Telesp ON	0,321	0,219	0,102	31,78%	5,542	0,000	-3,918	0,000	diminuiu
Telesp PN	0,344	0,413	-0,069	20,06%	-7,285	0,000	-4,741	0,000	aumentou
Tractebel	0,441	0,324	0,117	26,53%	5,241	0,000	-3,959	0,000	diminuiu
Unipar	0,334	0,148	0,185	55,39%	7,824	0,000	-4,412	0,000	diminuiu
VCP 1	0,308	0,287	0,021	6,82%	1,052	0,301	-0,874	0,382	sem efeito
VCP 2	0,375	0,018	0,358	95,47%	18,733	0,000	-4,782	0,000	diminuiu
Vale ON1	0,065	-0,141	0,206	316,92%	7,245	0,000	-4,453	0,000	diminuiu
Vale PN1	0,036	-0,186	0,222	616,67%	8,085	0,000	-4,535	0,000	diminuiu
Vale ON2	0,451	0,529	-0,078	17,29%	-8,752	0,000	-4,762	0,000	aumentou
Vale PN2	0,601	0,582	0,020	3,33%	1,244	0,223	-1,100	0,271	sem efeito
Vivo ON1	0,148	0,579	-0,431	291,22%	-8,899	0,000	-4,782	0,000	aumentou
Vivo PN1	0,226	0,391	-0,166	73,45%	-5,428	0,000	-3,877	0,000	sem efeito
Vivo ON2	0,705	0,478	0,227	32,20%	6,900	0,000	-4,371	0,000	diminuiu
Vivo PN2	0,369	0,408	-0,039	10,57%	-3,216	0,003	-2,869	0,004	aumentou

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Para o *beta* de 60 dias antes e depois do anúncio da F&A, observou-se que dos 33 eventos 5 (cinco) não tiveram alteração nos seus *betas*, de acordo com os testes realizados. Já

em 28 dos eventos houve a aceitação de H_1 , constatando-se um aumento do *beta* em 14 (quatorze) dos eventos e uma diminuição nos 14 (catorze) restantes.

Tabela 24: Betas de 60 Dias ao Redor do Anúncio da F&A (por evento)

	média antes	média depois	diferença	%	teste t*		Wilcoxon*		resultado
					t	p-value	z	p-value	
Ambev 1	0,429	0,348	0,082	19,11%	3,210	0,002	-2,783	0,005	diminuiu
Ambev 2	0,529	0,251	0,278	52,55%	14,435	0,000	-6,567	0,000	diminuiu
Ambev 3	0,487	0,588	-0,101	20,74%	-7,270	0,000	-5,345	0,000	aumentou
Aracruz	-0,053	0,002	-0,055	103,77%	-2,679	0,010	-1,811	0,070	aumentou
Bradespar	0,201	0,374	-0,174	86,57%	-14,332	0,000	-6,736	0,000	aumentou
Brasil Telecom Part 1	0,560	0,498	0,062	11,07%	9,299	0,000	-6,029	0,000	diminuiu
Brasil Telecom Part 2	0,520	0,391	0,129	24,81%	10,069	0,000	-6,206	0,000	diminuiu
Braskem	0,425	0,283	0,142	33,41%	9,693	0,000	-6,353	0,000	diminuiu
Celesc	0,458	0,511	-0,053	11,57%	-1,495	0,140	-0,795	0,427	sem efeito
Cemig	0,415	0,610	-0,195	46,99%	-15,392	0,000	-6,729	0,000	aumentou
Coteminas	0,375	0,250	0,125	33,33%	7,361	0,000	-5,499	0,000	diminuiu
CSN 1	0,207	0,241	-0,034	16,43%	-1,312	0,195	-1,340	0,180	sem efeito
CSN 2	0,557	0,483	0,074	13,29%	4,583	0,000	-4,189	0,000	diminuiu
CSN 3	0,437	0,500	-0,063	14,42%	-5,183	0,000	-4,122	0,000	aumentou
Klabin S/A	0,170	0,113	0,058	34,12%	2,212	0,031	-1,303	0,193	diminuiu
Petrobras ON	0,665	0,410	0,255	38,35%	10,477	0,000	-6,110	0,000	diminuiu
Petrobras PN	0,726	0,569	0,157	21,63%	6,641	0,000	-5,102	0,000	diminuiu
Telemar NL	0,402	0,495	-0,093	23,13%	-8,871	0,000	-6,515	0,000	aumentou
Telemig Part	0,298	0,412	-0,113	37,92%	-6,527	0,000	-6,191	0,000	aumentou
Telesp ON	0,326	0,346	-0,020	6,13%	-0,939	0,352	-0,707	0,480	sem efeito
Telesp PN	0,319	0,408	-0,089	27,90%	-9,479	0,000	-6,383	0,000	aumentou
Tractebel	0,417	0,393	0,024	5,76%	1,484	0,143	-1,237	0,216	sem efeito
Unipar	0,255	0,370	-0,115	45,10%	-4,173	0,000	-3,526	0,000	aumentou
VCP 1	0,413	0,358	0,054	13,08%	2,115	0,039	-2,054	0,040	diminuiu
VCP 2	0,501	0,132	0,369	73,65%	10,894	0,000	-6,360	0,000	diminuiu
Vale ON1	-0,079	-0,157	0,077	97,47%	2,560	0,013	-2,628	0,009	diminuiu
Vale PN1	-0,111	-0,197	0,086	77,48%	3,304	0,002	-2,967	0,003	diminuiu
Vale ON2	0,498	0,574	-0,075	15,06%	-2,882	0,006	-2,672	0,008	aumentou
Vale PN2	0,592	0,625	-0,033	5,57%	-1,941	0,057	-1,782	0,075	sem efeito
Vivo ON1	0,151	0,642	-0,491	325,17%	-22,026	0,000	-6,736	0,000	aumentou
Vivo PN1	0,192	0,374	-0,182	94,79%	-18,826	0,000	-6,736	0,000	aumentou
Vivo ON2	0,693	0,487	0,206	29,73%	12,617	0,000	-6,596	0,000	diminuiu
Vivo PN2	0,342	0,399	-0,057	16,67%	-3,441	0,001	-2,819	0,005	aumentou

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

4.3.2 Estudo *ex-post*

No estudo *ex-post* procedeu-se de maneira similar ao estudo *ex-ante*, tomando-se como ponto zero a data de anúncio da conclusão da operação de F&A. Os resultados para essa etapa podem ser observados a seguir.

As hipóteses testadas foram:

H₀: O *beta* anterior à conclusão da F&A é estatisticamente igual ao *beta* posterior à conclusão.

H₁: O *beta* anterior à conclusão da F&A é estatisticamente diferente do *beta* posterior à conclusão.

Na observação do comportamento dos *betas* em torno da data de conclusão da operação, foram excluídas as observações relativas às ações da Vivo, pois os dois eventos possuíam a mesma data de conclusão.

Sob uma perspectiva global, quando se realiza os testes *t* e Wilcoxon para as datas de conclusão da operação de F&A, observa-se que tanto para o *beta* de 60 quanto para o *beta* de 30 dias os resultados dos testes apontam para um aumento, aceitando-se H₁ a um nível de 0,05. No *beta* de 60 dias é observado um aumento de 2,016 depois da conclusão da operação, enquanto o aumento no *beta* de 30 dias apresentou um aumento de 0,966 (Tabela 25).

Tabela 25: *Betas* ao redor da conclusão da F&A (com *outliers*)

	média antes	média depois	diferença	teste t		Wilcoxon		resultado
				t	p-value	z	p-value	
60	-0,607	1,410	-2,016	-670,332*	0,000	-6,736*	0,000	Houve alteração aumentou depois
30	-0,083	0,883	-0,966	-548,805*	0,000	-4,782*	0,000	Houve alteração aumentou depois

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

No entanto, quando se realiza os testes sem a presença de *outliers*, os resultados (apresentados na Tabela 26) embora revelem uma mudança no *beta* antes e depois, apontam

para resultados diferentes quando comparados aos resultados obtidos na análise com a inclusão dos *outliers*, evidenciando a influência destes no resultado dos testes. Enquanto a amostra com *outliers* apontou um aumento do beta depois do fechamento da operação, o resultado sem *outliers* apontou uma diminuição. Assim, embora em ambos os casos ocorra a aceitação de H_1 , não foi possível concluir acerca da positividade ou negatividade desses impactos, sob uma perspectiva global.

Tabela 26: Betas ao redor da Conclusão da F&A (sem outliers)

	média antes	média depois	diferença	teste t		Wilcoxon		resultado
				t	p-value	z	p-value	
60	0,457	0,406	0,051	9,175*	0,000	-6,000*	0,000	Houve alteração diminuiu depois
30	0,472	0,403	0,070	11,455*	0,000	-4,782*	0,000	Houve alteração diminuiu depois

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Ao se analisar sob a perspectiva individual de cada evento, no que diz respeito ao *beta* de 30 dias observou-se a aceitação de H_1 para 23 (vinte e três) dos eventos estudados, dos quais 16 (dezesesseis) implicaram em diminuição do *beta* e 7 (sete) em aumento do *beta*. Em 6 (seis) eventos houve a aceitação de H_0 , no qual o fechamento da operação não implicou em nenhuma mudança no *beta*, sob a perspectiva estatística (Tabela 27).

Ressalta-se que para 2 (dois) dos eventos, os resultados dos testes paramétricos e não-paramétricos apontaram resultados divergentes, tendo prevalecido aquele apontado pelo teste paramétrico.

Tabela 27: Betas de 30 Dias ao Redor da Conclusão da F&A (por evento)

	média antes	média depois	diferença	%	teste t*		Wilcoxon*		resultado
					t	p-value	z	p-value	
Ambev 1	0,101	0,359	-0,257	254,46%	-11,899	0,000	-4,762	0,000	aumentou
Ambev 2	0,705	-0,035	0,740	104,96%	16,526	0,000	-4,782	0,000	diminuiu
Ambev 3	0,712	0,646	0,066	9,27%	3,289	0,003	-2,869	0,004	diminuiu
Aracruz	-0,136	0,112	-0,247	181,62%	-8,941	0,000	-4,638	0,000	aumentou
Bradespar	0,356	0,304	0,052	14,61%	5,740	0,000	-4,103	0,000	diminuiu
Brasil Telecom Part 1	0,717	0,568	0,150	20,92%	12,827	0,000	-4,782	0,000	diminuiu
Brasil Telecom Part 2	0,689	0,546	0,144	20,90%	9,200	0,000	-4,679	0,000	diminuiu
Braskem	0,435	0,206	0,229	52,64%	9,647	0,000	-4,782	0,000	diminuiu
Celesc	0,358	0,515	-0,157	43,85%	-8,824	0,000	-4,741	0,000	aumentou
Cemig	0,628	0,505	0,123	19,59%	12,105	0,000	-4,741	0,000	diminuiu
Coteminas	0,292	0,325	-0,033	11,30%	-1,400	0,172	-1,471	0,141	sem efeito
CSN 1	0,281	0,194	0,087	30,96%	2,019	0,053	-1,923	0,054	sem efeito
CSN 2	0,522	0,418	0,104	19,92%	9,872	0,000	-4,782	0,000	diminuiu
CSN 3	0,520	0,463	0,057	10,96%	2,546	0,016	-2,664	0,008	diminuiu
Klabin S/A	0,047	0,113	-0,066	140,43%	-1,667	0,106	-0,751	0,453	sem efeito
Petrobras ON	0,680	0,391	0,290	42,65%	11,657	0,000	-4,782	0,000	diminuiu
Petrobras PN	0,781	0,546	0,235	30,09%	8,629	0,000	-4,474	0,000	diminuiu
Telemar NL	0,533	0,438	0,095	17,82%	2,324	0,027	-2,396	0,017	diminuiu
Telemig Part	0,811	0,583	0,228	28,11%	2,882	0,007	-1,923	0,054	diminuiu
Telesp ON	0,228	0,368	-0,140	61,40%	-4,352	0,000	-3,404	0,001	aumentou
Telesp PN	0,380	0,422	-0,042	11,05%	-4,641	0,000	-3,959	0,000	aumentou
Tractebel	0,353	0,341	0,013	3,68%	1,078	0,290	-0,956	0,339	sem efeito
Unipar	0,644	0,242	0,402	62,42%	4,391	0,000	-3,096	0,002	diminuiu
VCP 1	0,531	0,499	0,032	6,03%	1,997	0,055	-2,149	0,032	sem efeito
VCP 2	0,441	0,481	-0,039	8,84%	-1,288	0,208	-1,203	0,229	sem efeito
Vale ON1	0,013	0,167	-0,154	1184,62%	-2,793	0,009	-2,766	0,006	aumentou
Vale PN1	0,067	0,242	-0,175	261,19%	-4,274	0,000	-3,240	0,001	aumentou
Vale ON2	0,631	0,477	0,153	24,25%	5,968	0,000	-4,103	0,000	diminuiu
Vale PN2	0,677	0,549	0,128	18,91%	4,932	0,000	-3,096	0,002	diminuiu

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Para o *beta* de 60 dias, a hipótese H_1 de que o *beta* anterior à conclusão da F&A é estatisticamente diferente do *beta* posterior à conclusão foi aceita para 26 dos casos. Nesses, teve-se um aumento do *beta* em 11 (onze) e uma diminuição em 15 (quinze) dos eventos. H_0 foi aceita apenas em 3 (três) eventos. Esses resultados encontram-se evidenciados na Tabela 28.

Tabela 28: Betas de 60 Dias ao Redor da Conclusão da F&A (por evento)

	média antes	média depois	diferença	%	teste t*		Wilcoxon*		resultado
					t	p-value	z	p-value	
Ambev 1	0,318	0,431	-0,113	35,53%	-2,595	0,012	-2,577	0,010	aumentou
Ambev 2	0,529	0,334	0,195	36,86%	6,635	0,000	-4,910	0,000	diminuiu
Ambev 3	0,655	0,546	0,109	16,64%	4,457	0,000	-3,754	0,000	diminuiu
Aracruz	-0,089	0,070	-0,159	178,65%	-9,945	0,000	-6,581	0,000	aumentou
Bradespar	0,371	0,302	0,069	18,60%	6,122	0,000	-5,183	0,000	diminuiu
Brasil Telecom Part 1	0,665	0,522	0,143	21,50%	7,880	0,000	-5,654	0,000	diminuiu
Brasil Telecom Part 2	0,461	0,481	-0,020	4,34%	-0,488	0,628	-1,170	0,242	sem efeito
Braskem	0,410	0,308	0,102	24,88%	5,265	0,000	-4,343	0,000	diminuiu
Celesc	0,360	0,678	-0,318	88,33%	-9,882	0,000	-6,117	0,000	aumentou
Cemig	0,627	0,482	0,145	23,13%	15,647	0,000	-6,662	0,000	diminuiu
Coteminas	0,267	0,346	-0,080	29,96%	-5,446	0,000	-4,527	0,000	aumentou
CSN 1	0,217	0,218	-0,002	0,92%	-0,074	0,941	-0,265	0,791	sem efeito
CSN 2	0,555	0,489	0,066	11,89%	3,960	0,000	-3,762	0,000	diminuiu
CSN 3	0,497	0,465	0,032	6,44%	4,668	0,000	-4,086	0,000	diminuiu
Klabin S/A	0,096	0,242	-0,146	152,08%	-4,974	0,000	-4,505	0,000	aumentou
Petrobras ON	0,681	0,359	0,322	47,28%	19,886	0,000	-6,699	0,000	diminuiu
Petrobras PN	0,751	0,513	0,238	31,69%	12,426	0,000	-6,530	0,000	diminuiu
Telemar NL	0,504	0,335	0,169	33,53%	5,862	0,000	-4,321	0,000	diminuiu
Telemig Part	0,639	0,450	0,189	29,58%	3,542	0,001	-2,974	0,003	diminuiu
Telesp ON	0,298	0,375	-0,077	25,84%	-3,934	0,000	-3,364	0,001	aumentou
Telesp PN	0,339	0,407	-0,069	20,35%	-6,426	0,000	-5,160	0,000	aumentou
Tractebel	0,404	0,365	0,040	9,90%	1,987	0,052	-1,678	0,093	sem efeito
Unipar	0,658	0,346	0,311	47,26%	8,959	0,000	-5,889	0,000	diminuiu
VCP 1	0,492	0,539	-0,047	9,55%	-3,678	0,001	-3,372	0,001	aumentou
VCP 2	0,334	0,501	-0,167	50,00%	-7,520	0,000	-5,367	0,000	aumentou
Vale ON1	0,039	0,251	-0,213	546,15%	-10,387	0,000	-6,530	0,000	aumentou
Vale PN1	0,015	0,319	-0,304	2026,67%	-22,854	0,000	-6,736	0,000	aumentou
Vale ON2	0,576	0,520	0,057	9,90%	9,173	0,000	-6,132	0,000	diminuiu
Vale PN2	0,630	0,597	0,033	5,24%	3,054	0,003	-2,959	0,003	diminuiu

*ao nível de significância de 0,05.

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

De um modo geral, percebe-se que para a maioria dos eventos estudados, a ocorrência tanto dos anúncios da operação quanto dos de conclusão da F&A proporciona mudança no nível de risco medido pelo *beta*, tanto para o de 30 quanto para o de 60 dias. Quando

analisados sob a perspectiva global, esses efeitos parecem tornar-se mais visíveis quando se trata do *beta* de 30 dias.

De modo semelhante ao realizado na observação da volatilidade, buscou-se observar os resultados sob o ponto de vista de algumas características. Os resultados são evidenciados nas Tabelas de 29 a 32.

Tabela 29: Resultado do Beta de 30 Dias por Setor

setor	Anuncio produz efeito no <i>Beta</i>		Conclusão produz efeito no <i>Beta</i>	
	sim	não	sim	não
Alimentos e Bebidas	3	0	3	0
Energia	3	0	1	2
Financeiro	1	0	1	0
Metalurgia e Siderurgia	6	1	5	2
Papel e Celulose	2	2	4	0
Petróleo e Gás	2	0	2	0
Química e Petroquímica	2	0	2	0
Telecomunicações	4	2	5	1
Têxtil	1	0	1	0
Total	24	5	24	5

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Tabela 30: Resultado do Beta de 30 Dias por tipo de Operação

Operação	Anuncio produz efeito no <i>Beta</i>		Conclusão produz efeito no <i>Beta</i>	
	sim	não	sim	não
Fusão	3	0	3	0
Aquisição	21	5	21	5
Total	24	5	24	5

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Tabela 31: Resultado do Beta de 30 Dias por Posição Ocupada na Operação

Posição	Anuncio produz efeito no <i>Beta</i>		Conclusão produz efeito no <i>Beta</i>	
	sim	não	sim	não
Compradora	16	4	16	4
Vendedora	4	0	3	1
Alvo	1	1	2	0
Fusão	3	0	3	0
Total	24	5	24	5

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Tabela 32: Resultado do Beta de 30 Dias por Tipo de Ação

Tipo de Ação	Anuncio produz efeito no <i>Beta</i>		Conclusão produz efeito no <i>Beta</i>	
	sim	não	sim	não
ON	8	0	5	3
PN	16	5	19	2
Total	24	5	24	5

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Olhando do ponto de vista das características, nota-se que os eventos que são enquadrados como fusões, parecem experimentar uma mudança no *beta* de 30 dias, tanto por ocasião do anúncio quanto por ocasião da conclusão da F&A, o que também ocorre para os eventos que envolvem os setores de alimentos e bebidas, petróleo e gás, e química e petroquímica.

Procedimento semelhante foi realizado para o beta de 60 dias, cujos resultados podem ser observados nas Tabelas 33 a 36.

Tabela 33: Resultado do Beta de 60 Dias por Setor

setor	Anuncio produz efeito no <i>Beta</i>		Conclusão produz efeito no <i>Beta</i>	
	sim	não	sim	não
Alimentos e Bebidas	3	0	3	0
Energia	2	1	2	1
Financeiro	1	0	1	0
Metalurgia e Siderurgia	6	1	6	1
Papel e Celulose	1	3	4	0
Petróleo e Gás	2	0	2	0
Química e Petroquímica	2	0	2	0
Telecomunicações	6	0	5	1
Têxtil	0	1	1	0
Total	23	6	26	3

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Tabela 34: Resultado do Beta de 60 Dias por tipo de Operação

Operação	Anuncio produz efeito no <i>Beta</i>		Conclusão produz efeito no <i>Beta</i>	
	sim	não	sim	não
Fusão	2	1	3	0
Aquisição	21	5	23	3
Total	23	6	26	3

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Tabela 35: Resultado do Beta de 60 Dias por Posição Ocupada na Operação

Posição	Anuncio produz efeito no <i>Beta</i>		Conclusão produz efeito no <i>Beta</i>	
	sim	não	sim	não
Compradora	17	3	17	3
Vendedora	2	2	4	0
Alvo	2	0	2	0
Fusão	2	1	3	0
Total	23	6	26	3

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Tabela 36: Resultado do Beta de 60 Dias por Tipo de Ação

Tipo de Ação	Anuncio produz efeito no <i>Beta</i>		Conclusão produz efeito no <i>Beta</i>	
	sim	não	sim	não
ON	6	2	6	2
PN	17	4	20	1
Total	23	6	26	3

Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados do estudo

Para o *beta* de 60 dias, nota-se que os eventos que envolvem os setores de alimentos e bebidas, petróleo e gás, e química e petroquímica parecem experimentar mudanças nos betas tanto por ocasião do anúncio quanto por ocasião da conclusão da F&A. Isso é observado também quando a empresa ocupa a posição de “alvo” na operação⁵.

⁵ Para tentar observar, do ponto de vista estatístico, se alguma das características dos eventos estudados, denominadas como tipo da ação, setor de atuação, tipo da operação (fusão/aquisição), papel desempenhado na operação (compradora, vendedora, ou empresa-alvo) e o tempo transcorrido entre o anúncio da operação e a sua conclusão poderiam estar influenciando no comportamento dos *betas*, realizou-se uma regressão linear múltipla. Essas variáveis foram testadas tanto para o beta em torno do anúncio quanto para o beta em torno da conclusão. No entanto, as regressões apontaram para um baixo poder explicativo das variáveis testadas, apresentado R^2 extremamente baixo.

5 CONCLUSÃO

A volatilidade tem sido considerada como um dos mais importantes temas nos estudos em finanças, por estar diretamente relacionada com o conceito de risco. Com isso, os modelos de estimação da volatilidade ganham importância à medida que podem auxiliar nas decisões de investimento e gestão do risco.

O estudo da volatilidade relacionada a eventos corporativos, pode permitir a observação de possíveis mudanças nos níveis de risco quando da sua ocorrência. Dentre os eventos corporativos, destacam-se as operações de fusões e aquisições (F&A), as quais costumam implicar em mudanças significativas nas empresas envolvidas.

No que diz respeito aos eventos de F&A, percebeu-se que os estudos sobre a volatilidade poderiam contribuir na observação não só do comportamento *ex-ante* mas também o comportamento *ex-post* da volatilidade dos retornos de empresas que efetivamente passaram por processos de F&A. Assim, realizou-se uma investigação do comportamento da volatilidade dos retornos das ações de empresas que passaram por processos de fusão ou aquisição, o qual abrangeu tanto o período referente ao anúncio quanto o período referente à conclusão da operação.

Ao utilizar o modelo GARCH para a estimação da volatilidade, sob o conceito de variância, o estudo apresentou os seguintes resultados:

- Ao se observar o comportamento da volatilidade de uma forma global, tanto para a amostra com *outliers* quanto para a amostra sem *outliers*, é constatada uma ausência de efeitos do anúncio da operação de F&A na volatilidade;
- Quando analisada sob a perspectiva individual dos eventos, para 31 dos 33 eventos é observada a ausência de efeitos do anúncio da operação de F&A na volatilidade;
- Ao observar os efeitos da conclusão da operação de F&A na volatilidade sob a perspectiva global, tanto para a amostra com *outliers* quanto para a amostra sem *outliers* é constatada uma ausência de efeitos na volatilidade;
- Quando analisada sob a perspectiva individual dos eventos, para 25 dos 29 eventos é observada a ausência de efeitos da conclusão da operação de F&A na volatilidade.

Adicionalmente foi observado o *beta*, para o qual pôde-se constatar o seguinte comportamento:

- Sob a perspectiva global, tanto na amostra com *outliers* quanto na amostra sem *outliers*, o anúncio da operação de F&A só produziu efeito no *beta* de 30 dias (refletido em um aumento do mesmo), o que pode indicar uma dissipação do efeito dos anúncios após esse período;
- Sob a perspectiva de cada evento, na maioria dos casos o anúncio da operação produziu efeito no *beta* tanto de 30 quanto de 60 dias, implicando geralmente em uma diminuição do mesmo;
- Sobre os efeitos da conclusão da F&A no *beta*, no que diz respeito à análise sob a perspectiva global, embora os resultados tenham apontado para uma mudança no *beta*, os resultados com e sem *outliers* sinalizaram efeitos diferentes (enquanto o primeiro apontou para um aumento, o segundo apontou para uma diminuição), o que não permitiu uma conclusão sobre o tipo de efeito.
- No que diz respeito aos resultados obtidos quando realizada a análise por evento, de um modo geral percebe-se que para a maioria dos casos tanto o anúncio da operação quanto o de conclusão da F&A proporciona uma mudança no *beta*, tanto para o de 30 quanto para o de 60 dias.

Regressões foram realizadas, na tentativa de identificar se alguma característica (quais sejam: tipo da ação, setor de atuação, tipo da operação, papel desempenhado na operação e tempo transcorrido entre o anúncio da operação e a sua conclusão) poderia explicar o comportamento da volatilidade e dos *betas*. No entanto, estas apontaram para um baixo poder explicativo das variáveis testadas, tanto para as regressões realizadas para observar o comportamento da volatilidade, quanto as realizadas para observar o comportamento dos *betas*.

Portanto, embora tenha sido observado que tanto o anúncio quanto a conclusão da operação de F&A produziu efeitos apenas nos *betas*, não foi possível atribuir às características selecionadas algum poder explicativo.

Contudo, reconhece-se que as considerações tecidas sofrem a limitação do método utilizado e, por isso, sugere-se para pesquisas futuras a exploração do uso de outros modelos, como os de volatilidade estocástica, de forma a se comparar com os resultados encontrados neste estudo.

Ainda para as próximas pesquisas, sugere-se a observação de outras variáveis além das apontadas nesse estudo, de forma a identificar possíveis explicações para o comportamento

da volatilidade. Estudos posteriores também poderiam observar o comportamento das empresas estrangeiras e das brasileiras envolvidas em um mesmo evento, comparando o comportamento da volatilidade em ambos os mercados.

REFERÊNCIAS

- ACQUAH, Henry de-Graft. *Comparison of Akaike Information Criterion (AIC) and Bayesian Information Criterion (BIC) in Selection of an Asymmetric Price Relationship*. *Journal of Development and Agricultural Economics*, Nairobi, v. 2, n.1, p. 1-6, Jan. 2010.
- ALEXANDER, Carol. **Modelos de Mercado**: um guia para a análise de informações financeiras. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 2005.
- ALTMAN, Edward I.; SCHWARTZ, Robert A. *Volatility Behavior of Industrial Stock Price Indices*. *The Journal of Finance*, New York, v. 28, n. 4, p. 957-971, Sep. 1973.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS BANCOS DE INVESTIMENTO. **Boletim Fusões e Aquisições**, São Paulo, Edição Especial, Ano III, fev. 2009. Disponível em http://www.anbid.com.br/Pub/Financas_corporativas/Area_Documentos/Boletins_mensais/Boletim_2009.pdf. Acesso em: 16 jan. 2010.
- ANDRADE, Vagner Roberto Araújo de. **Efeitos da Diversificação no Valor das Empresas do Mercado de Telecomunicações**: teste do modelo de Berger e Ofek. 2002. 164f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- ANTONIOU, Antonios; ARBOUR, Philippe; ZHAO, Huainan. *Measuring the Economic Gains of Mergers and Acquisitions: Is It Time for a Change?* *Working Paper*, Sep. 2006. Disponível em: papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID932539_code111831.pdf? Acesso em: 22 jan. 2009.
- ARAÚJO, Daniel Loureiro; BRESSAN, Aureliano Angel; BERTUCCI, Luiz Alberto. **Análise do Risco de Mercado do Agronegócio Brasileiro: um Estudo Comparativo entre os Modelos CAPM e GARCH-M**. In: Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 28, 2004, Curitiba. Anais...Curitiba, ANPAD, 2004.
- ARTUSO, Alysson Ramos. **Percepção de Risco através do Coeficiente Beta de Empresas que Ingressaram no Novo Mercado da Bovespa**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro, ENEGEP, 2008.
- ASSAF, Ata. *The Stochastic Volatility in Mean Model and Automation: Evidence from TSE*. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Champaign, v. 46, n. 2, p. 241-253, May 2006.

- BAILLIE, Richard T.; DeGENNARO, Ramon P. *Stocks Returns and Volatility*. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Seattle, v. 25, n. 2, p. 203 -214, Jun. 1990.
- BARBACHAN, José Santiago Fajardo; ORNELAS, José Renato Haas Aprecamento de opções IDI usando o modelo CIR. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 287-323, 2003.
- BATISTELLA, Flávio Donizete; CORRAR, Luiz João ; BERGMANN, Daniel Reed; AGUIAR, Andson Braga de. **Retorno de Ações e Governança Corporativa**: um estudo de eventos. In: Congresso USP de Contabilidade e Controladoria, 4, 2004, São Paulo. Anais...São Paulo, Congresso USP de Contabilidade e Controladoria, 2004.
- BATISTELLA, Flávio Donizete. **Uma Análise do Valor Gerado para Acionistas de Bancos Brasileiros que Fizeram Aquisições entre 1995 e 2004**. 2005. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Fusões e Aquisições no Setor de Alimentos, **Informe Setorial-Agroindústria**, Abril, 1999. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/conhecimento/setorial/gsl_15.pdf. Acesso em: 17 out. 2009.
- BARNETT Vic; LEWIS, Toby. *Outliers in Statistical Data*. 3 ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- BLACK, Fischer; SCHOLES, Myron. *The Pricing of Options and Corporate Liabilities*. *The Journal of Political Economy*, Chicago, v. 81, n. 3, p. 637-654, May - Jun. 1973.
- BODIE, Zvi; MERTON, Robert C. **Finanças**. 1 ed. revista e ampliada. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- BOLLERSLEV, Tim. *Financial econometrics: Past Developments and Future Challenges*. *Journal of Econometrics*, Amsterdam, v. 100, n. 1, p.41-51, 2001.
- BOLLERSLEV, Tim; CHOU, Ray Y. ; KRONNER, Kenneth F. *ARCH Modeling in Finance: A Review of the Theory and Empirical Evidence*. *Journal of Econometrics*, Amsterdam v.52, n. 1-2, p. 5-59, Apr.-May, 1992.
- BOLLERSLEV, Tim; ENGLE, Robert F.; WOOLDRIDGE, Jeffrey M. 1988. *A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances*. *Journal of Political Economy*, Chicago, v. 96, n. 1, p.116-31, Feb.1988.
- BRAILSFORD, Timothy; FAFF, Robert W. *An Evaluation of Volatility Forecasting Techniques*. *Journal of Banking & Finance*, Carbondale, v. 20, n. 3, p. 419-438, April 1996.

BRITO, Giovani Antônio Silva; BATISTELLA, Flávio Donizete; FAMÁ, Rubens. Fusões e Aquisições no Setor Bancário: Avaliação Empírica do Efeito Sobre o Valor das Ações. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo-RAUSP**, São Paulo, v.40, n.4, p.353-360, Out-Dez, 2005.

BROOKS, Chris. *Introductory Econometrics for finance*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

CALLADO, Antônio André Cunha. **Eficiência do Mercado Acionário**: Retorno das Ações Negociadas na Bovespa, Variáveis Macroeconômicas, Causalidade e Fatores Condicionantes. 2009. 195f. Tese (Doutorado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

CAMARGOS, Marcos Antônio de; ROMERO, Julio Alfredo Racchumi; BARBOSA, Francisco Vidal. **Análise Empírica da Prática de Insider Trading em Fusões e Aquisições Recentes na Economia Brasileira**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27, 2007, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu, ENEGEP, 2007.

CAMARGOS, Marcos Antônio de; COUTINHO, Eduardo Senra. A Teoria da Firma e a Fundamentação Teórica para Fusões e Aquisições: uma Análise de suas Interfaces. **RAC-Eletrônica**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 273-295, Maio/Ago. 2008. Disponível em: http://www.anpad.org.br/periodicos/arq_pdf/a_738.pdf. Acesso em: 23 fev. 2010.

CAMARGOS, Marcos Antônio de; BARBOSA, Francisco Vidal. Análise Empírica da Hipótese de Maximização da Riqueza dos Acionistas nos Processos de Fusão e Aquisição Ocorridos no Mercado de Capitais Brasileiro Pós-Plano Real, **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 33-53, Out./Dez. 2005.

CAMARGOS, Marcos Antônio de; BARBOSA, Francisco Vidal. Eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro pós-Plano Real: um estudo de eventos dos anúncios de fusões e aquisições. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo-RAUSP**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 43-58, Jan/Fev/Mar, 2006.

CAMARGOS, Marcos Antônio de; BARBOSA, Francisco Vidal; ROMERO, Júlio Alfredo Racchumi. **Retorno Anormal e Eficiência Informacional do Mercado de Capitais Brasileiro em Anúncios de Fusões e Aquisições**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, ENEGEP, 2008.

CAMPBELL, John Y.; LETTAU, Martin; MALKIEL, Burton G.; XU, Yexiao. *Have Individual Stocks Become More Volatile? An Empirical Exploration of Idiosyncratic Risk*. **The Journal of Finance**, New York, v. 56, n. 1, p. 1-43, Feb. 2001.

- CARVALHO, Renato Rangel Leal de. **Teoria dos Valores Extremos: Valor em Risco para Ativos de Renda-Fixa**. 2006. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- CASTRO, Denise Maria Fanhani de. **Criação de Valor em Fusões e Aquisições**. 2010. 204f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- CHAN, Ngai Hang; DENG, Shi-Jie; PENG, Liang; XIA, Zhendong. *Interval Estimation of Value-at-Risk ased on GARCH Models with Heavy-Tailed Innovations*. **Journal of Econometrics**, Amsterdam, v. 137, n.2, p. 556-576, Apr. 2007.
- CHIMISSO, Sandro Hüttner. **Negociação Orientada à Volatilidade de Opções sobre Taxa de Câmbio de Reais por Dólar Comercial**. 2004. 88f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- CHU, Shin-Herng; FREUND, Steven. *Volatility Estimation for Stock Index Options: A GARCH Approach*. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, Champaign, v. 36, n. 4, p. 431-450, Winter 1996.
- COMIRAN, Fernando Heineck. **Reação do Mercado Acionário Brasileiro ao Grupamento de Ações**. 2009. 99f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- CONNOLLY, Robert A. *An Examination of the Robustness of the Weekend Effect*. **The Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Seattle, v. 24, n. 2, p. 133-169, Jun. 1989.
- CORHAY, A.; RAD, A. Tourani. *Conditional Heteroskedasticity Adjusted Market Model and an Event Study*. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, Champaign, v. 36, n.4, p.529-538, Winter 1996.
- COSTA JÚNIOR, Newton C.A. da; MENEZES, Emilio A.; LEMGRUBER, Eduardo Facó. *Estimação do Beta de Ações Através do Método dos Coeficientes Agregados*. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.47, n.4, p. 605-622, 1993.
- COSTA JÚNIOR, Jorge Vieira da. **Retornos Anormais versus Performances Operacionais Anormais de Firms Brasileiras Envolvidas em Fusões e Aquisições no Período de 2002 a 2006**. 2008. 145f. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) - Programa de Pós-Graduação

em Ciências Contábeis, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CUNHA, João Marco Braga da. **Testando a Existência de Prêmio de Volatilidade em Ações Líquidas da Bovespa**. 2008. 19f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2008.

DALY, Kevin. *Financial volatility: Issues and Measuring Techniques*. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, Amsterdam, v. 387, n.11, p. 2377-2393, Apr., 2008.

DEGIANNAKIS, Stavros Antonios; XEKALAKI, Evdokia. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH) models: A Review. **Quality Technology and Quantitative Management**, Taiwan, v. 1, n. 2, p. 271-324, 2004.

DEELSTRAL, Griselda; HEYMAN, Dries; VANMAELE, Michele. **Risk Management for a Bond using Bond Put Options**. In: AFIR Colloquium, 15, 2005, Zurich. Proceedings... Zurich, AFIR Colloquium, 2005. Disponível em: http://www.actuaries.org/AFIR/Colloquia/Zurich/Deelstra_Heyman_Vanmaele.pdf. Acesso em: 26 Nov. 2008.

DIAS, Mariana Iootty de Paiva. **Fusões e Aquisições, Diversificação e Coerência Corporativa: uma análise para empresa líderes da indústria manufatureira norte-americana nos anos 90**. 2002. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

DUARTE JÚNIOR, Antônio Marcos. Risco: definições, tipos, medição e recomendações para seu gerenciamento. **Resenha BM&F**, Rio de Janeiro, n.114, p.25-33, 1996.

ELTON, Edwin; GRUBER, Martin. **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**. 5 ed. Nova York: John Wiley & Sons, Inc., 1995.

EMILIANO, Paulo César; VIVANCO, Mario Javier Ferrua; MENEZES, Fortunato Silva de; AVELAR, Fabrício Goecking. Foundations and Comparison of Information Criteria: Akaike and Bayesian. **Revista Brasileira de Biometria**, São Paulo, v.27, n.3, p. 394-411, Jul.-Set. 2009.

ENGLE, Robert. *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of UK Inflation*. **Econometrica**, Princeton, v. 50, n. 4, p. 987–1008, 1982.

ENGLE, Robert; LILIEN, David; ROBINS, Russell. *Estimating Time Varying Risk Premia in the Term Structure: the ARCH-M model*. **Econometrica**, Princeton, v. 55, n. 2, p. 391-407, 1987.

- ENGLE, Robert. *Risk and Volatility: Econometric Models and Financial Practice*. *American Economic Review*, Pittsburgh, v.94, n.3, p.405-420, Jun. 2004.
- ENGLE, Robert; NG, Victor K. *Measuring and Testing the Impact of News on Volatility*. *The Journal of Finance*, New York, v. 48, n.5, p. 1749-1778, Dec. 1993.
- FAMA, Eugene. *The Behavior of Stock-Market Prices*. *Journal of Business*, Chicago, v. 38, n. 1, pp. 34-105, Jan. 1965.
- FERREIRA, R. A.. **A Pesquisa Científica nas Ciências Sociais: Caracterização e Procedimentos**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1998.
- FLEMING, Jeff; KIRBY, Chris; OSTDIEK, Barbara. *The Economic Value of Volatility Timing*. *The Journal of Finance*, New York, v. 56, n. 1, p. 329-352, Feb. 2001.
- GARDNER JR, Everette S. *Exponential smoothing: The state of the art—Part II*. *International Journal of Forecasting*, Amsterdam, v. 22, n.4, p. 637– 666, Oct-Dec 2006.
- GALDI, Fernando Caio; PEREIRA, Leonel Molero. Valor em Risco (VaR) utilizando Modelos de Previsão de Volatilidade: EWMA, GARCH e Volatilidade Estocástica. *Brazilian Business Review*, Vitória, v. 4, n. 1, p. 74-95, Jan-Abr 2007.
- GLOSTEN, Lawrence R.; JAGANNATHAN, Ravi; RUNKLE, David. E. *On the Relation Between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Return on Stocks*. *The Journal of Finance*, New York, v. 48, n. 5, p. 1779- 1801, Dec. 1993.
- GALVÃO, Alexandre Moreira. **Análise Intraday do Modelo Black & Scholes pelas Volatilidades Implícita e Condicionada GARCH para Ativos Brasileiros**. In: Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 26, 2002, Salvador. Anais...Salvador, ANPAD, 2002.
- GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. 3ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000.
- GUZMAN, Ximena Zuluaga. **Impacto das Aquisições e Fusões na Performance Operacional Bancária no Brasil**. 2002. 100f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- HACKBARTH, Dirk; MORELLEC, Erwan. *Stock Returns in Mergers and Acquisitions*. *The Journal of Finance*, Nova York, v. 63, n. 3, p. 1213-1252, Jun. 2008.
- HAHN, Tewhan; REYES, Mário G. *On the Estimation of Stock-market Reaction to Corporate Layoff Announcements*. *Review of Financial Economics*, New Orleans, v. 13, n. 4, p. 357-370, 2004.

- HELOU NETTO, Fádua; PEREIRA, Clésia Camilo. **Impacto da Republicação de Demonstrações Financeiras no Preço das Ações de Empresas Brasileiras**. In: Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 10, 2010, São Paulo. Anais...São Paulo, Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 2010.
- HIBBERT, Ann Marie; DAIGLER, Robert T.; DUPOYET, Brice. *A Behavioral Explanation for the Negative Asymmetric Return–Volatility Relation*. **Journal of Banking & Finance**, Carbondale, v. 32, n.10, p. 2254–2256, 2008.
- HIRSCHEY, Mark . *Mergers, Buyouts and Fakeouts*. **The American Economic Review**, Pittsburgh, v. 76, n. 2, p. 317-322, May, 1986.
- JACQUIER, Eric; POLSON, Nicholas G.; ROSSI, Peter E. Bayesian Analysis of Stochastic Volatility Models. **Journal of Business and Economic Statistics**, Alexandria, v. 12, n.4, p. 371-389, 1994.
- KREMER, Rodrigo Leite. **Estratégias de Fusões e Aquisições no Varejo Bancário Brasileiro no Período de 1994 a 1998**. 2003. 116f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- KURONUMA, Alexandre Maurício; LUCCHESI, Eduardo Pozzi; Famá, Rubens. **Retornos Anormais Acumulados das Ações no Período Pós-Pagamento de Dividendos**: um estudo empírico no mercado brasileiro, In: Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 4, 2004, São Paulo. Anais...São Paulo, Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 2004.
- KIM, Jaemin. *Buyback Trading of Open Market Share Repurchase Firms and the Return Volatility Decline*. **International Journal of Managerial Finance**, Adelaide, v. 3, n. 4, p. 316-337, 2007.
- KLOECKNER, Gilberto de Oliveira. Fusões e Aquisições: motivos e evidência empírica. **Revista de Administração**, São Paulo, v.29, n.1, p.42-58, Jan/Mar 1994.
- KPMG CORPORATE FINANCE. Pesquisa de Fusões e Aquisições 2009 - 4º Trimestre. Disponível em: http://www.kpmg.com.br/publicacoes/fusoes_aquisicoes/2009/Fusoes_Aquisicoes_4_trim_2009.pdf. Acesso em: 16 Abr. 2010.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3ed. revista e ampliada. São Paulo: Atlas, 1991.

- LAMOUNIER, Wagner Moura. Análise da Volatilidade dos Preços no Mercado Spot de Cafés do Brasil. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 8, n. 2, p. 160-175, 2006.
- LELAND, Hayne E. *Beyond Mean–Variance: Performance Measurement in a Nonsymmetrical World*. **Financial Analysts Journal**, Charlottesville, v. 55, n. 1, p. 27–36, 1999.
- LI, Qi; YANG, Jian; HSIAO, Cheng; CHANG, Young-Jae. *The relationship Between Stock Returns and Volatility in International Stock Markets*. **Journal of Empirical Finance**, Amsterdam, v. 12, n. 5, p.650-655, Dec. 2005.
- LIMA, João Batista Nast.; TERRA, Paulo Renato Soares. **A Reação do Mercado de Capitais Brasileiro a Divulgação das Informações Contábeis Parte I: O Efeito Incondicional e Segundo o Resultado do Exercício**. In: Encontro Brasileiro de Finanças, 4, 2004, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, Encontro Brasileiro de Finanças, 2004.
- MACÊDO, Guilherme Ribeiro de. **Análise da volatilidade de séries financeiras segundo a modelagem da família GARCH**. 2009. 253f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- MÁLAGA, Flávio Kezam. **Estudo do Risco Sistêmico das Empresas Resultantes de Fusões e Aquisições e as Expectativas dos Investidores e dos Gestores**. 2007. 195f. Tese (Doutorado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estatística Geral e Aplicada**. Sao Paulo: Atlas, 2001.
- MACKINLAY, A. Craig. *Event Studies in Economics and Finance*. **Journal of Economic Literature**, Nashville, v. 35, n. 1, p. 13-39, Mar. 1997.
- MCCLAIN, Katherine T; HUMPHREYS, H. Brett; BOSCAN, Atahualpa. *Measuring Risk in the Mining Sector with ARCH Models with Important Observations on Sample Size*. **Journal of Empirical Finance**, Amsterdam, v. 3, n.4, p. 369-391, 1996.
- MANDELBROT, Benoit. *The Variation of Certain Speculative Prices*. **Journal of Business**, Chicago, v. 36, n. 4, p. 394-419, 1963.
- MAYNES, Elizabeth & RUMSEY, John, *Conducting Event Studies with Thinly Traded Stocks*. **Journal of Banking & Finance**, Carbondale, v.17, n.1, p.145-157, Feb. 1993.

- MEDEIROS, Otávio Ribeiro de; MATSUMOTO, Alberto Shiguero. *Brazilian Market Reaction to Equity Issue Announcements*. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 9, 2a. edição especial, 2005.
- MENEZES, Emílio Araújo. **O Impacto de Fusões e Aquisições de Empresas sobre a Riqueza dos Acionistas**: um estudo empírico no mercado de capitais brasileiro. 1994. Tese (Doutorado em Administração) – Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1994.
- MORAIS, Igor A. C. de; PORTUGAL, Marcelo Savino. Modelagem e Previsão de Volatilidade Determinística e Estocástica para a Série do IBOVESPA. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 29, n.3, p. 303, 341, Jul-Set. 1999.
- MORETTIN, Pedro Alberto; TOLOI, Clelia Maria de C. **Análise de Séries Temporais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.
- NAKAMURA, Akio Assunção. **Desempenho de processos de Fusões e Aquisições**: Um Estudo Sobre A Indústria Petrolífera Mundial a partir da década de 90. 2005. 158f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- NEVES, Myrian Beatriz Eiras. **Três Ensaio em Modelos de Apreçamento de Ativos**. 2003. 131f. Tese (Doutorado em Administração) - COPPEAD, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.
- ORSI, Ademar. **Incorporação de bases Externas de Conhecimento** - a gestão do conhecimento nas fusões e aquisições de empresas. 2003. 137f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- OTUKI, Thiago Fleith; RADAVELLI, Carlos Henrique; SEABRA, Fernando; COSTA JÚNIOR, Newton Carneiro Affonso. Assimetria na Volatilidade dos Retornos Revisitada: Ibovespa, Merval e Inmex. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 71-84, Out-Dez. 2008.
- PASIN, Rodrigo Maimone. **Avaliação Relativa de Empresas por Meio da Regressão de Direcionadores de Valor**. 2004. 195f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

PERLIN, Marcelo Scherer. **Modelagem Paramétrica e Não-Paramétrica no Mercado Acionário Brasileiro**: uma investigação do desempenho de modelos ARIMA&GARCH e do algoritmo NN em estratégias de negociação. 2007. 58f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

PIETRO NETO, José de; GALLI, Oscar Claudino; DECOURT, Roberto Frota. Volatilidade, Magnitude dos Proventos e a Sinalização na Política de Distribuição de Lucros. **Revista de Administração da UFSM**, Santa Maria, v. 1, n. 1, p. 37-56, jan./abr. 2008.

PINCHES, George E.; KINNEY JR, William R. *The Measurement of the Volatility of Common Stock Prices. The Journal of Finance*, New York, v. 26, n. 1, p. 119-125, Mar. 1971.

PINHEIRO, Amanda Freire Maia. **Retornos Anormais em Fusões e Aquisições**: novas evidências do mercado brasileiro. 2010. 25f. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia) – Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2010.

POON, Ser-Huang; GRANGER, Clive W. J. *Forecasting Volatility in Financial Markets: A Review. Journal of Economic Literature*, Nashville, v. 41, n. 2, p. 478-539, Jun. 2003.

PATROCÍNIO, Maurício Réa; KAIO, Eduardo Kazuo; KIMURA; Herbert. Aquisição de empresas, intangibilidade e criação de valor: um estudo de evento. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo-RAUSP**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 205-215, Abr-Jun. 2007.

PINTO JÚNIOR, Helder Queiroz; IOOTTY, Mariana. Avaliando os Impactos Microeconômicos das Fusões e Aquisições nas Indústrias de Energia no Mundo: uma análise para a década de 90. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 439-453, Out/Dez 2005.

PROCIANOY, Jairo Laser; VERDI, Rodrigo dos Santos. O Efeito Clientela no Mercado Brasileiro: será que os investidores são irracionais? **Revista Brasileira de Finanças**, Rio de Janeiro, v. 1, n.2, p.217–242, Dez. 2003.

ROGERS, Pablo; SECURATO, José Roberto; RIBEIRO, Kárem Cristina de Sousa. Comportamento e Estrutura a Termo da Volatilidade de Empresas de Grande e Pequeno Porte. **Revista de Gestão da USP**, São Paulo, v. 15, n. especial, p. 47-68, 2008.

SANTOSO, Wimboh. *Capital Adequacy Assessment with Respect to Market Risk (an alternative model). Working Paper*, 2007. Disponível em:

<http://www.bi.go.id/web/en/Publikasi/Kertas+Kerja+dan+Materi+Seminar/Kertas+Kerja/librari10.htm>. Acesso em: 26 Nov.2008.

SHARPE, William F. *Capital Asset Prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk*. *The Journal of Finance*, New York, v. 19, n. 3, p. 425-442, Sep., 1964.

SHITTU, O.I.; ASEMOTA, M.J. *Comparison of Criteria for Estimating the Order of Autoregressive Process: a Monte Carlo approach*. *European Journal of Scientific Research*, London, v.30 n.3, p.409-416, 2009.

SKABELIN, Alexander. *Pricing of Options on Assets with Level Dependent Stochastic Volatility*. In: *The International Conference on Finance, 2005, Copenhagen. Proceedings...* Copenhagen, *The International Conference on Finance, 2005*.

SILVA NETO, Lauro de Araújo. **Opções: do tradicional ao exótico**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SMART, Scott B.; MEGGINSON, William L.; GITMAN, Lawrence J. *Corporate Finance*. 2 ed. Mason: Thomson South-Western, 2007.

STENTOFT, Lars. *Pricing American Options When the Underlying Asset Follows GARCH Processes*. *Journal of Empirical Finance*, Amsterdam, v.12, n. 4, p.576-611, 2005.

TRICHES, Divanildo. Fusões, Aquisições e Outras Formas de Associação entre Empresas no Brasil, **Revista de Administração da Universidade de São Paulo-RAUSP**, v. 31, n. 1, p. 14-31, Jan/Mar 1996.

TSAY, Ruey. S. *Analysis of Financial Time Series*. New York: John Wiley & Sons, 2002.

TSENG, Chih-Hsiung; CHENG, Sheng-Tzong; WANG, Yi-Hsien. *New Hybrid Methodology for Stock Volatility Predictio*. *Expert Systems with Applications*, Amsterdam, v. 36, n. 2, p. 1833-1839, Mar. 2009.

VALLE, Carlos Antônio Abanto. **Métodos de Simulação Estocástica em Modelos Dinâmicos não Lineares: Uma Aplicação em Modelos de Volatilidade**. 2005. 189f. Tese (Doutorado em Ciências Estatísticas) - Programa de Pós-Graduação em Estatística, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

VIDIGAL, Lícia Rodriguez. **Um Estudo Empírico sobre o Processo de Fusões e Aquisições do Grupo Pão de Açúcar**. 2009. 145f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Administração em Economia, Faculdades Ibmecc, Rio de Janeiro, 2009.

VIEGAS, Cláudia Assunção dos Santos. **Fusões e Aquisições na Indústria de Alimentos e Bebidas do Brasil: análise dos efeitos nos preços ao consumidor**. 2006. 122f. Tese

(Doutorado em Teoria Econômica) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ZEYTUN, Serkan. *Stochastic Volatility, A New Approach for Vasicek Model with Stochastic Volatility*. 2005. 60f. Thesis (Master of Science) - *The Institute of Applied Mathematics, The Middle East Technical University*, Ankara, 2005. Disponível em: <http://www3.iam.metu.edu.tr/iam/images/f/f2/Serkanzeytunthesis.pdf>. Acesso em: 26 Nov. 2008.

WOOD JÚNIOR, Thomaz; VASCONCELOS, Flávio C.; CALDAS, Miguel P. Fusões e Aquisições no Brasil. **RAE Executivo**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 41-45, 2004.

ANEXO A- LISTA INICIAL DE OPERAÇÕES DE F&A 2003-2007

ANO 2003

Empresa Alvo	Empresa Compradora	Empresa Vendedora
Algar Telecom	Algar S.A. Emp. e Part.	Willian International Telecom Limited
Ativos Visanet	Telemar Norte Leste S/A	Cia. Brasileira de Meios de Pagamento - Visanet
Banco BBA Credistaltant	Banco Itaú Holding Financeira	BBA Part / HypoVereinsbank Group / BBA-CA HE Part.
Banco Fiat	Banco Itaú S/A	Fiat Auto spa
Banco Lloyds	HSBC S/A	Lloyds TSB Group
BBVA Brasil	Banco Bradesco S/A	Banco Bilbao Vizcaya Argentaria
BCP	América Móvil S.A	Grupo de credores da BCP
Bica da Pedra Indl	Sociétéé Anonyme Luis Dreyfus et Cie	Banco Finasa de Investimento / Banco Bradesco
BSE	America Móvil	Verbier Repr. e Part. Ltda
Caemi	Cia. Vale do Rio Doce	Mitsui &Co Ltda
Asset JP Morgan	Banco Bradesco S/A	Banco JP Morgan S/A
CCR	Brisa Part	Odebrecht Serviços de Infraestrutura
CCR	Camargo Corrêa / Andrade Gutierrez / Serveng / Brisa Part	SVE Part.
Embratel - depto TI	IBM S/A	Embratel
Ferramentas Gerais	SLC Agrícola Ltda	Beira-Rio Part S/A
Globenet Communications	Brasil Telecom Part S/A	GloboNet Communications Group Ltd.
Instituições Zogbi	Banco Finasa S/A	Família Zogbi
Klabin Bacell		
Latasa	Rexam PLC	Bradesco / Alcoa / JPM Capital
Layff Kosmetic	Ráppida Holding Brasil Ltda	Layff Kosmetic
Lusosider	CSN	Corus Staal BV
Metrored Telecomunicações Ltda	Brasil Telecom S/A	Metrored Telecomunicações Ltda
Mundial - Fusão	-	-
Norcell	Klabin S/A	Norcell - Braskem
Quilmes (Quinsa)	Ambev	Quilmes Industrial (Quinsa)
Riocell	Aracruz	Klabin S/A
Rodovia das Colinas	Empate Engenharia e Comércio Ltda	Civilia Engenharia Ltda
Santista Textil	Camargo Corrêa	Mutual Investment Limited
SBP	Reckitt Benckiser	The Clorox Company

SP Alpargatas	Camargo Corrêa	Bradesco Vida e Previdência / Bradesco Capitalização / Bradesco Saúde
Sudameris	Banco ABN Amro Real S/A	Banca Intesa S.p.a.
TCO Participações	Telesp Celular Participações	Fixcel S/A / Splice do Brasil
Telpart Participações	Highlake international Business Company Ltda	TPSA do Brasil Ltda
Trikem	Braskem S/A	Minoritários
UOL	Universo Online S/A	Editora Abril S/A
Valepar	Mitsui & Co. Ltd.	Bradespar S/A
Valepar	Litel Participações / Millenium Securities Holding Corp	Sweet River Investments
Embratel Clearing House	Verisign	Embratel S/A
AGF	Banco Itaú Holding Financeira S/A	AGF do Brasil Participações Ltda

ANO 2004

Empresa Alvo	Empresa Compradora	Empresa Vendedora
INBEV (FUSÃO entre Ambev e Interbrew)	(FUSÃO entre Ambev e Interbrew)	(FUSÃO entre Ambev e Interbrew)
Cia. Sid. Tubarão	Arcelor	Cia. Vale do Rio Doce
Embratel Participações S/A	Telmex S/A de C.V.	MCI Worldcom
Credicard Banco	Banco Itaú / Citigroup	Banco Itaú, Citigroup, Unibanco
Bunge Brasil-OPA	Bunge Limited /Bunge Participações	Previ / minoritários
Agip do Brasil S/A	Petrobrás Distribuidora S/A	ENI Spa
Embratel Participações S/A-OPA	Startel Participações	minoritários
Bompreço S/A	Wal-Mart Brasil	Royal Ahold NV
TIM Sul	TSU	TND
CEMAR - Cia Energética do Maranhão	SVM Participações	PPL Brasil (Pensylvania Power & Light)
Telesp-OPA	Telesp	minoritários
Rio Paracatu Mineração	Kinross Gold Corp.	Rio Tinto
Banco Zogbi S/A	Banco Finasa S/A	Família Zogbi S/A
HiperCard Administradora de Cartões de Crédito S/A	Banco Unicard	Royal Ahold NV
Brasilcel-OPA	Brasilcel	minoritários
Mineração Belocal Ltda	Lhoist Group	Grupo Votorantim
Pará Pigmentos	Caemi	Cia. Vale do Rio Doce
Valeu Promotora de Vendas	Banco HSBC	Acionistas Banco Indusval
GALVASUD	CSN	Thyssen Krupp Stahl
IG - Internet Group Limited	Brasil Telecom	GP Holdings e demais acionistas
Orbitall	Banco Itaú	Banco Itaú, Citigroup, Unibanco
AGF	Banco Itaú Holding Financeira	AGF do Brasil Part / AGF Brasil Seguros
Itamarati Norte S/A	Brennand	Grupo Rede
GE Capital	BankBoston Leasing	Banco GE Capital
Villares Metals	Bohler Uddeholm AG	Aços Villares
GDC Alimentos S/A	Luis Calvo Sanz S/A	GDC Holdings LLC
Banco BNL do Brasil S.A	Unibanco	Banca Nazionale del Lavoro S.p.A
Abril	Capital Group International	Família Civita
Gasmig	Petrobrás	CEMIG
Rosal Energia	Cemig	Caiuá
Atrium Telecomunicações Ltda	Telesp	Launcester Partners e outros
Petroquímica Triunfo S/A	Petrobrás Química S/A - PETROQUISA	Primeira Indústria e Comércio Ltda
Banco do Estado do Maranhão S/A (M&A + OPA)	Banco Bradesco S/A	União Federal / minoritários
Banco Intercep (Promotora e carteira de crédito)	Banco Itau Holding Financeira	Grupo Rezende Barbosa
Cia Jauense Industrial	Santista Têxtil	Camargo Corrêa S/A
Cremer	Cremer Participações	minoritários
Cia. de Tecidos Santanense	Oxford (controlada da Coteminas)	Acionistas Pessoas Físicas
AT&T Brasil	Telmex S/A de C.V.	AT&T Latin America
Castorama do Brasil - Materiais de Construção Ltda	C&C Casa e Construções Ltda	Kingfisher S/A
Tilibra S/A Produtora de Papel	MeadWestvaco Corporation	Rubens Dario Carrijo Coube e familia
Americanas.com	Lojas Americanas	não identificado
Viaoeste	CCR	Christiani-Nielsen/Strata/Q.Galvão/Cowan
Seara Alimentos	Cargill	Mutual Investments Limited /

		Bunge
Ripasa	VCP + Suzano	ZDz Holding
Eletrobolt	Petrobrás	sindicato de 17 bancos

ANO 2005

Empresa alvo	Empresa Compradora	Empresa Vendedora
Viaoeste S/A	CCR	Carioca Christiani-Nielsen / Strata / Queiróz Galvão /Cowan
	Banco Itaú Holding Financeira	Grupo Rezende Barbosa
seara	Cargill Agrícola	Mutual Investments / Bunge Alimentos
Dixie toga	Misbe Participações	DT Participações
Net	Latam do Brasil Part.	Globo Comunicações e Part.
CSN	Família Steinbruch	Família Rabinovich
CSN	Família Steinbruch	Família Rabinovich
	Fundos de Private Equity adm pela Capital International Inc	Grupo de Controle
Polibrasil	Suzano Petroquímica	Basell International
	Basell International	Suzano Petroquímica
CBD	Casino Group	Família Abílio Diniz
CBD	Abilio Diniz	CBD
Loma Negra	Camargo Corrêa	Família Fortabat
CST (Companhia siderúrgica tubarão)	Arcelor	JFE (Acionistas Japoneses) / California Steel Industries
Nossa Caixa Seguros e Previdência	Mapfre Vera Cruz Seguradora	Banco Nossa Caixa / Governo de SP
Internet Group Limited (“iG”)	Brasil Telecom Part.	Global Investments and Consulting Inc., Opportunity Fund e Vicência Part. Ltda
termelétrica Eletrobolt	Petrobrás	Sindicato de 17 bancos
G. Barbosa Comercial Ltda	Acon	Ahold
Termoceaná	Petrobrás	MDU Resourcer / Eike Batista
Votocel	Vitopel	Grupo Votorantim
Brasil Telecom	Telecom Itália	Opportunity
PrimeSys	Embratel	Portugal Telecom
Fiação e tecelagem kanebo do brasil	Chestnut Lane Holding LLC	Kanebo Ltd
Banco Morada	Finasa Promotora de Vendas Ltda	Banco Morada / Morada Investimentos
TV Sky Shop S.A	Americanas.com	Globo Comunicações e Participações S.A./Shoptime S.A
Acesita	Arcelor	Previ / Petros
Banco do Estado do Ceará (BEC)	Bradesco	União
	CCR	Rotas Centrais Participações
Gaspart	Mitsui & Co	Global Petroleum & Gas Industry
Canico	CVRD	Capital Pulverizado
Sonae Distribuição Brasil	Wal-Mart Brasil	Modelo Continente
Milpo	Votorantim Metais	Milpo
Ampla Geração S/A	Sabricorp Participações Ltda	Ampla Geração e Serviços

ANO 2006

Empresa Alvo	Empresa Compradora	Empresa Vendedora
Inco Ltd	CVRD	Acionistas Inco
B2W Companhia Global do Varejo (*)	Lojas Americanas / Submarino	Lojas Americanas / Submarino
Banco Pactual	Banco UBS	Sócios Banco Pactual
BankBoston	Banco Itaú Holding Financeira	Bank of America Corporation
Light	Consórcio RME	EDF International / Lidil Comercial
Brasil Ferrovias / Novoeste	ALL	BNDESPAR / Previ / Funcef e outros
Quilmes Industrial (Quinsa)	Ambev	Bevererage Associates (BAC)
Operações não divulgadas		
Springs Global Participações (*)	Coteminas / Spring	Coteminas / Spring
CTEEP	Interconexión Electrica S/A	Governo do Estado de São Paulo
Cias. de Transmissão (EATE / ETEP / ECTE / ENTE / ERTE)	Cemig / MDU / Brascan	Schahin Holding
Corporacion Sidenor	Gerdau / Santander	Indústrias Férricas del Norte Inversiones, S.L.
Cervejarias Kaiser	Femsa	Molson Coors / Heineken
Abril	Naspers	Capital Intl / Familia Civita
Brasif Travel Retail e Eurotrade	Dufry AG	Familia controladora
Amex	Banco Bradesco	American Express Company
Vinson Ind. de Papel Arapoti e Vinson Empr.	Stora Enso Oyj.	International Paper
Parmalat Brasil S/A Ind. de Alimentos	Latin America Equity Partners (LAEP)	Parmalat Spa
Pasadena Refining System	Petrobrás	Astra Holding USA Inc
El Paso Rio Claro e El Paso Rio Grande	Petrobrás	El Paso
BEC	Banco Bradesco	União
Banco ABN Amro Real	ABN Amro	Banca Intesa
Banco ABN Amro Real	ABN Amro	Banca Intesa
Vivax	Net Serviços de Comunicação	Horizon Telecom International
Santos-Brasil	Opportunity Fund / Multi STS / RK Part.	525 Participações (CVC) / Sistel / Previ
Ticket Serviços	Accor Participações	Brookfield Asset Management e Espírito Santo Resources
Gaspart - Gas Participações Ltda	Mitsui & Co	Global Petroleum
Cia. de Cimento Ribeirão Grande	CAL Itaú Participações	CP Cimento e Participações
PCHs - Grupo Rede	Enel Latin America	Grupo Rede
Ipê Energia / PSEG Brasil / PSEG Trader	CPFL	PSEG
Energia do Brasil Participações Ltda	Multipar S/A Planejamento e Corretagem de Seguros	Sobrapar - Soc. Brasileira de Organização e Part. Ltda
Ergi Empreendimentos Ltda	Wtorre Empreendimentos Imobiliários	BPN - Banco Português de Negócios
Fertibrás	Yara International	Helma Adm. e Part.
Politeno Ind. e Com.	Braskem	SPQ Investimento (Suzano) / Sumitomo / Itochu

Alliant Energy Holdings do Brasil	Sobrapar Ltda	Alliant Energy Intl e Alliant Energy Resources
Net	Embratel	Globo
Brazilian Finance and Real Estate Participações	TPG-Axon Partners LP	Ourinvest Real Estate Holding S.A.
Siderar	Ternium	CVRD
Companhia Luz e Força Santa Cruz	CPFL Energia	Companhia Brasileira de Alumínio
Itaú-XL Seguros (*)	Fusão Banco Itaú / XL Capital	-
Acesita	Arcelor Spain Holding	Sistel
RJZ Participações e Investimentos	Cyrela Empreendimentos	Rogério Jons Zilbersztajn
Amcel Amapá Clorestal Celulose	Marubeni Corp. / Nippon Paper Industries Co.	IP Com. de Papel e Part. Arapoti / IP do Brasil Ltda
Batávia S/A	Perdigão	Parmalat Brasil S/A Ind. de Alimentos
Cia. Força e Luz Cataguazes Leopoldina	Sobrapar Ltda	Funcef / Fondelec
Ampla Geração	Sabricorp Part.	Ampla Geração e Serviços
Etti Produtos Alimentícios	Assolan Indl. Ltda	Parmalat Brasil S/A Ind. de Alimentos
Submarino Finance	Cetelem	Submarino
Valesul Alumínio	CVRD	BHP Bilinton
Nodeste Química - Norquisa	Odebrecht	Polipropileno (Suzano)
Plascar Participações Industriais	International Automotive Components	Collins & Aikman Europe
Celtins	Brennand Investimentos Ltda	Tocantins Energia
Laboratório Atalaia	DASA	Família
Elo Sistemas e Tecnologia	Itron Inc.	Gilberto Teixeira / Marco Antonio Rizzo e outros
Consórcio BC-10	ONGC Videsh Ltd (OVL)	Shell
RIP Serviços Industriais	ThyssenKrupp Serviços do Brasil	Rap (South America)
Telefutura Centrais de Atendimento	Pátria - Fundo de Terceirização de Serviços para o Brasil - FIP	Sócios Fundadores
Eco Resort & Thalasso SPA	Grupo Espirito Santo Hotels	Klaus Peter
Unidade Produtiva de Luiz Antônio	International Paper Investment	Votorantim Celulose e Papel
Tevecap S/A	Telefônica	Abril Comunicações
Sucos Del Valle do Brasil	Coca-Cola Export Corporation / Cola Femsa	Jugos Del Valle
Cia. Providência Ind. e Com.	Alnilan S/A (AIG Capital, Governança e Gestão, ASAS, Espirito Santo Capital	Star Fundo de Inv. Em Participação
Hedging-Griffo Corretora de Valores	Credit Suisse	Luís Stuhlberger, Eduardo Brenner, André Freitas e Leo Figueiredo
AlphaVille Urbanismo	Gafisa	Renato de Albuquerque / Nuno Luis de Carvalho
Centennial Amapá	Cleveland Cliffs	Centennial Asset Mining Fund LLC
Machadinho Energética S/A - MAESA	Delta Energética	Celesc
Way TV Belo Horizonte	TNL PCS Participações	Empresa de Infovias

Banco Pecúnia	Societe Generale / Banco Mais	Família Mello Peixoto / Família Carvalho Pinto / Família Frizzo / Outros
GEMCO Tecnologia de Gerência Ltda	Bematech	Pessoas Físicas

ANO 2007

Empresa Alvo	Empresa Compradora	Empresa Vendedora
Banco Real S/A	Santander	Banco ABN Amro
Chaparral Steel Company	Gerdau Ameristeel	Investidores Financeiros
Santelisa Vale S/A - Fusão	Separ / Elbelpar / Família Junqueira	Separ / Elbelpar / Família Junqueira
Suzano Petroquímica S/A	Petróleo Brasileiro S/A - Petrobras	Suzano Holding S/A
Sistema Integrado MMX Minas-Rio	Anglo American PLC	MMX Mineração e Metálicos / Centennial Asset
Swift Foods Company	JBS S/A	HM Capital Partners LLC
Unidade Produtiva de Luiz Antonio	International Paper Investments	Votorantim Celulose e Papel
Grupo Ipiranga - 1ª fase	Braskem / Ultrapar / Petrobrás	Família Grupo Ipiranga
Operações não divulgadas		
Serasa S/A	Experian	Unibanco - União de Bancos Brasileiros / Banco Itaú S.A. / Banco Bradesco S.A / Banco ABN Amro
Atacado Dist. Com. e Ind. Ltda	(Carrefour) Korkula Part. Ltda	Primart II Part. Ltda / Loly II Part. / Fari Curi
Latin American Land Drilling and E&P Services	GP Investments, Ltd.	Pride International, Inc.
Plaza Shopping Trust SPCO	Brascan Brazil Real Estate Partners	Família Malzoni
OGX Petróleo e Gás	Ontario Teachers' Pension Plan Board e outros acionistas	Centennial Asset
Magnesita S/A	RPAR Holding (GP Investment / Gávea Investimento)	Partimag S/A / Demais acionistas Pessoa Física
Cia. Açucareira Vale do Rosário	B5 S/A	Acionistas da Cia. Vale do Rosário
Adriano Ometto Participações Ltda	Asa Bioenergy Holding (Abengoa)	Adriano Gianetti Dedini Ometto
D.M. Farmacêutica Ltda	Hypermarcas	Nelson Morizono
Acerias Paz del Rio	Votorantim Metais Ltda	Patrimonio Autónomo Fondo de Capitalización de Acerías Paz del Río
BM&F / General Atlantic	General Atlantic	BM&F S/A
Solpart Participações S/A	Techold Participações S/A (Brasil Telecom)	Brasilco S.r. L (Telecom Itália)
Cia Providência Ind. e Com.	AIG Capital Partners / Governança & Gestão Inv. / FIP ASAS / Espírito Santo Capital	Família Starostik
Rio Plaza Shopping / Fashion Mall Shopping / Ilha Plaza Shopping Center / Niterói Plaza Shopping	BR Malls Participações	New Concept Shoppings /Assoc. Loj. São Conrado e Assoc. Loj. Plaza shopping
Companhia de Fomento Mineral - CFM	Nacional Minérios S/A (Namisa) - subsidiária da CSN	Logan Lake S/A / Financeira Sidelur
Banco BMC S/A	Banco Bradesco	Acionistas do Banco BMC
G Barbosa Holding Ltda	Cencosud S/A	G. Barbosa Holding N.V.
Andrade Açúcar e Álcool S/A	Açúcar Guarani	José Carlos Andrade
Grupo Feld	Gerdau GTL Spain	Grupo Feld

U.S. Zinc Corporation	Votorantim Metais Ltda	Aleris International, Inc.
Hypermarcas S/A	Marion	Monte Cristalina
LDC Bioenergia S/A	Celosia Holdings Ltda	Louis Dreyfus Commodities Brasil
Expresso Mercúrio S/A	TNT Express	Família Fração
CMS Energy Brasil S/A	CFPL Energia	CMS Electric & Gas
B5 S/A	Goldman Sachs	Famílias Biagi e Junqueira Franco
Empresa de Inv. Em Energias Renováveis S/A - ERSA	Secor LLC / DEG / Fundo de Inv. Part.	ERSA
ABN Amro Private Banking Operations	Investimentos Itaú S/A - Itaú	ABN Amro Bank
Usina Santa Luiza S/A	Usina São Martinho S.A. / Cosan S.A. Ind. e Com. / Santa Cruz S.A. Açúcar e Álcool	Família Malzoni
Zona da Mata Geração S/A	Brascan Energética	Energisa
Sati Assessoria Imobiliária	Banco Itaú S/A	LPS Brasil - Consultoria de Imóveis
Laboratório Americano de Famacoterapia - Farmasa	GP Investments, Ltd.	Família Samaja
Cesup, Unaes, Editora Uniderp, Farmácia Escola Uniderp, Inepes	Anhanguera Educacional Participações	Therezinha Samwayso / Pedro Filho / Reni Domingos / João Samways
Destilaria Alcídia S/A	ETH Bioenergia S/A (grupo Odebrecht)	Famílias Silva e Junqueira Franco
Amesp Sistema de Saúde Ltda	Medial Saúde S/A	Anthares Empr. e Part. / Athenas Empr. e Part. / Delpho Empr. e Part.
Quickfood S/A	Marfrig	Família Bamuele
Portonave S/A - Terminais Portuários de Navegantes	TPI Triunfo Participações e Investimentos S/A	Ivaí Engenharia de Obras Ltda e Maris Gaudium Empr. e Part. S/A
Shopping Tamboré S/A	BR Malls Participações	Tamboré S/A
Petrobrás Bolívia Refinacion S/A	Bolivian Government	Petróleo Brasileiro S/A - Petrobras
CIE Brasil S/A	Fernando Alterio Participações / Gávea Investimentos	CIE International, AS de CV
Usina Termelétrica Juiz de Fora	Petróleo Brasileiro S/A - Petrobras	Energisa
Patrimônio Consultoria Imobiliária	LPS Brasil - Consultoria de Imóveis	Rubem Vasconcelos
Barcelona Com. Varejista e Atacadista (Assai)	Companhia Brasileira de Distribuição	Rodolfo Junji Nagai / Luiz Fumikazu Kogachi
Machadinho Energética S/A - MAESA	CBA / Alcoa / Valesul	Celesc
Cia. Setin de Empreendimentos e Participações	Klabin Segall	Setin Empreendimentos Imobiliários e Antonio Setin
Comércio de Doces Lucky Ltda	Pepsico do Brasil Ltda	Dynamic Part. / EIAEL Part. / Tamic Part. / M.Y. Part.
Establecimientos Colonia S/A	Marfrig	Quickfood
BWU Comércio e Entretenimento S/A	Lojas Americanas S/A	Unibanco Empreendimentos e Participações
MRV Engenharia S/A	Autonomy Capital Master Funds	Família Controladora
Bonifácio Logística e Transportes Ltda	Tegma	Bonifácio Logística e Transportes Ltda

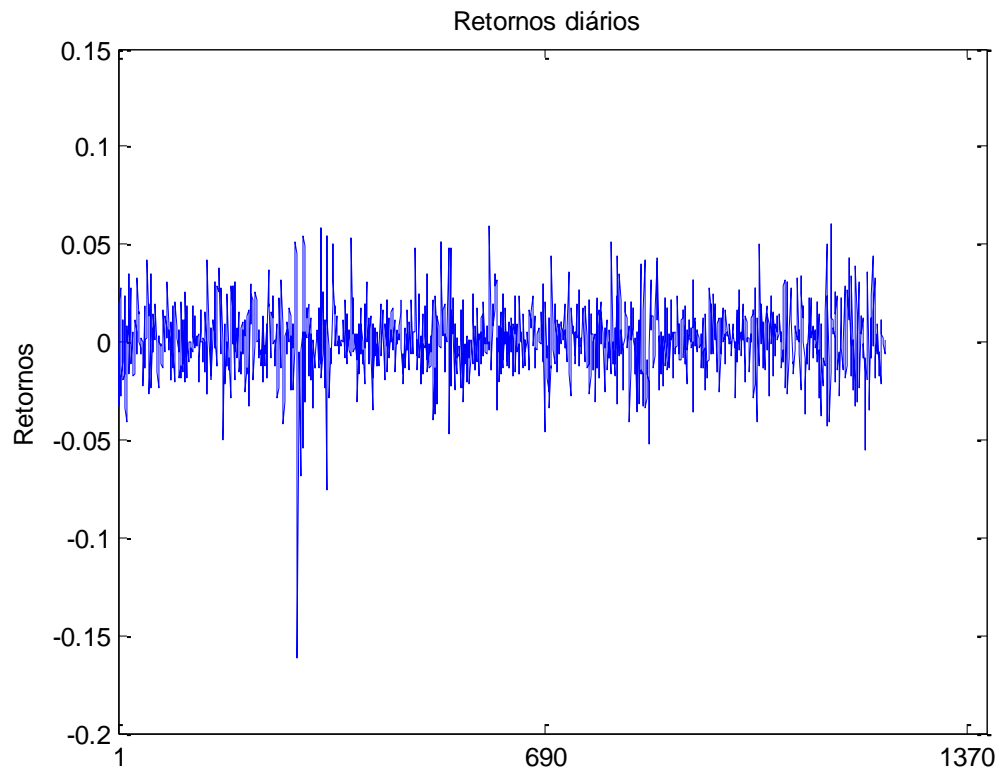
ETH Bioenergia S/A	Sojitz Corporation	Odebrecht
Way TV Belo Horizonte	TNL PCS Participações	Empresa de Infovias S/A
Trisul S/A - Fusão	Tricury Construções e Participações e Incosul Incorporação e Construção	Tricury Construções e Participações e Incosul Incorporação e Construção
CHL Desenv. Imobiliário S/A 2	PDG Realty	Rogério Chor
Serasa (4,64%)	Experian	Banco Mercantil, JP Morgan e outros bancos
Instituto de Ensino Senador Fláquer de Santo André	Anhanguera Educacional Participações	Acionistas Controladores
Mhag Serviços e Mineração S/A	Collingham Participações Ltda (Noble Group)	Campina Participações
Vivax S/A - fase 2	Net Serviços	Horizon / Brasil TV a cabo / Mercado
Mesquita S/A Transportes e Serviços	Nova Logística S/A (Santos Brasil)	Empreendimentos Comerciais Mesquita
Banco Pecúnia	Banco Société Générale / Banco Mais	Acionistas do Banco Pecúnia
Científica Lab. Produtos Laboratoriais e Sistemas S/A	Diagnóstico da América S/A	Científica Lab. Produtos Laboratoriais e Sistemas S/A
Empresa Concessionária de Rodovias do Norte S/A - Econorte	TPI Triunfo Participa�es e Investimentos S/A	Engepasa Infraestrutura / Const. Sanches Tripoloni / Acciona do Brasil / Polledo do Brasil Concessões
Arezzo S/A	Tarpon All Equities	Anderson / Alexandre Birman e outros
Rio Verdinho Energia S/A	Companhia Brasileira de Alumínio	TPI Triunfo Participa�es e Investimentos S/A
Trafo Equipamentos Elétricos	WEG Equipamentos Elétricos	Walter Appel / Partbank Cons. Financ / ARS Adm. e Part. / Outros
Mogi das Cruzes Ind. de Papel Ltda	Emanuel Wolff	Votorantim Celulose e Papel
Centro Universitário Radial	Estácio Participa�es	IREP Sociedade de Ensino Superior / Faculdade Radial de Curitiba
Exame Laboratórios de Patologia Clínica Ltda	Diagnóstico da América S/A	Exame Laboratórios de Patologia Clínica Ltda
Produquímica Indústria e Comércio Ltda	Celera Indústria e Comércio	Gerhard Walter Schultz
Med Imagem Ultra-Sonografia e Radiologia Ltda	Diagnóstico da América S/A	João Lourenço Nunes
IOB Informa�es Objetivas Publica�es Jurídicas Ltda	GF2 Participa�es Ltda	Thomson Americas / Thomson Holding
BLDSPE Empr. e Part S/A (Unidade Fabril de Embu da Ripasa)	Suzano Papel e Celulose S/A	Votorantim Celulose e Papel
Minas Itatiaia�u	London Mining Plc	Tapir Empreendimentos e Participa�es
Organiza�o de Ensino Superior e Tecnologia	Anhanguera Educacional Participa�es	Organiza�o de Ensino Superior e Tecnologia
Yanchep Participa�es S/A	Anhanguera Educacional Participa�es	Yanchep
Pulvitec S/A Indústria e Comércio	Pidilite do Brasil Desenv. de Negócios Ltda	Carlo Sala / Enrico Sala / Maria Flávia Sala
LT Triângulo S/A	Isolux Corsan	Consórcio Bandeirante / Empa S/A Serviços de Eng. / Fuad Rassi Eng. Ind. E Com.

Enesa Engenharia S/A	Eybens Participações	JMCL Participações
Shopping Estação Ltda	BR Malls Participações	O Boticário
Cury Construtora e Incorporadora S/A - Fusão	Cury Empreend. Imob. / Cyrela Brazil Realty Empreend. e Part.	Cury Empreend. Imob. / Cyrela Brazil Realty Empreend. e Part.
Interscience Informação e Tecnologia Aplicada Ltda	TNS - Taylor Nelson Sofres Group	Paulo Secches
Península Fertilizantes	Noble Group	Dicesar Santiago de Souza
Destilaria Paranapanema S/A	Norse Energy, Umoe, Eitzen, Farstad	Viviane Carolo
Unialco S/A	Zancaner	Grupo de Acionistas
McDonald's Corporation na América Latina	Consórcio de Investidores liderado por Woods Staton	McDonald's Corporation
Cia. Agro Industrial Igarassu	Celera Indústria e Comércio	Cia. Nitroquímica Brasileira / Viscocel Produtos Têxteis / Votorantim Participações
Med-Lar Internações Domiciliares	Tempo Participações S/A	Icatu Holding e José de Mello Saúde Brasil Ltda
Scopel Desenvolvimento Urbano	Carlyle Group	Scopel
Zamprogn S/A Imp. Com e Indústria	NSG Capital Adm. de Recursos	Acionistas da Zamprogn
Tintas Ideal	PPG Industries Inc	Renner Sayerlack S/A
Cristaltur Emp. e Part. (Shopping Villa Lobos)	BR Malls Participações	Espírito Santo Ativos Imobiliários
Panifício Laura Ltda	Bimbo do Brasil	Rômulo Romanato / Cesar Francisco Romanato
Cacipar Comércio e Participações Ltda	Banco Société Générale	Família Coimbra
Leão Junior S/A	Coca Cola Brasil	acionistas controladores
Unidade Produtiva de Papel de Jacareí	Ahlstrom Corporation	Votorantim Celulose e Papel
Plusfood Groep B.V.	Perdigão Agroindustrial	Cebeco Groep B.V.
AMCI Holdings Australia Pty	Companhia Vale do Rio Doce	AMCI Holdings Australia Pty
Fink Investimentos Portuários S/A	GIF Gestão de Investimento e Part. Ltda	Família Klien
SCP I, SCPII, Shopping Cidade Jardim S/A	JHSF Participações S/A	EAZ Shoppings
Empresa de Transmissão de Energia do Oeste Ltda	Terna Participações S/A	Topaz Group SARL / Earth Tech Brasil Ltda
Rodovia das Cataratas	Primavera Ecorodovias	Roplano / Civilia Eng. / Momento Eng.
Telemig Celular Part. e Tele Norte Celular Part.	Vivo Participações	Telpart Part.
11 projetos de PCHs	ERSA - Energias Renováveis S/A	Centrias Elétricas Mantiqueira / Eletroriver
Real Paraguaya de Seguros S/A e Real Uruguaya de Seguros S/A	Mapfre America S/A	Banco ABN Amro Real
Petroflex Ind. e Com.	Lanxess Deutschland	Braskem / Unipar / Suzano Holding
Projeto Boa Esperança	Mineração Caraíba S/A	Codeldo do Brasil Mineração
Ponte de Pedra Energética S/A	Tractebel Energia S/A	Impregilo International / Skanka Group
BenefíciosHoldco (Grupo VR)	Sodexo Pass do Brasil	Família Szajman
Eleva Alimentos S/A	Perdigão S/A	Shan Ban Chun
Geodex Comunicações do Brasil S/A	GVT Holding	Meridiana Cayman
ARX Capital Management	Bank of New York	José Alberto Tovar / Carlos

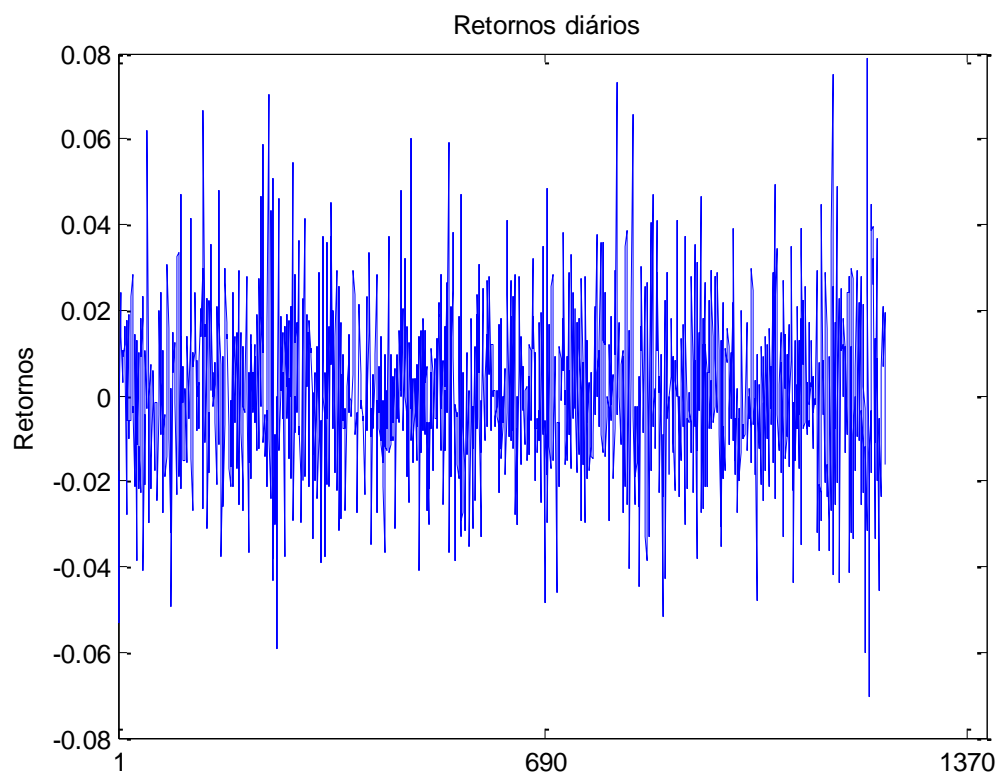
		Eduardo Ramos
Luxor Hotéis (Regente, Continental e Copacabana)	LA Hotels (GP Investments)	Hotéis Luxor
BM&F / CME	CME	BM&F S/A / General Atlantic
Quanex Corporation	Gerdau Delaware	Controle Pulverizado
Cia. Petroquímica do Sudeste - (Fusão dos Ativos Petroquímicos)	Unipar e Petrobrás	Unipar e Petrobrás
Ativos Petroquímicos Pólo Sul (Copesul / Triunfo / Paulínia / IQ / IPQ)	Braskem	Petrobrás / Petroquisa
Soma Gestão de Serv. e Desenv. de RH e Soma Staffing Trabalho Temporário S/A	GP Investments, Ltd.	Alberto Khzouz / Sonia Carminhato
Top Services Serviços e Sistemas	Soma Gestão de Serv. e Desenv. de RH	Cesar Fole e Eduardo Fleischauer
People Domus Assessoria em RH	Soma Gestão de Serv. e Desenv. de RH	Suely Seripierre / Aparecida Miranda / Outros
Tele Norte Celular Part.	Telemar Norte Leste	Vivo

ANEXO B- GRÁFICO DE RETORNOS

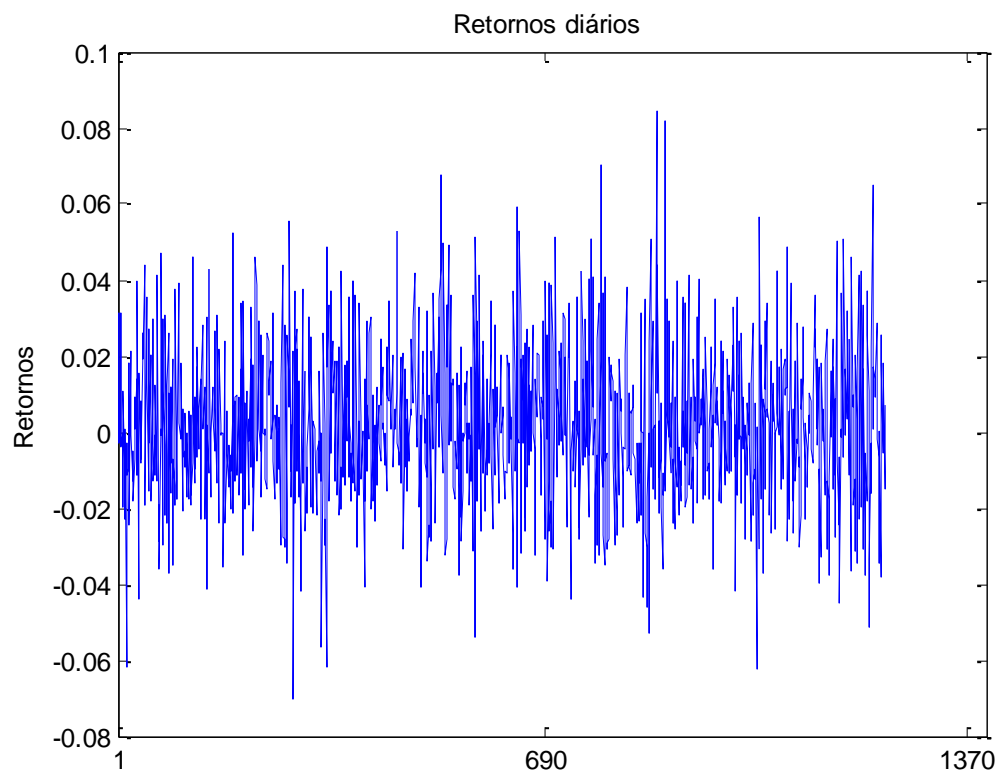
AMBEV PN



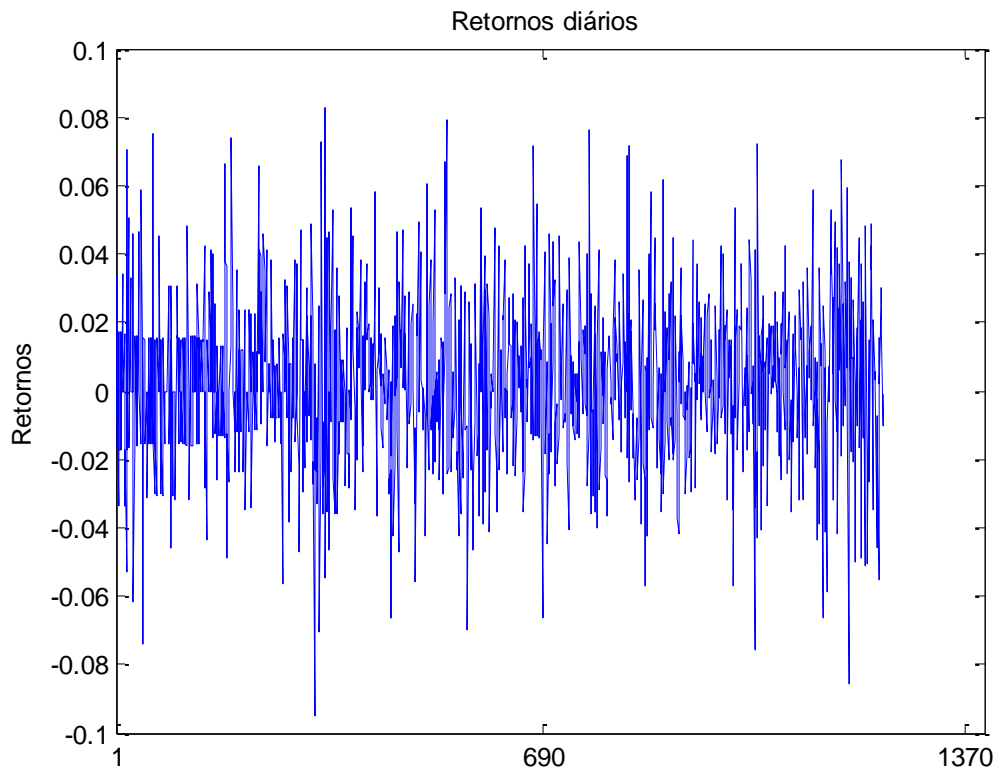
ARACRUZ PNB



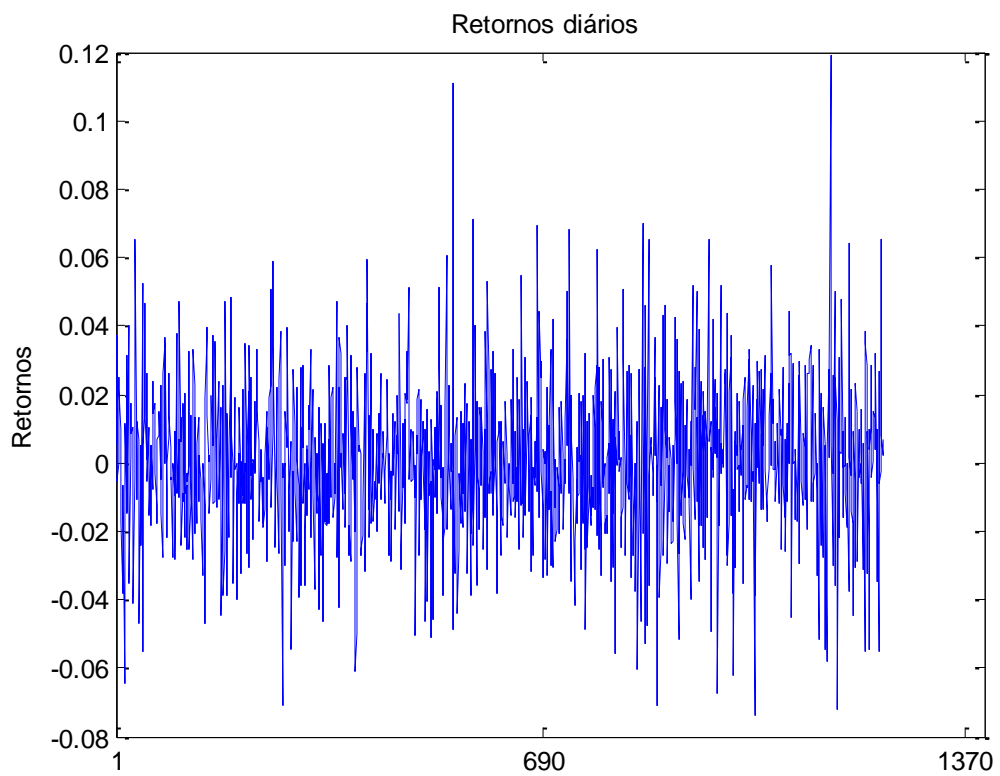
BRADESCO PN



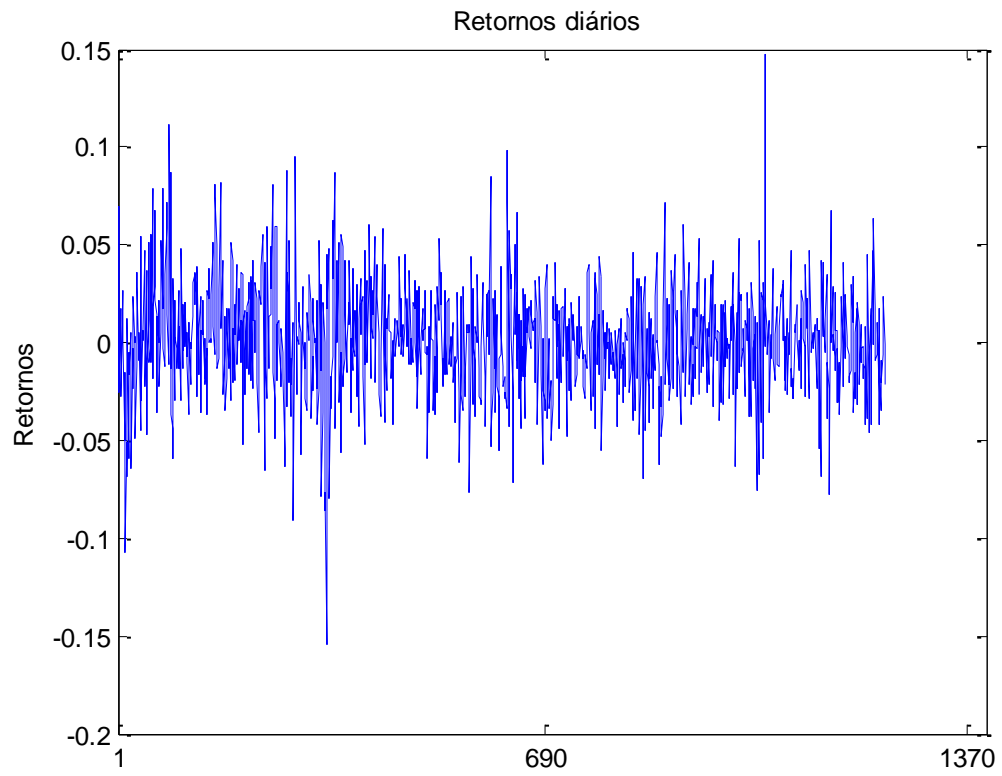
BRADSPAR PN



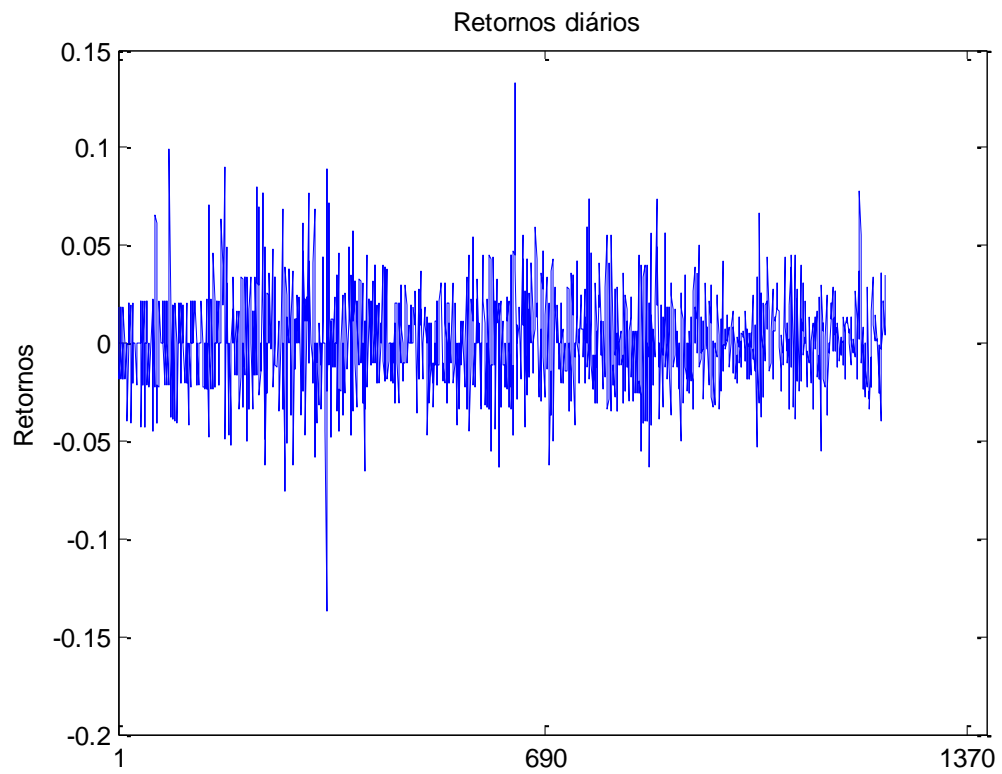
BRASIL TELECOM PART PN



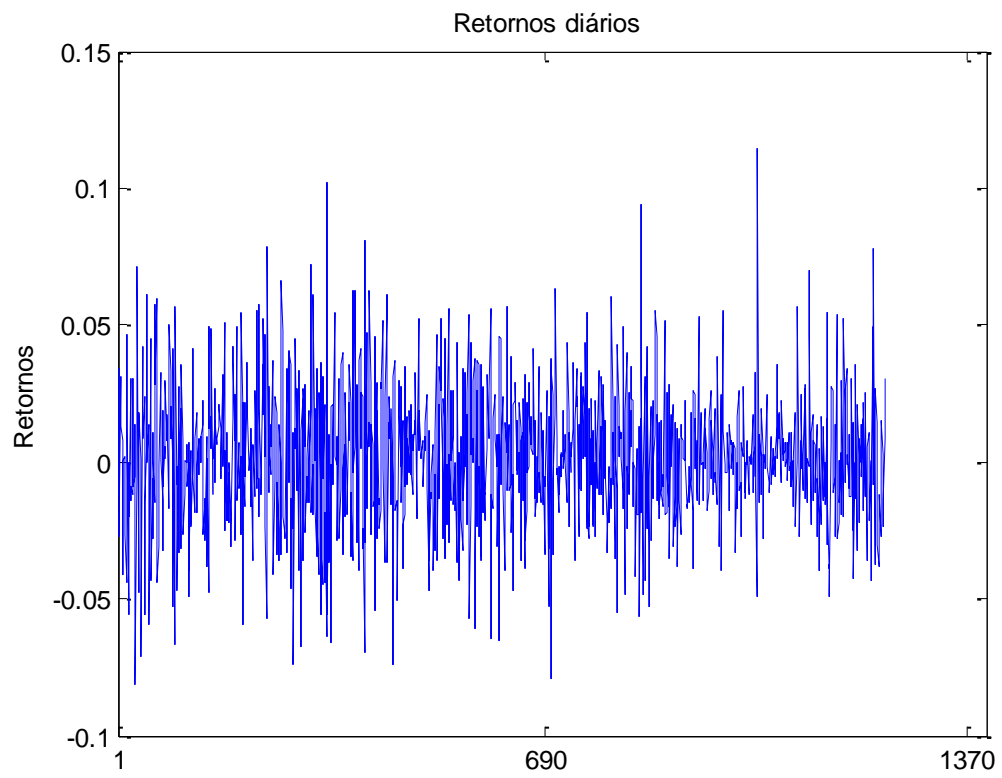
BRASKEM PNA



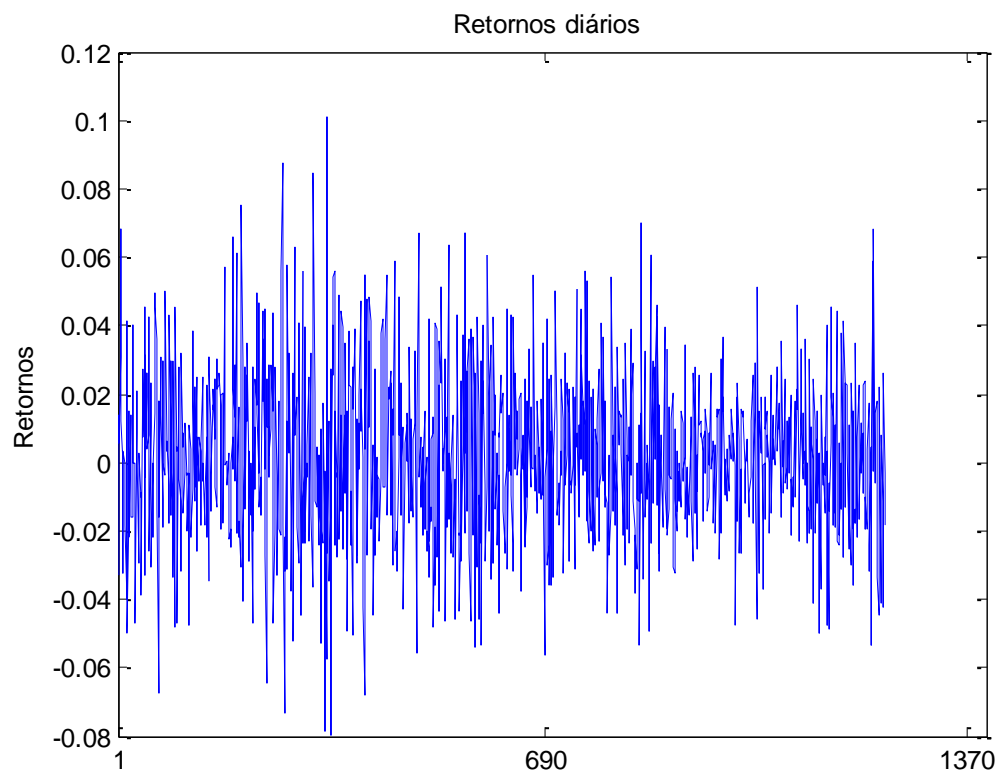
CELESC PNB



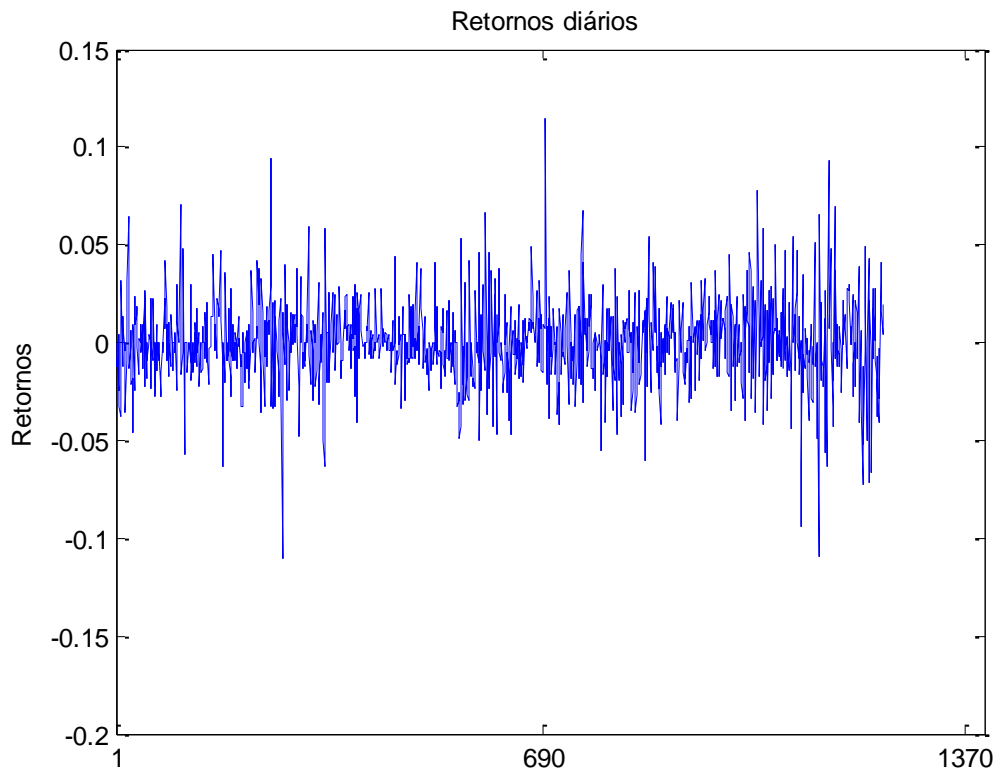
CEMIG ON



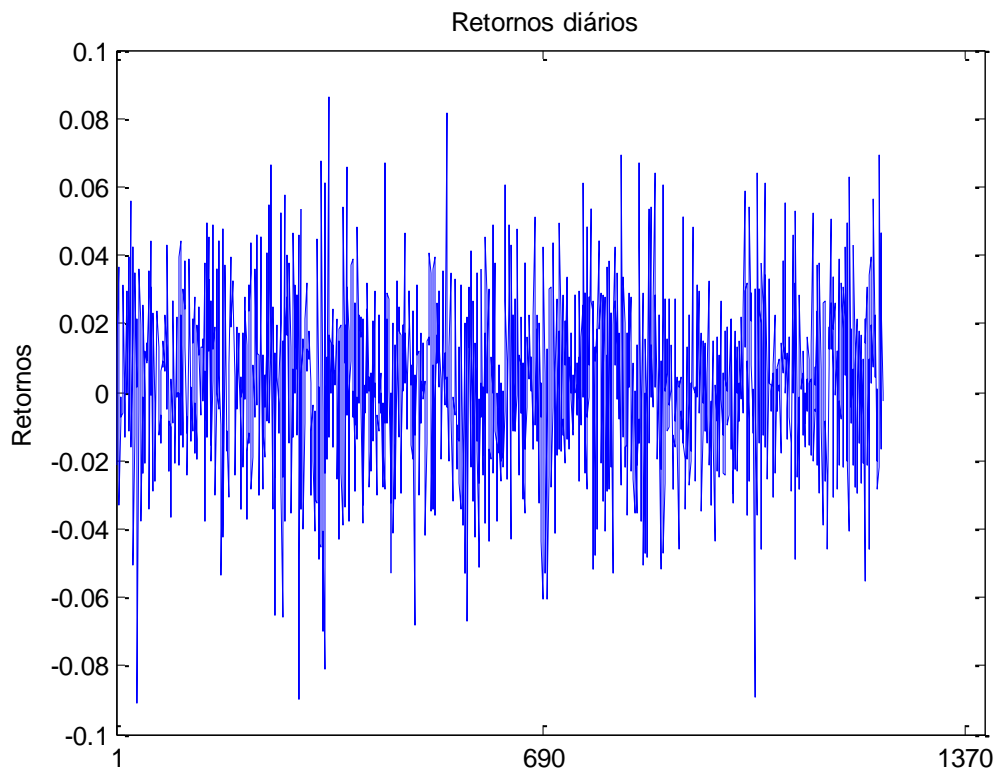
CEMIG PN



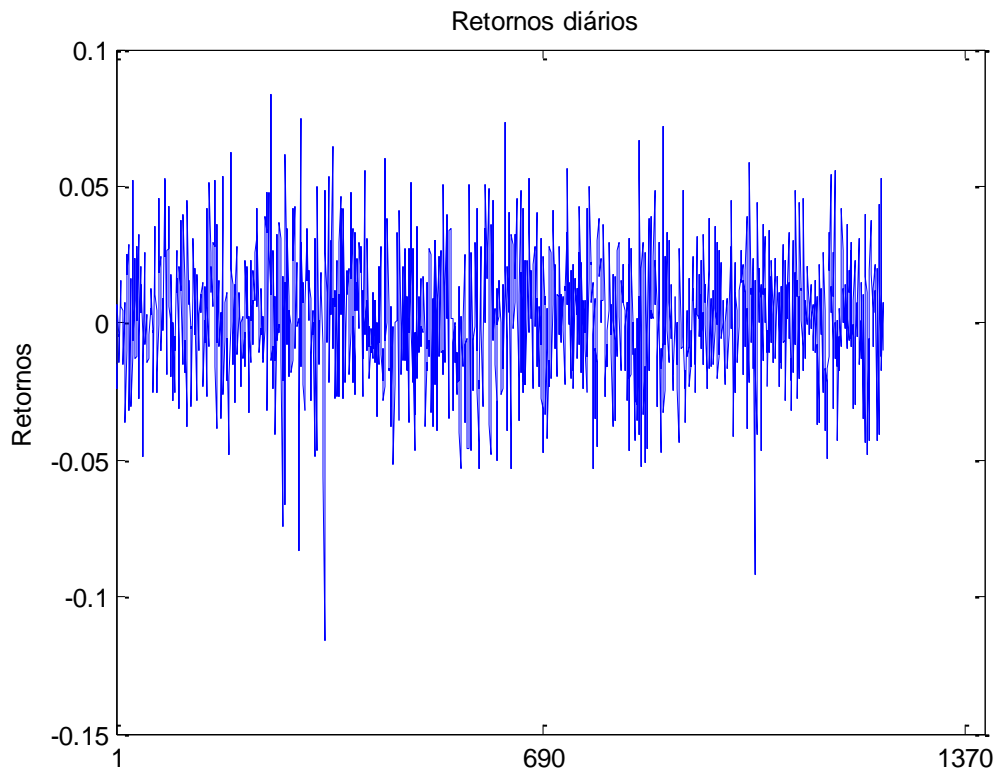
COTEMINAS PN



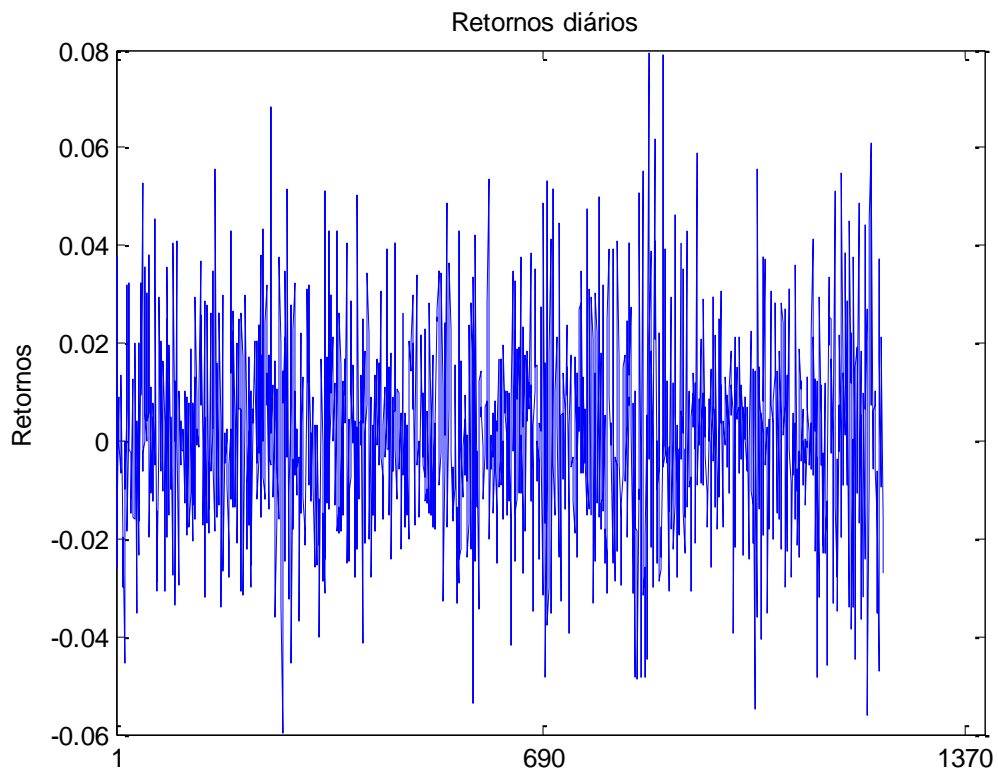
CSN ON



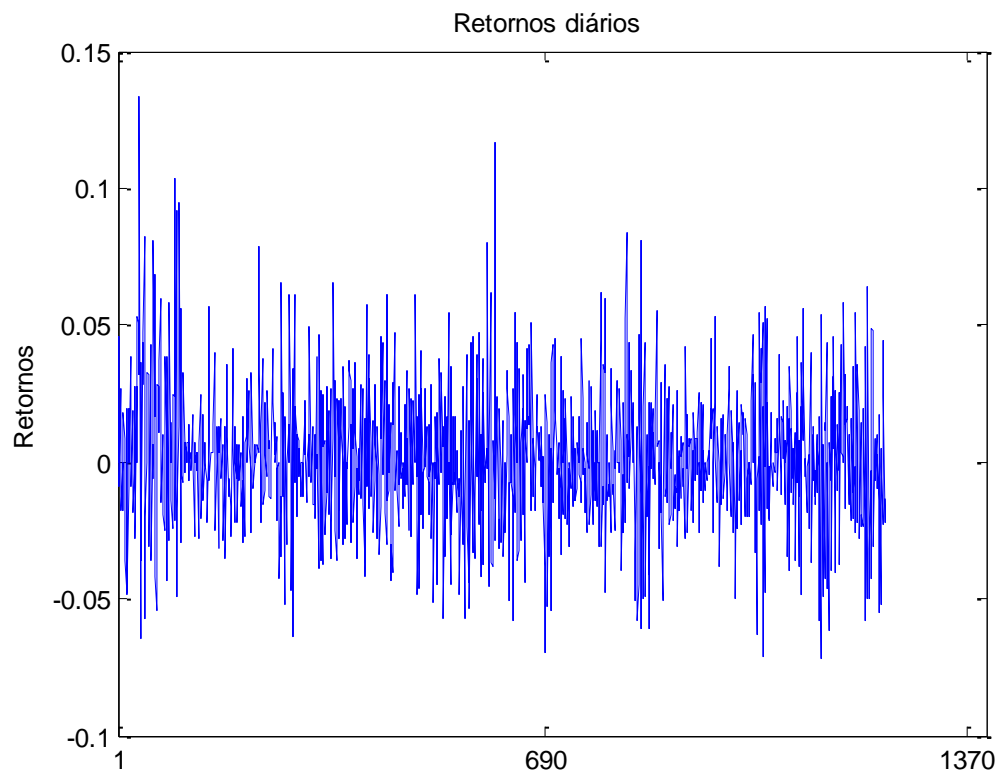
GERDAU PN



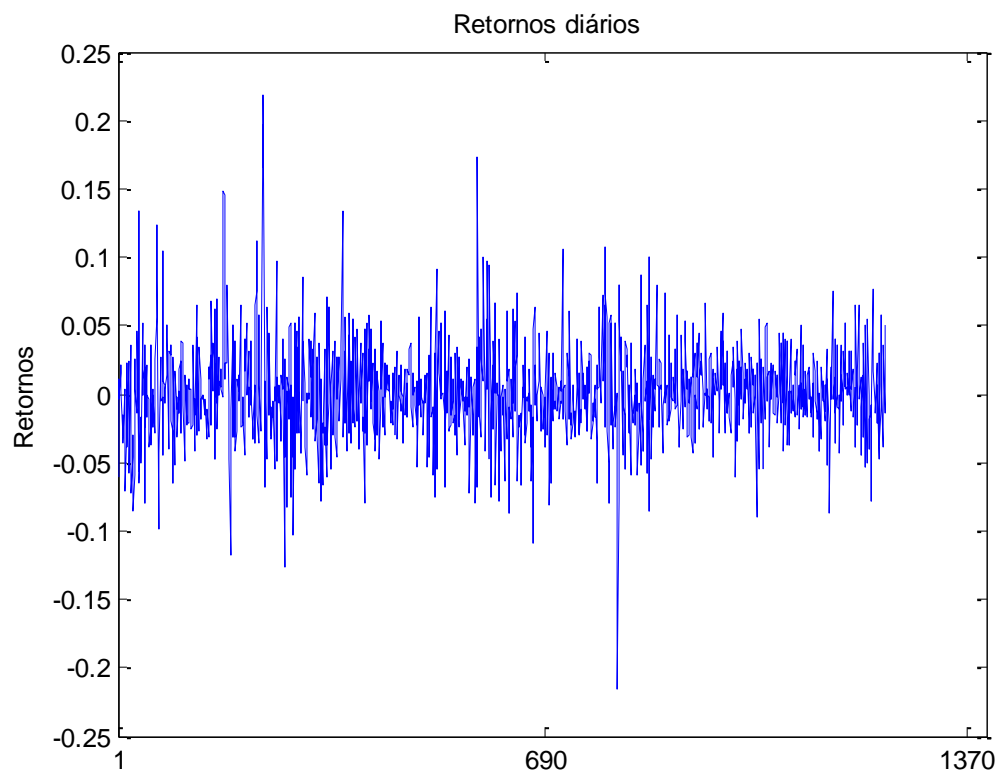
ITAÚ PN



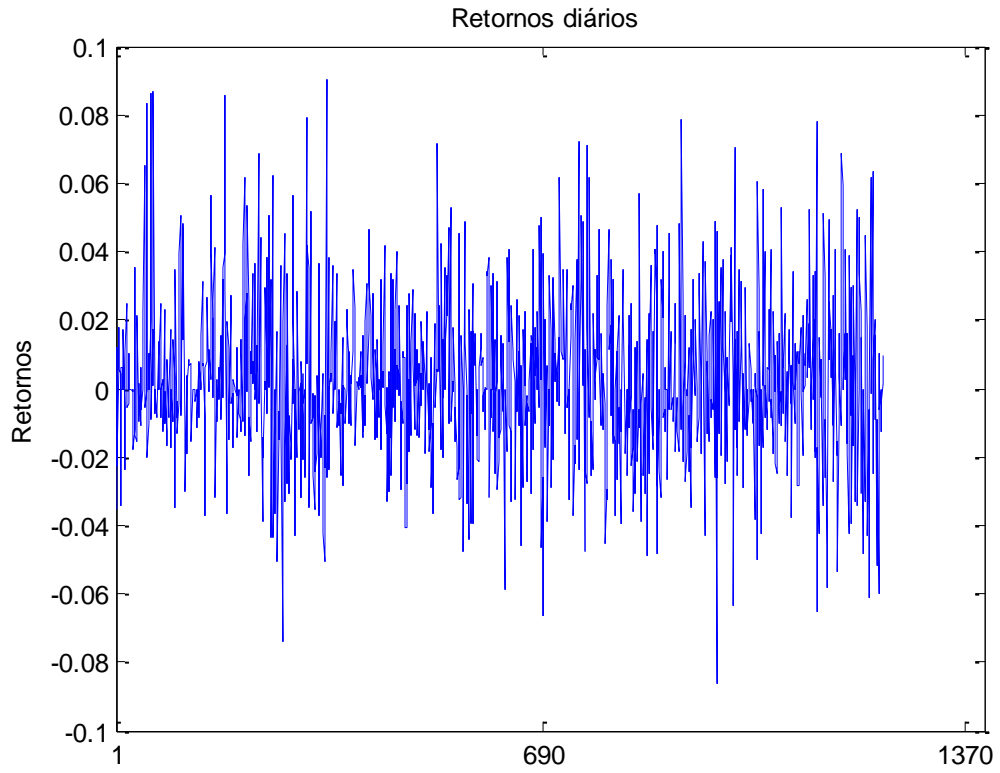
KLABIN S/A PN



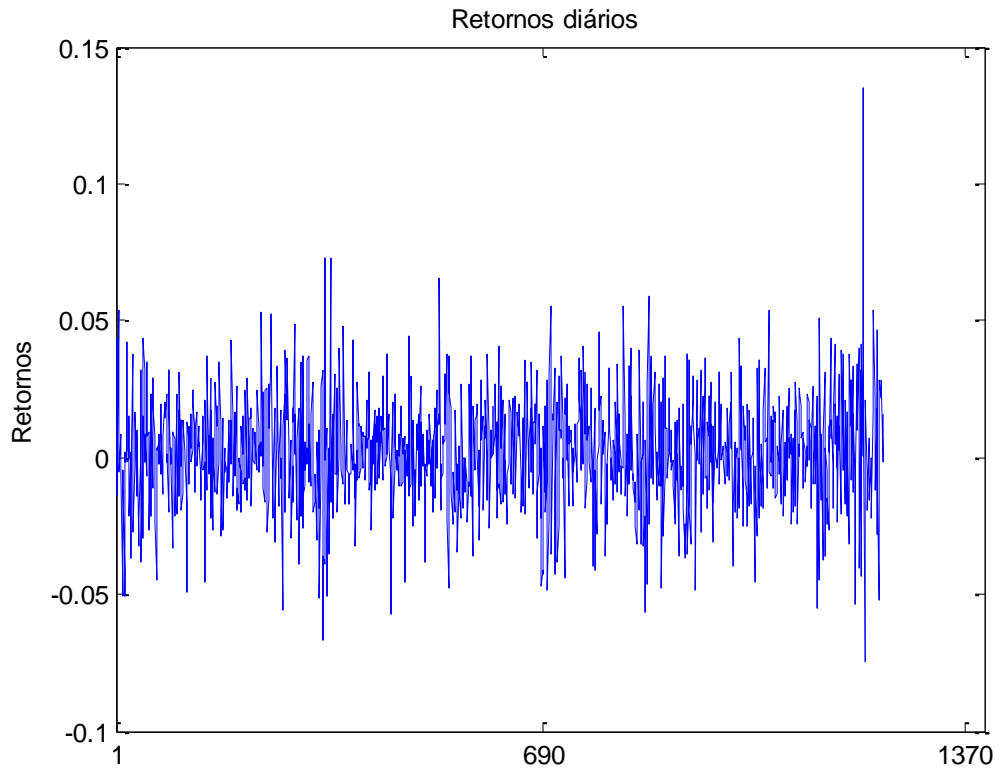
LIGHT S/A ON



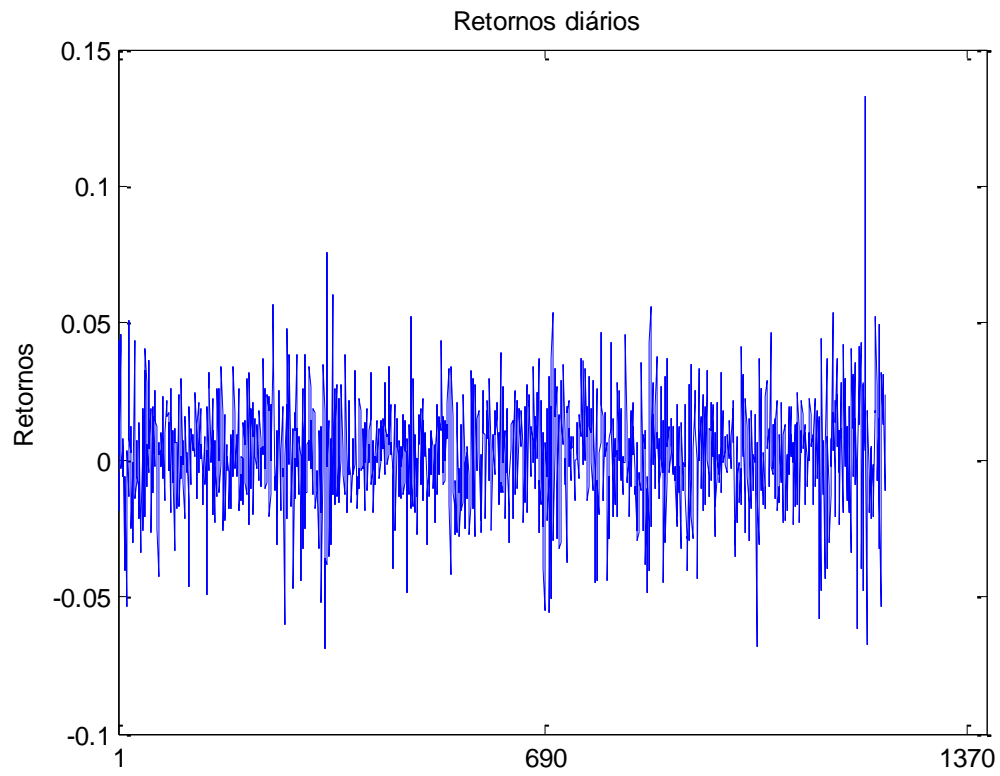
LOJAS AMERICANAS PN



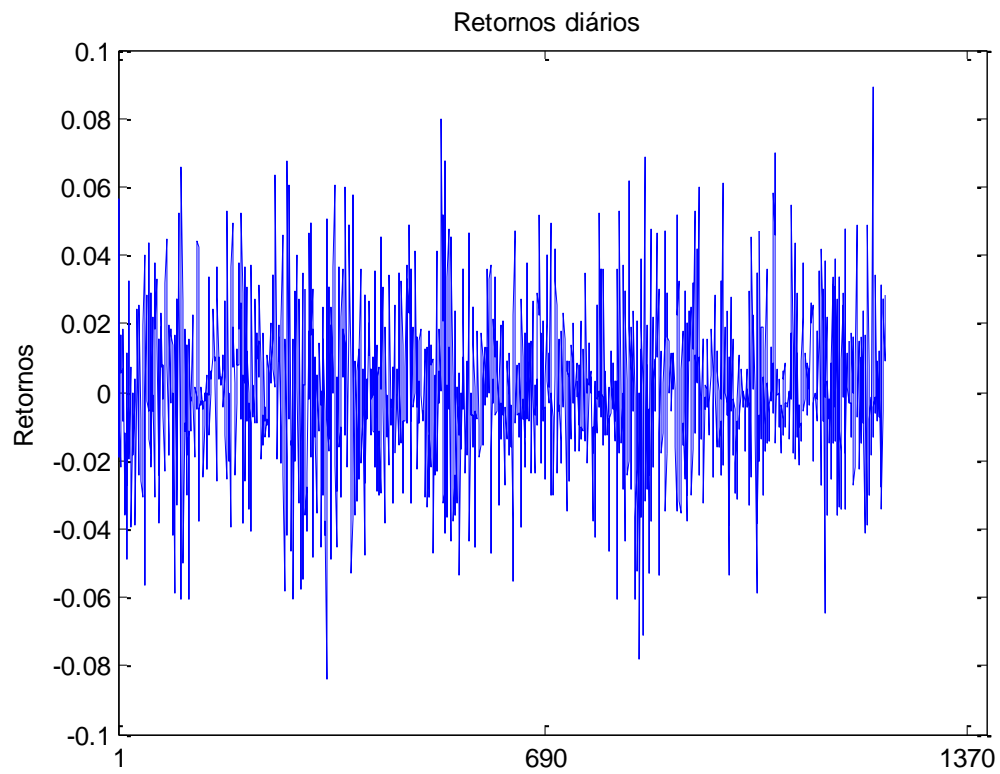
PETROBRÁS ON



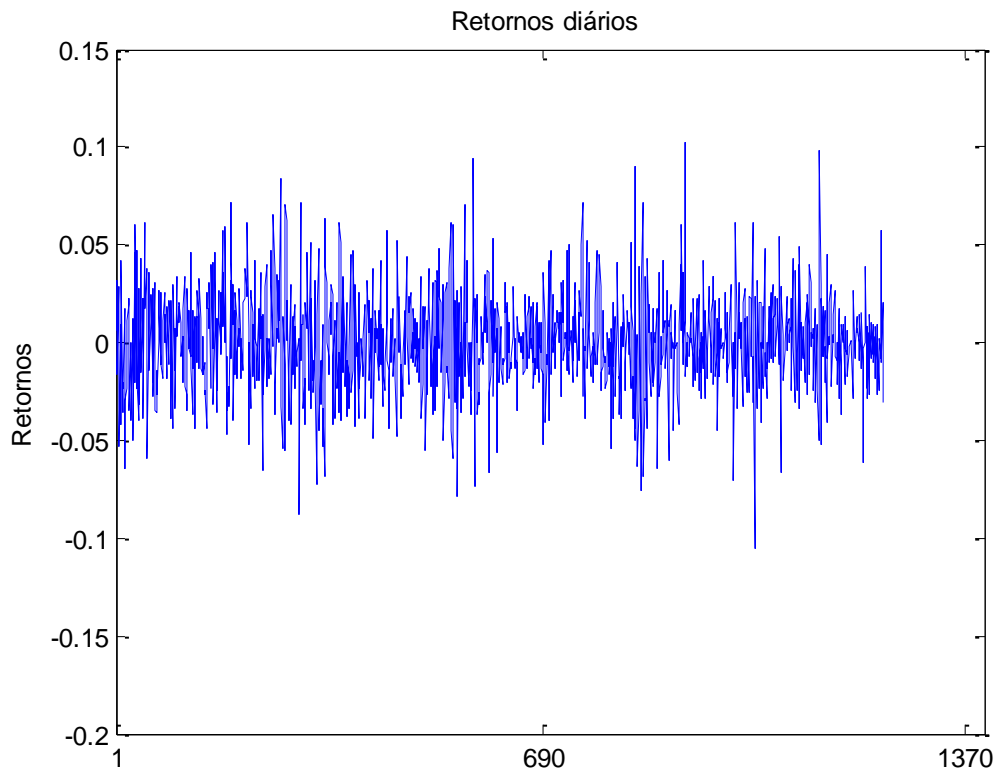
PETROBRÁS PN



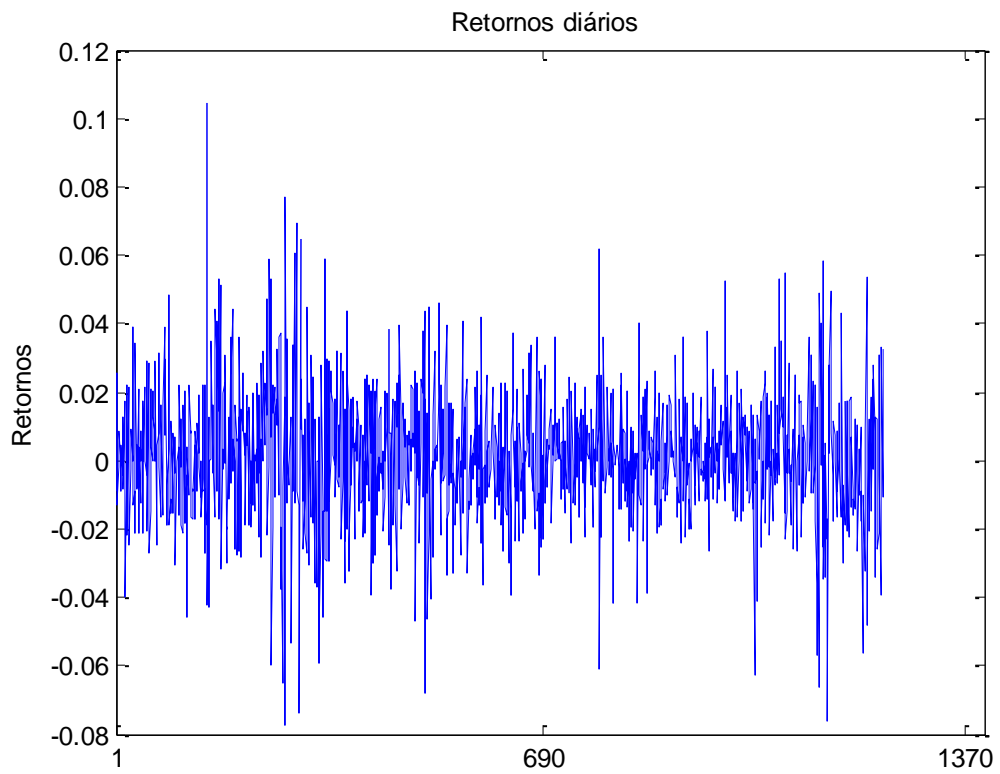
TELEMAR NL PNA



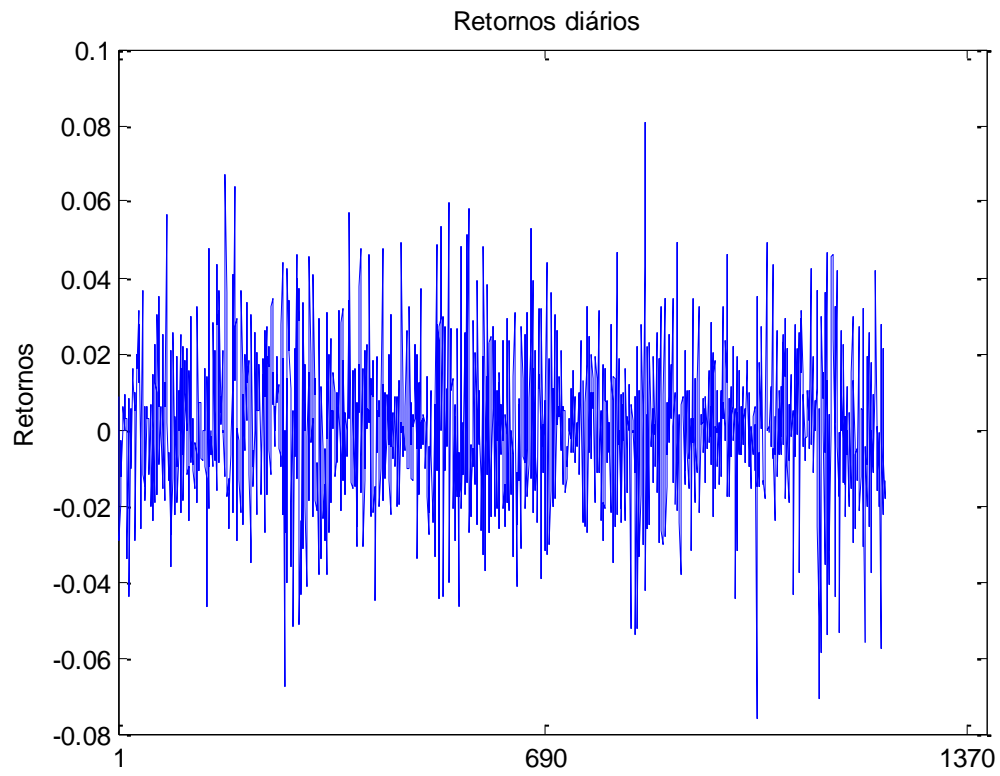
TELEMIG PART PN



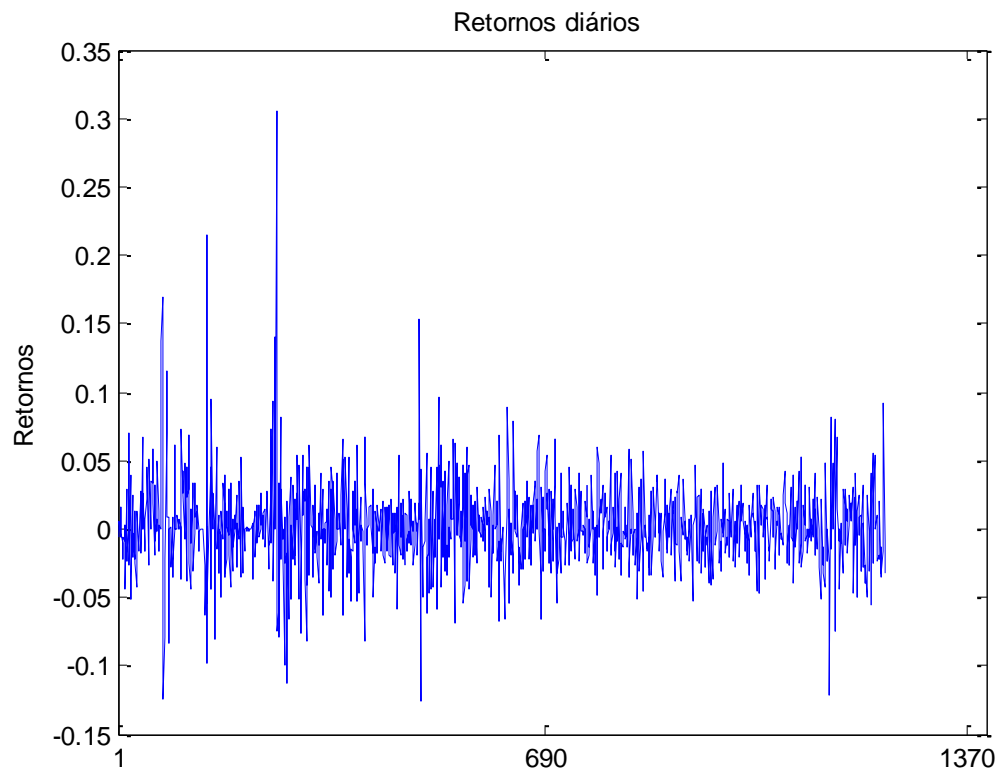
TELESP ON



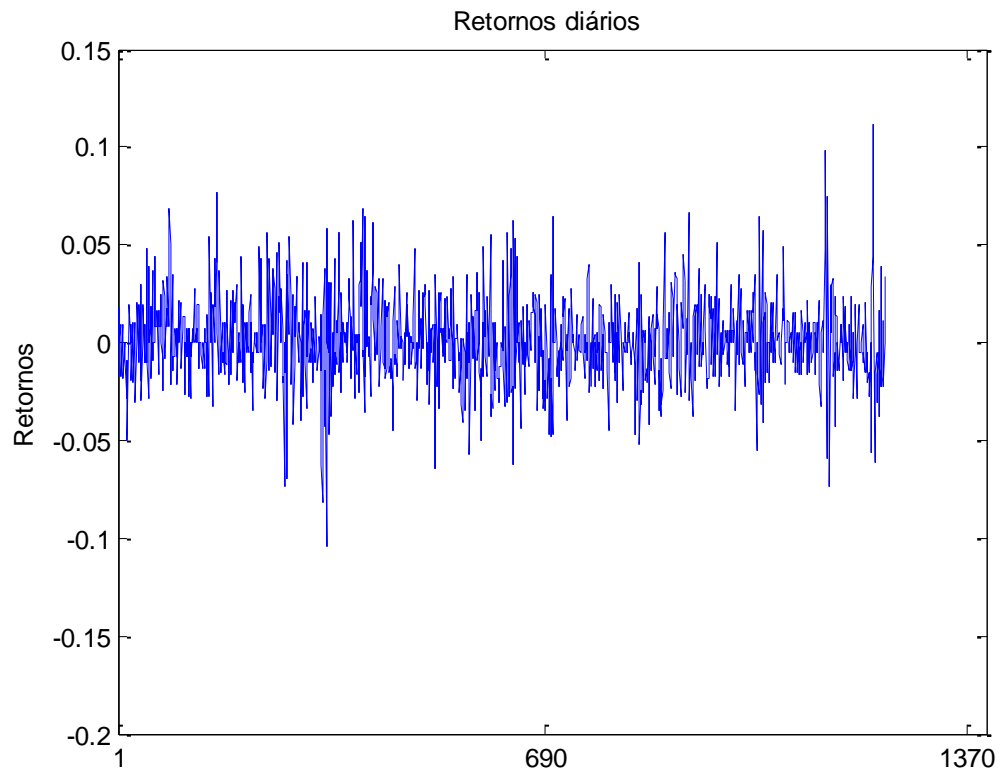
TELESP PN



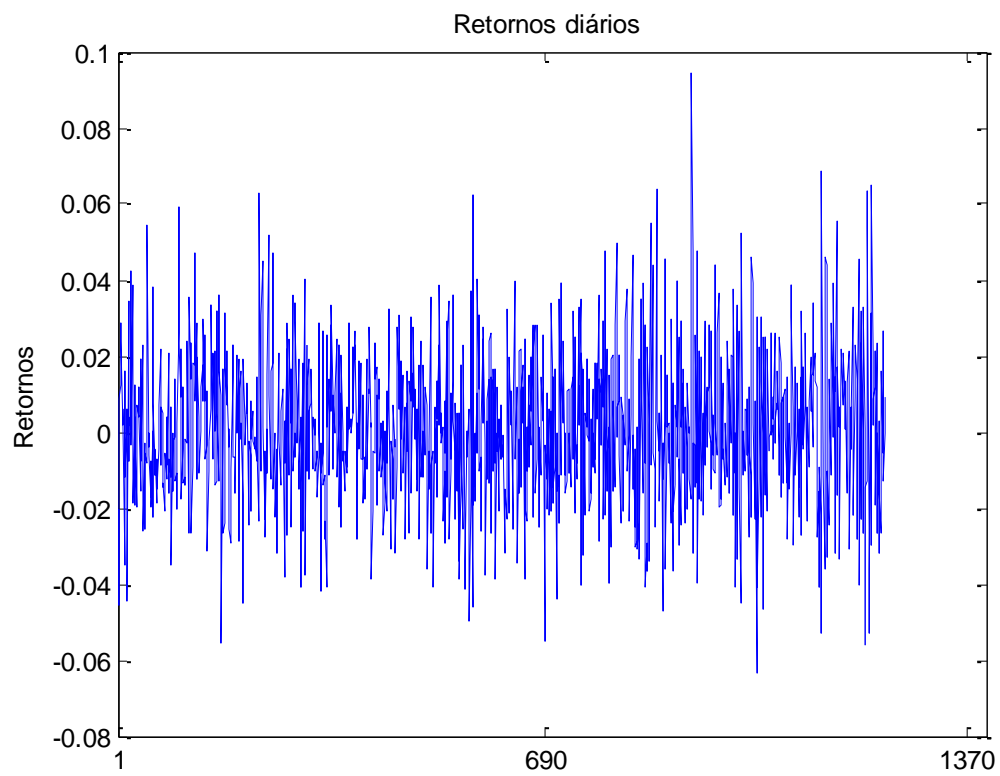
TRACTEBEL ON



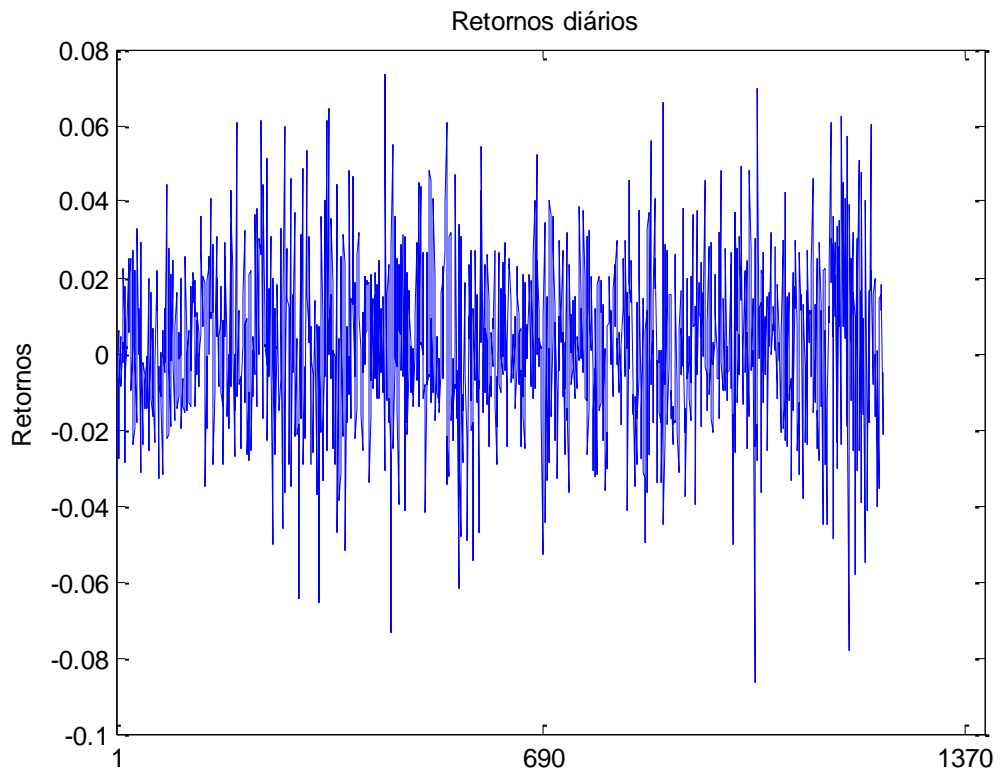
UNIPAR PNB



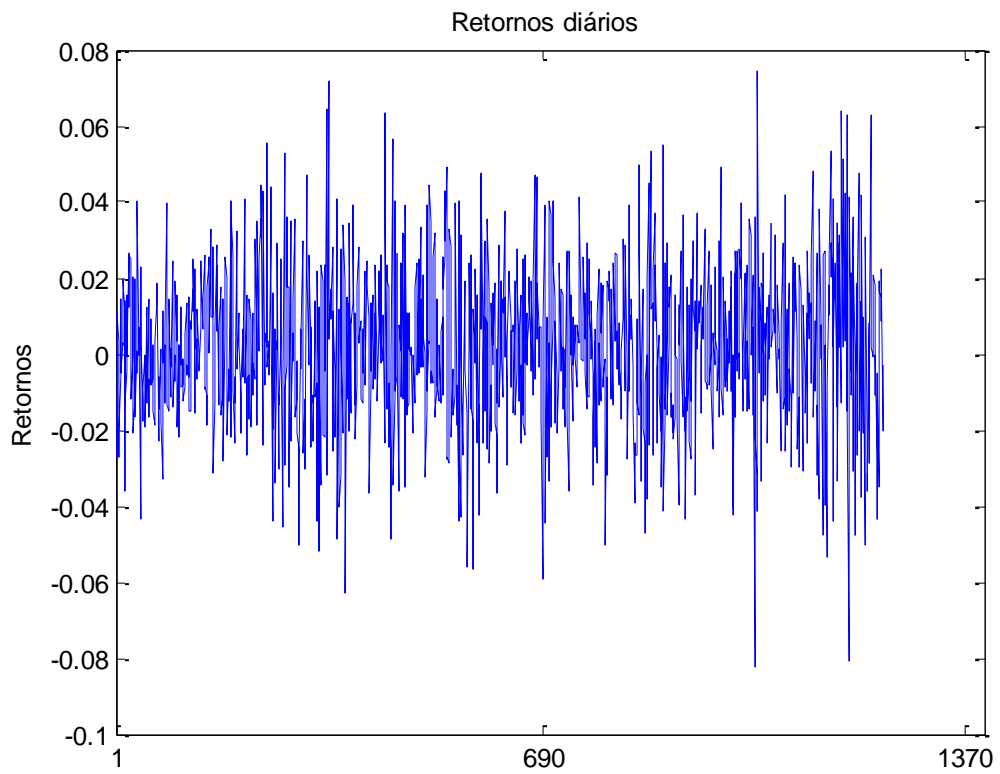
VCP PN



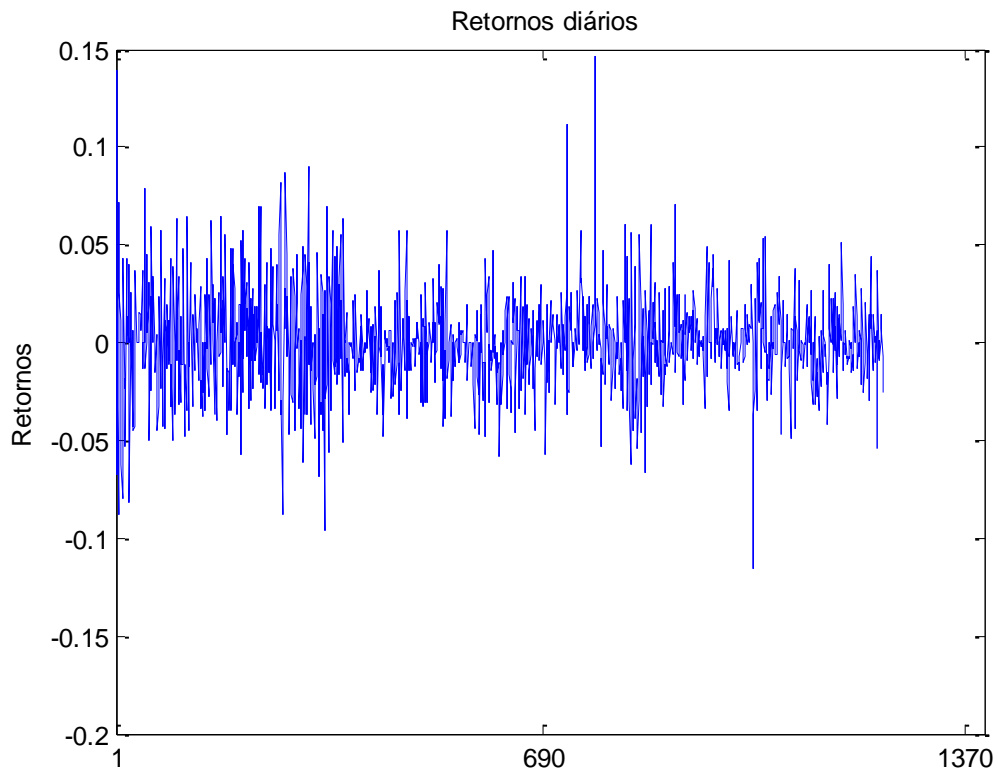
VALE ON



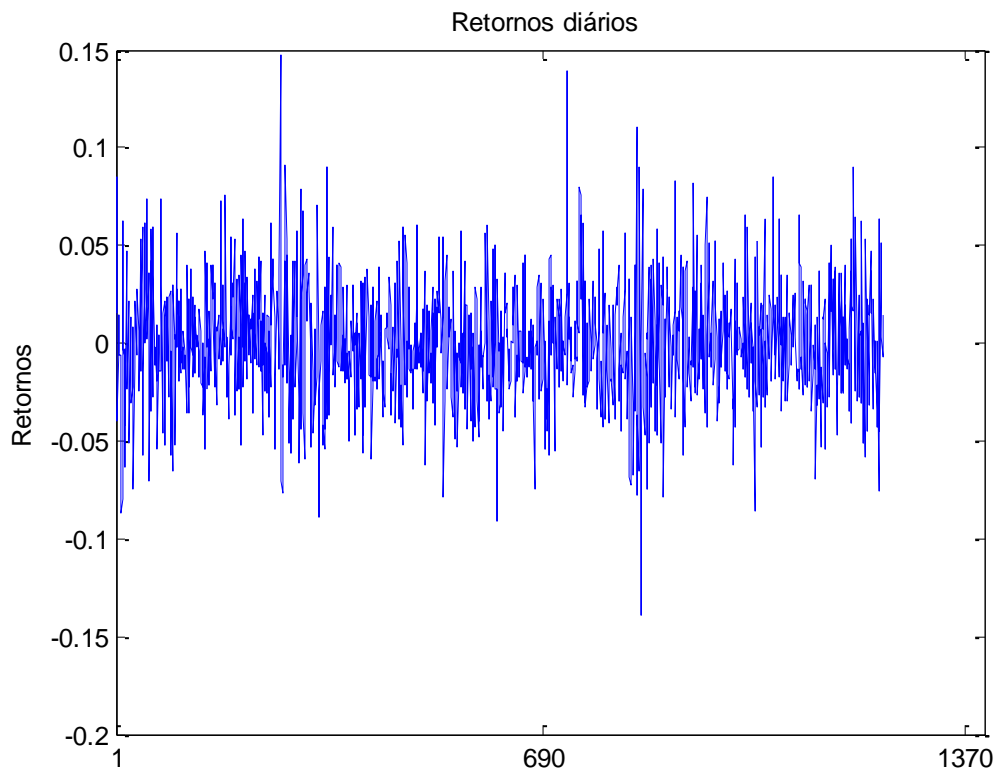
VALE PNA



VIVO ON

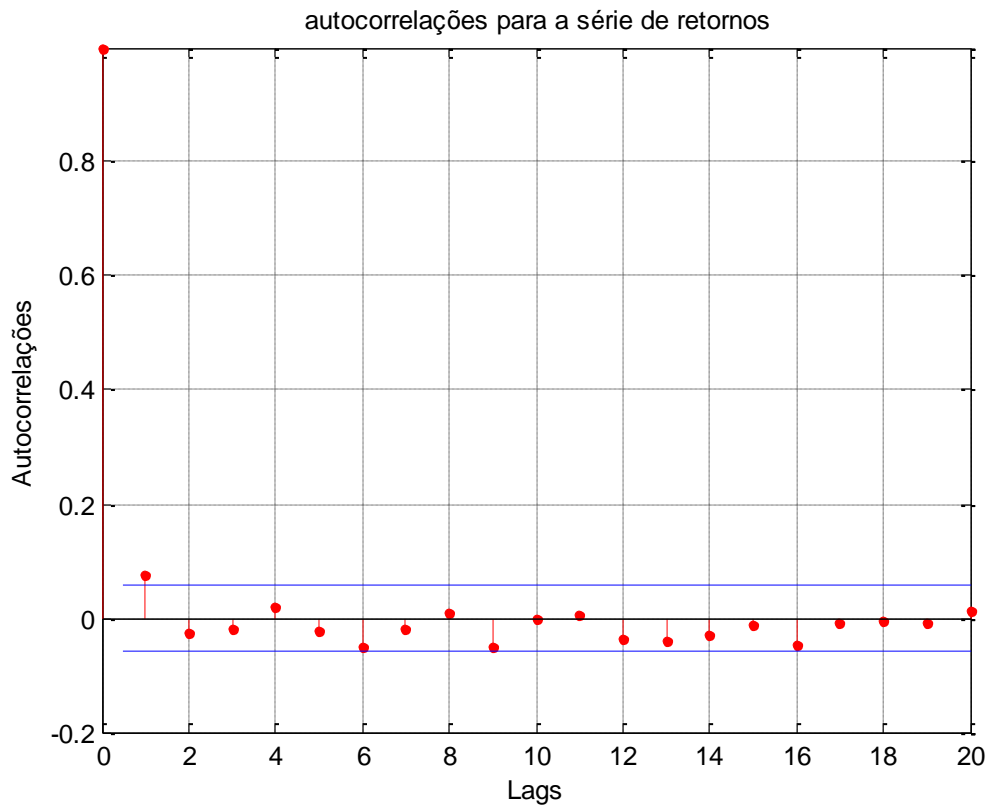


VIVO PN

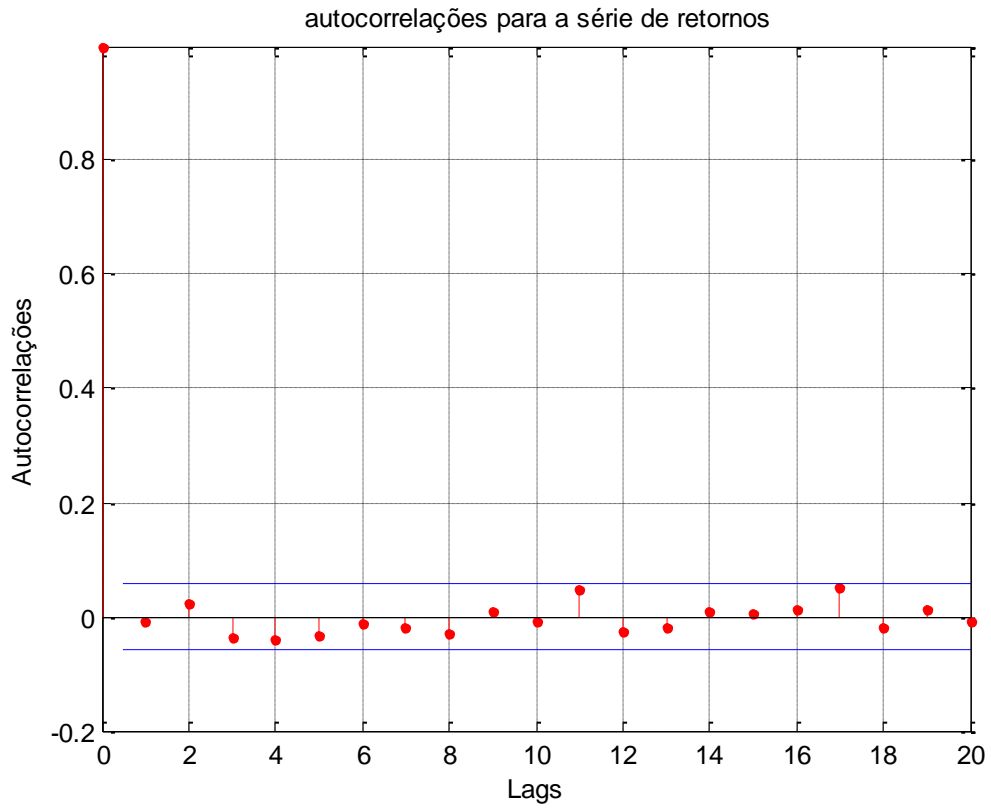


ANEXO C- AUTOCORRELAÇÕES PARA A SÉRIE DE RETORNOS

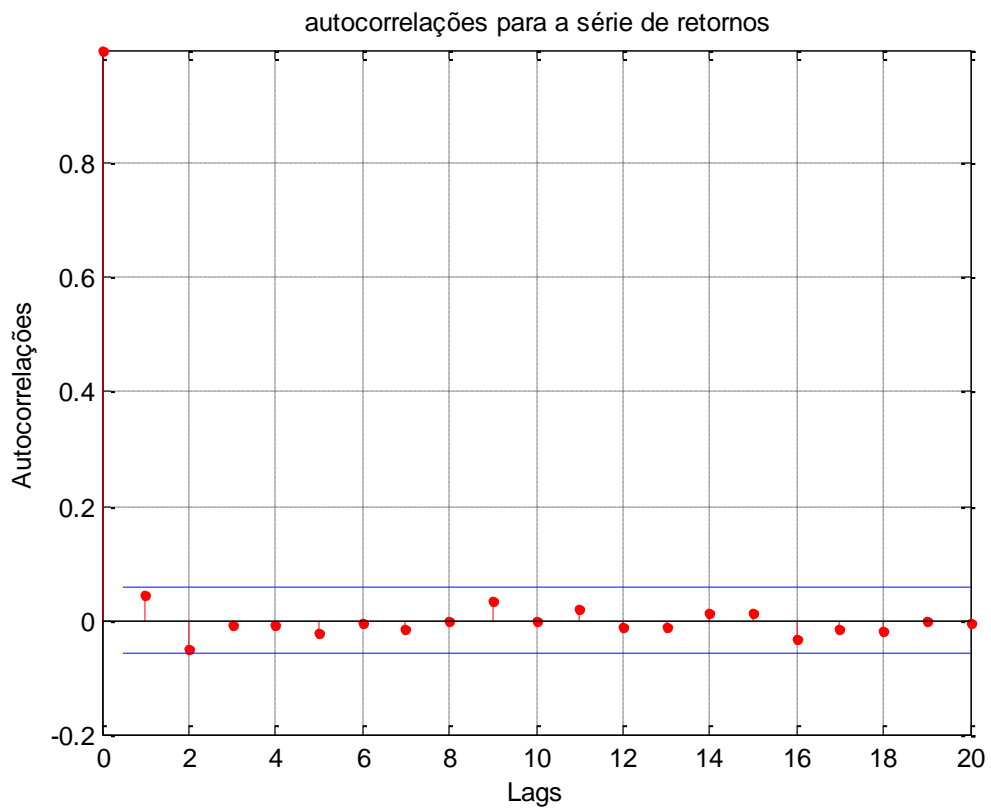
AMBEV PN



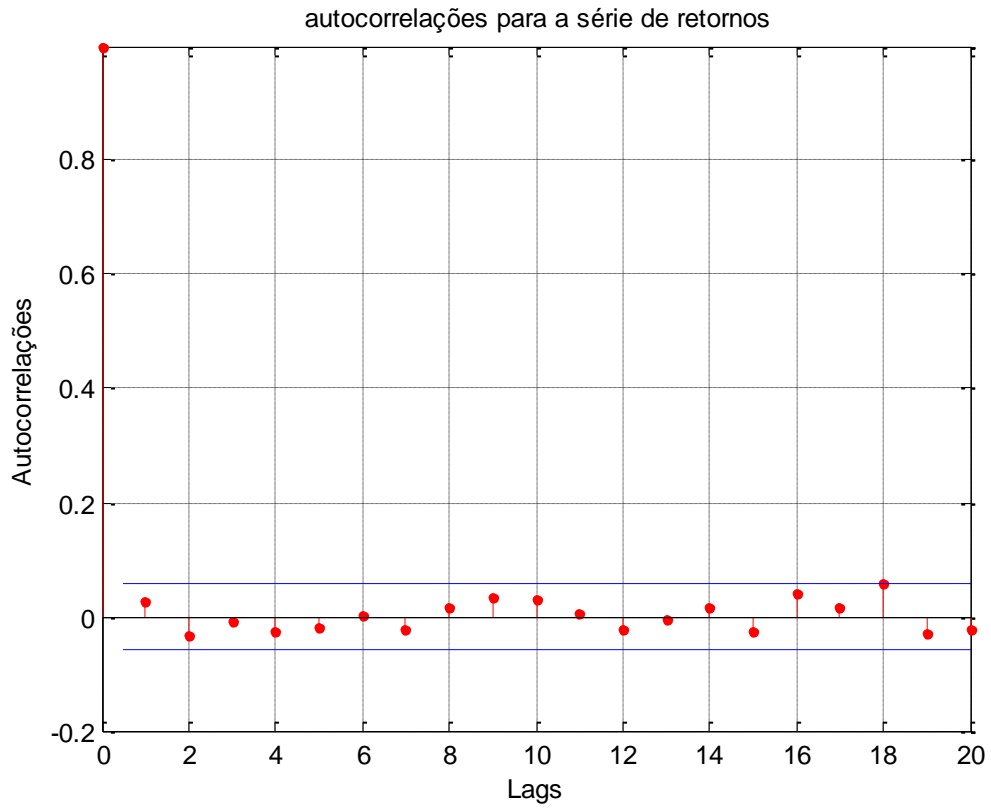
ARACRUZ PNB



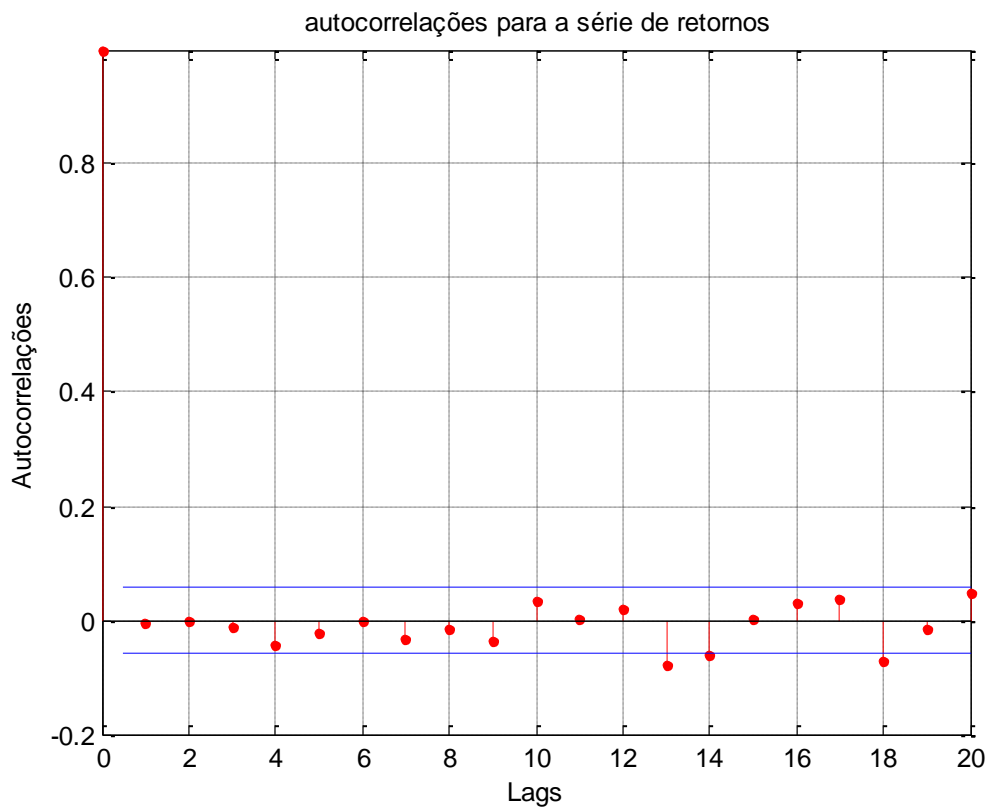
BRADERCO PN



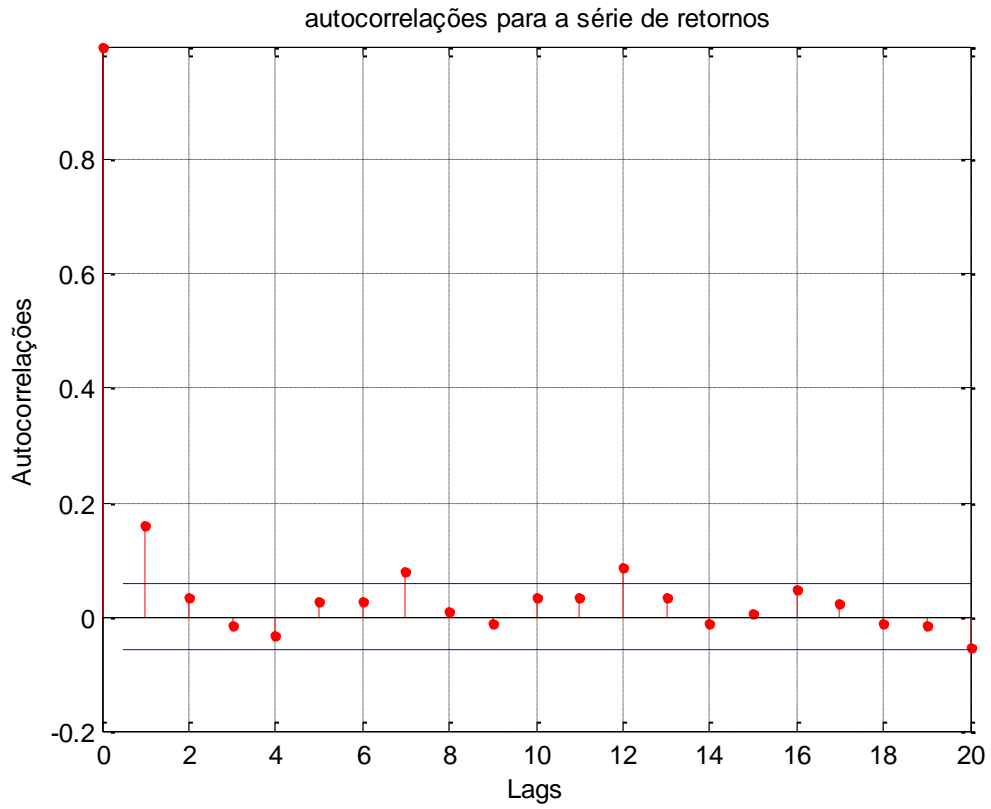
BRADESPAR PN



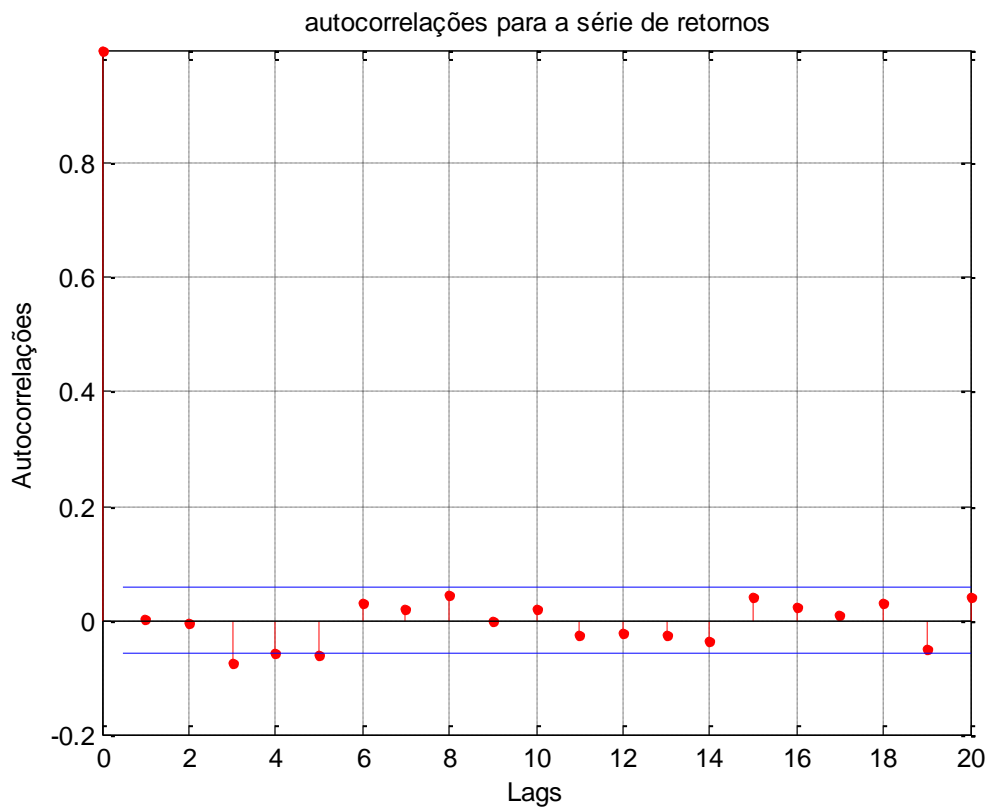
BRASIL TELECOM PART PN



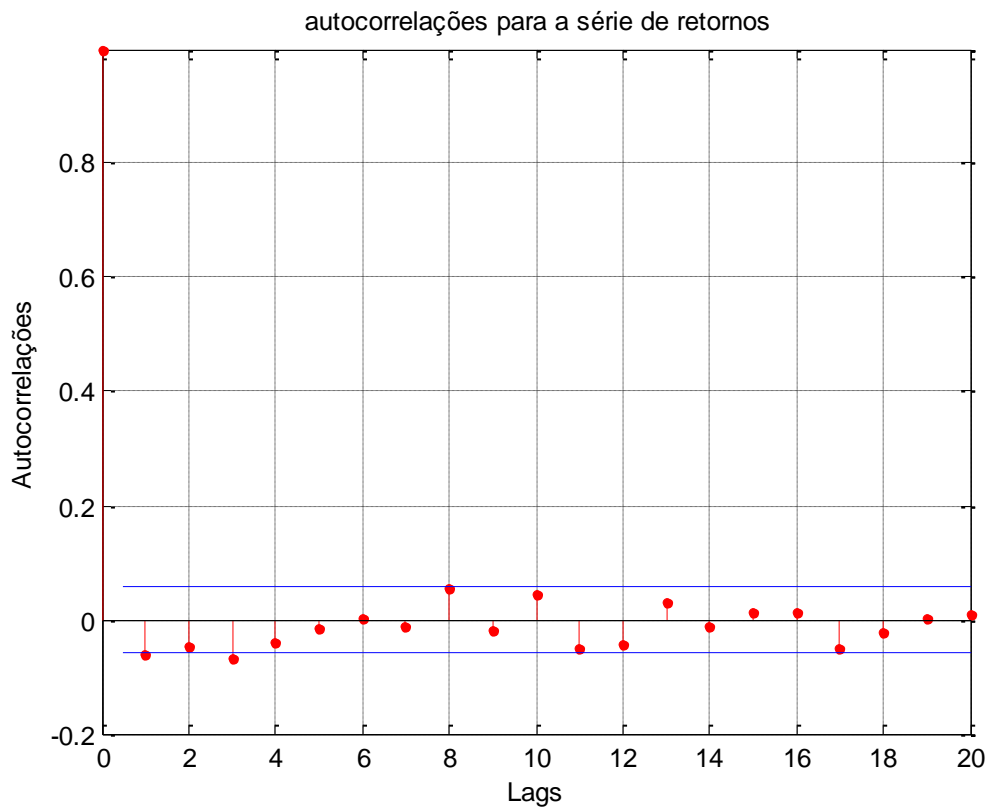
BRASKEM PNA



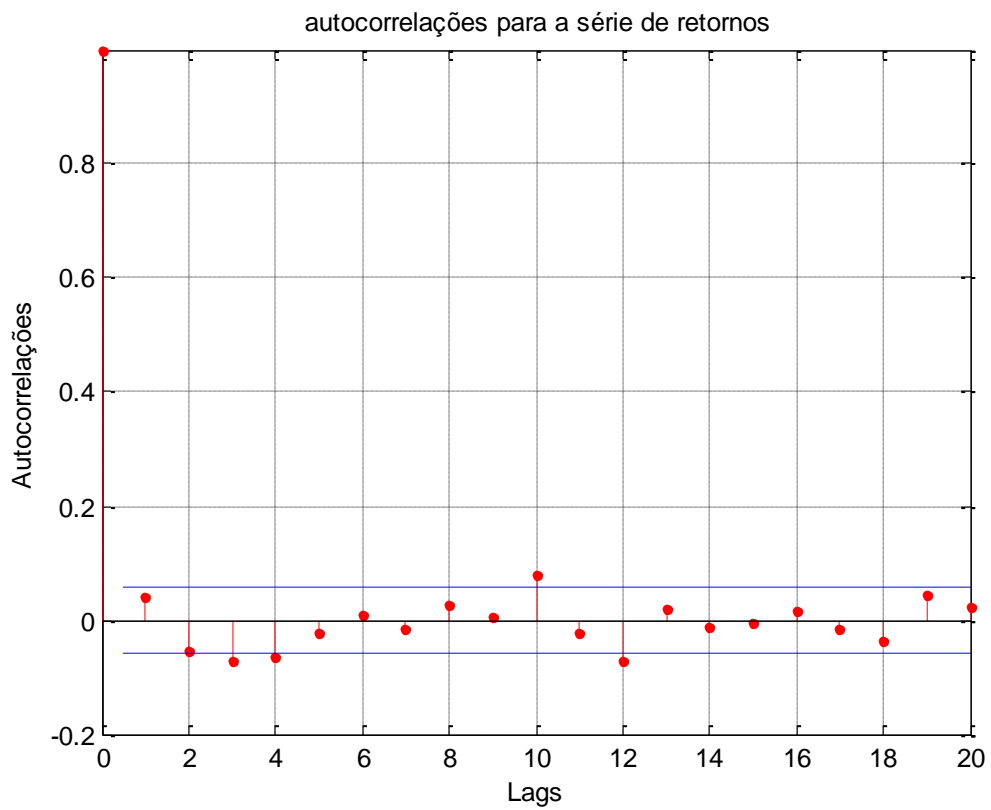
CELESC PNB



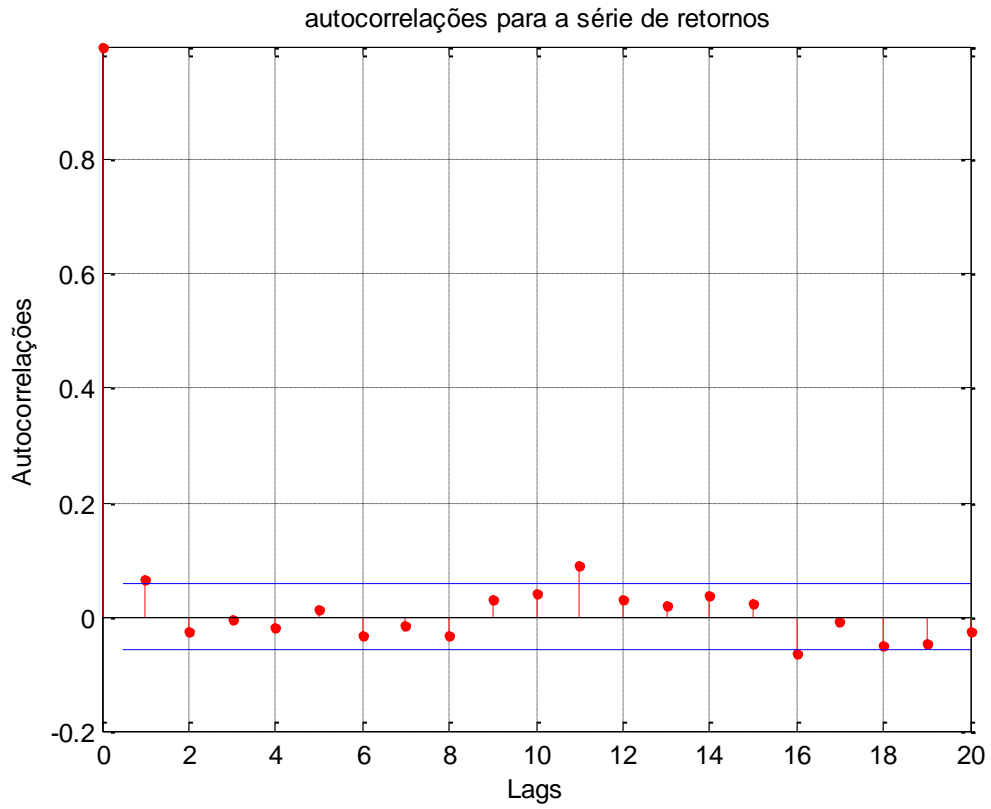
CEMIG ON



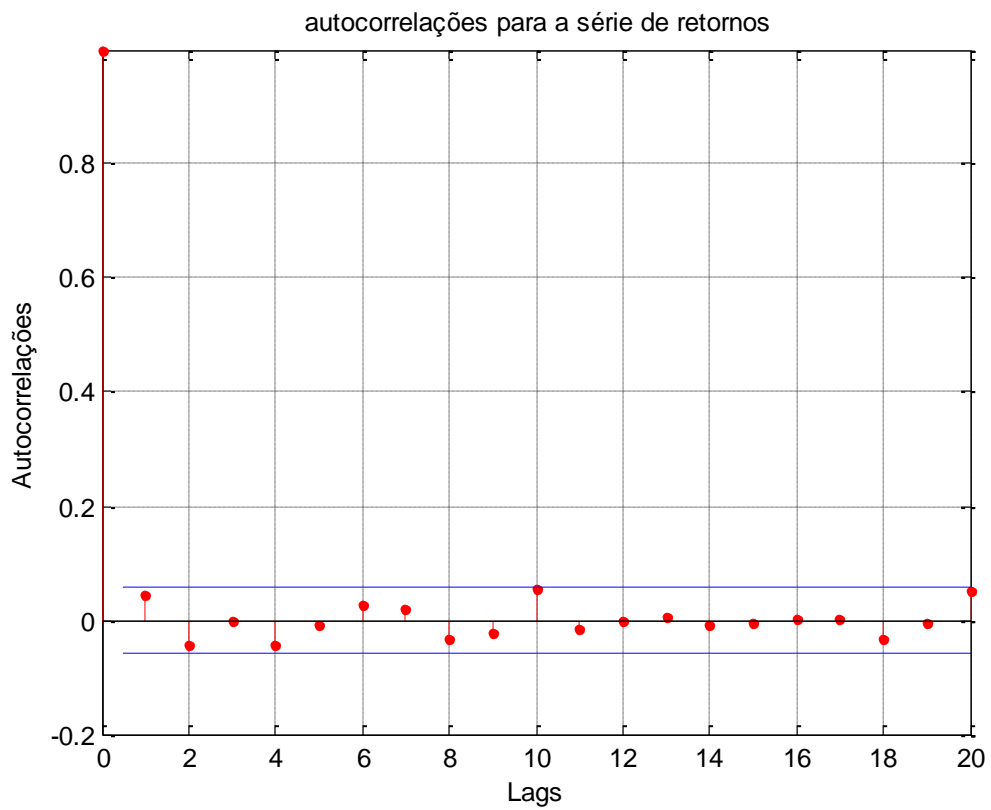
CEMIG PN



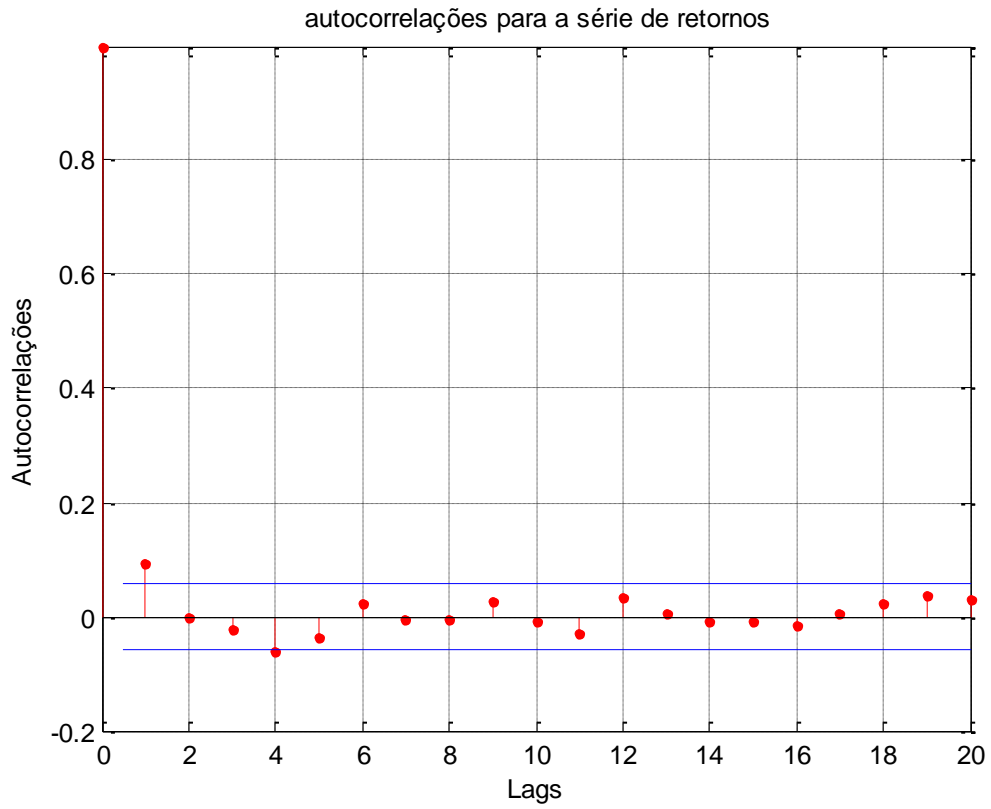
COTEMINAS PN



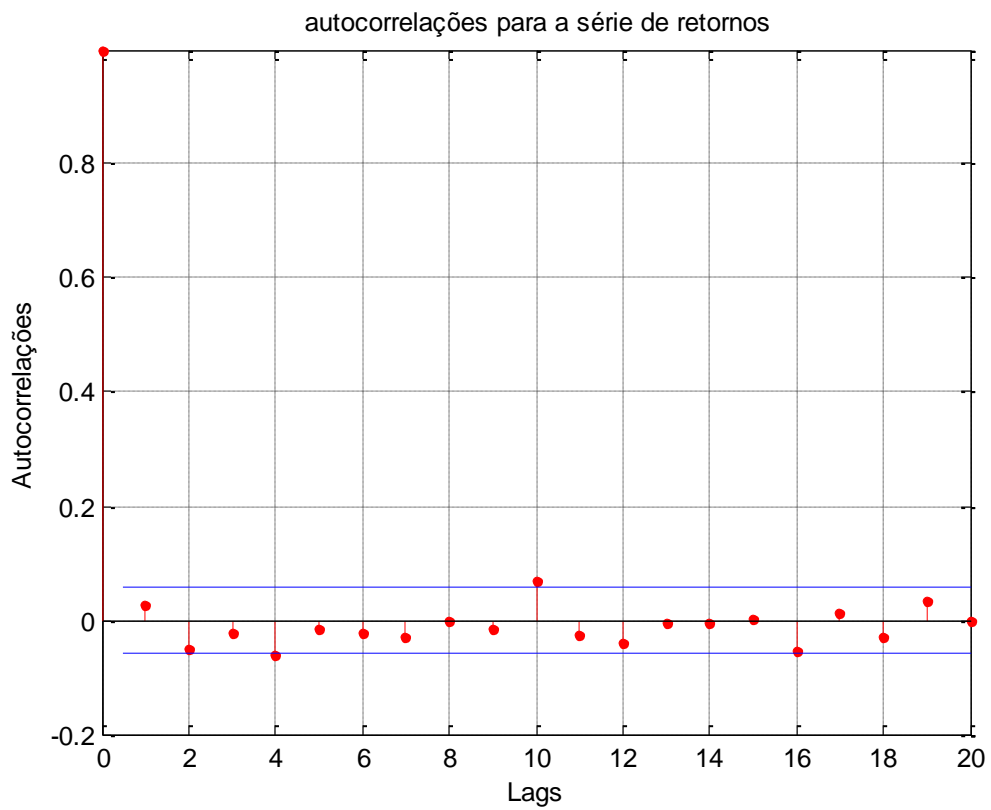
CSN ON



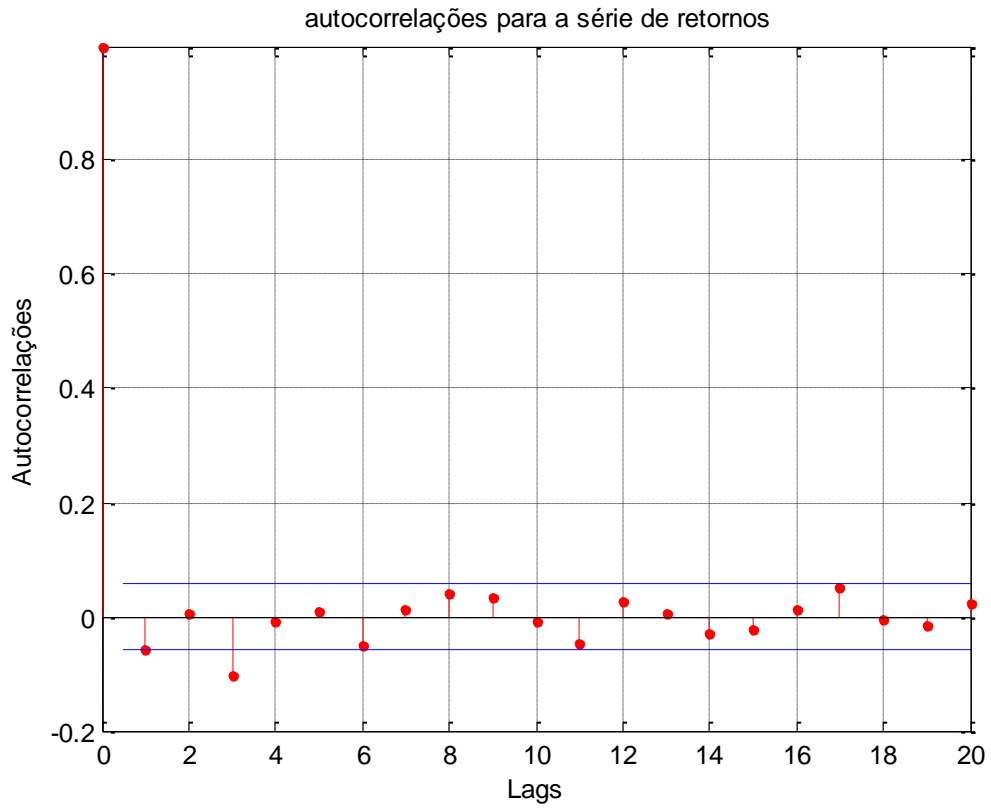
GERDAU PN



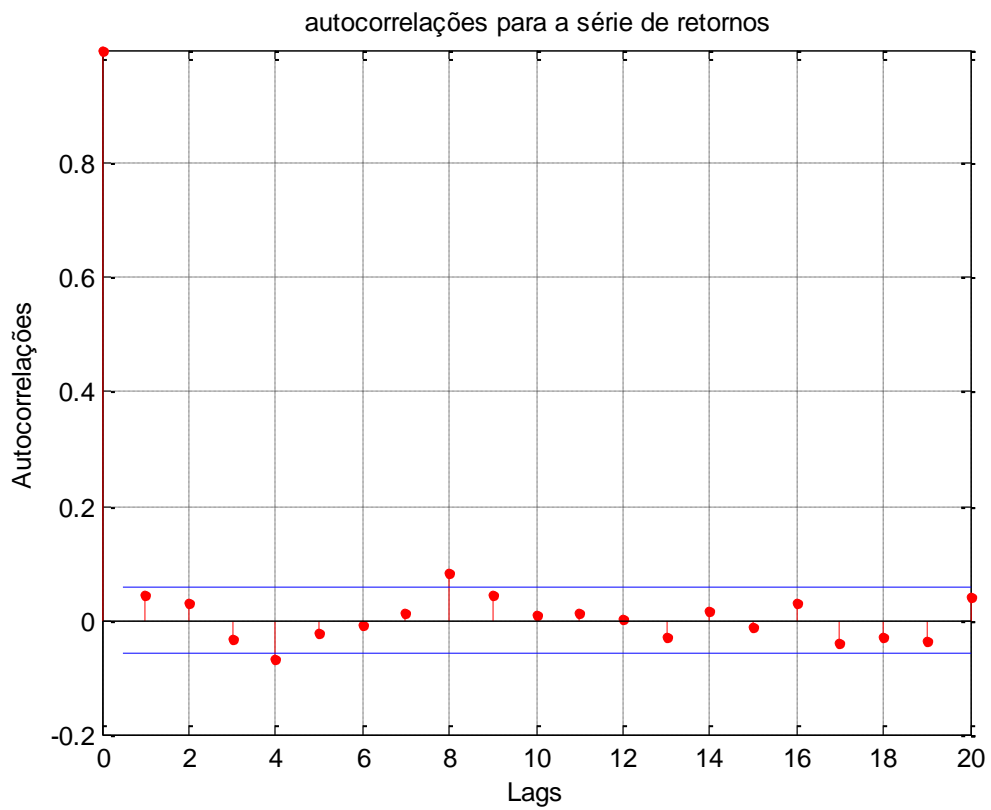
ITAÚ PN



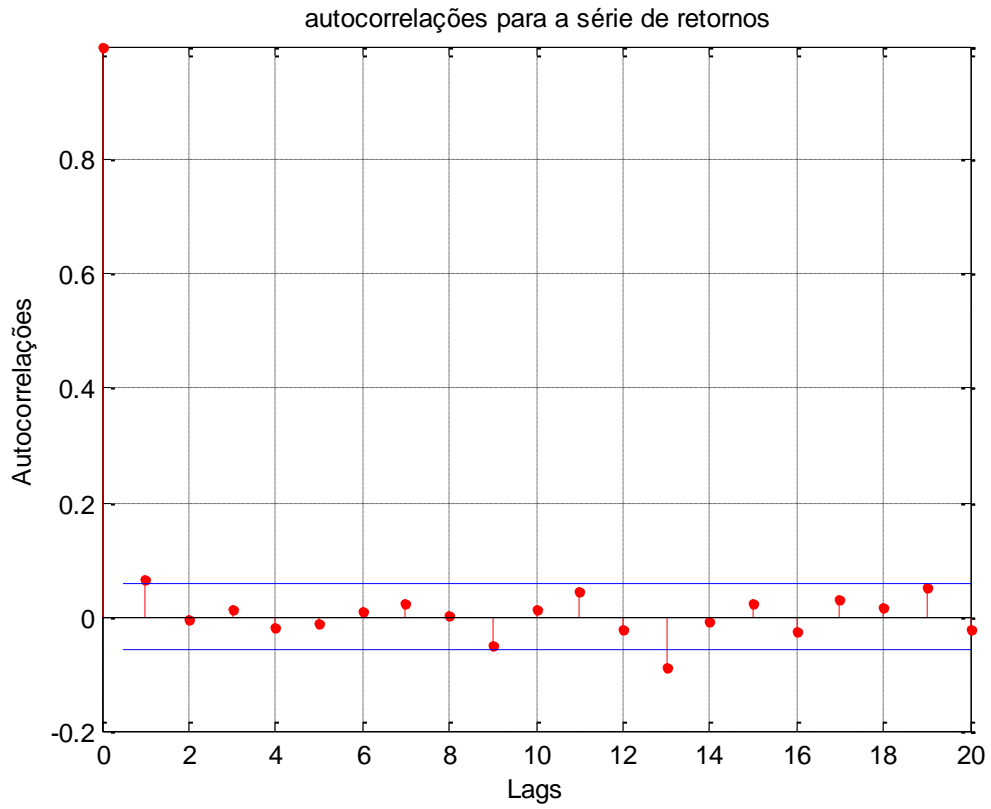
KLABIN S/A PN



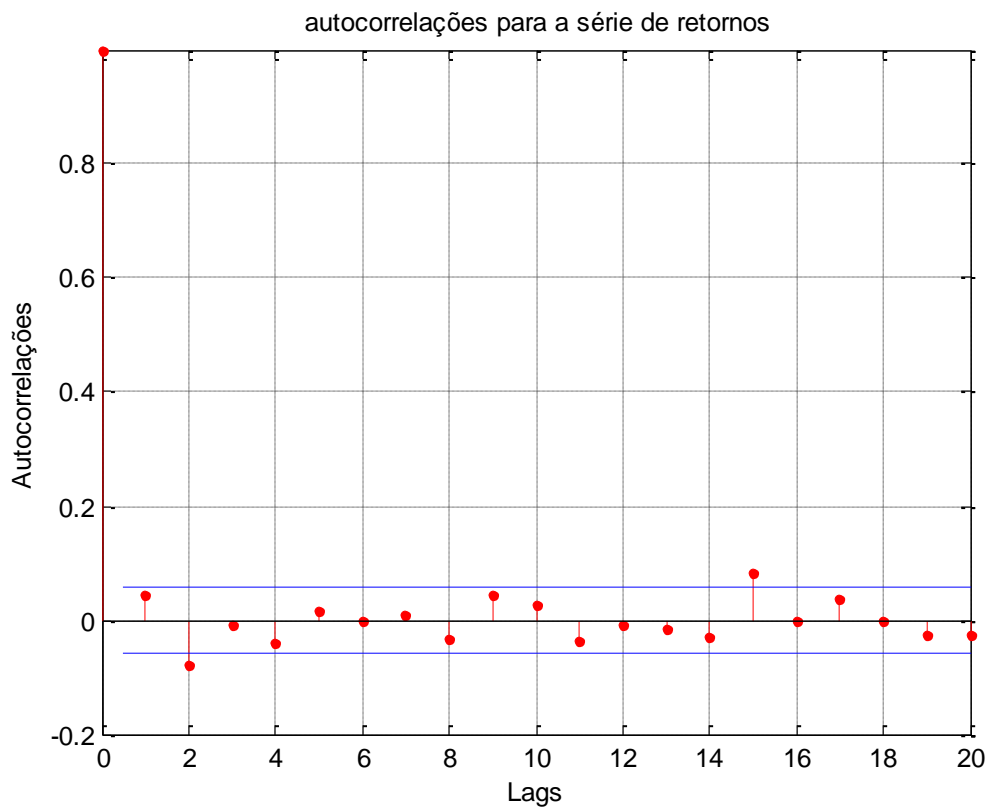
LIGHT S/A ON



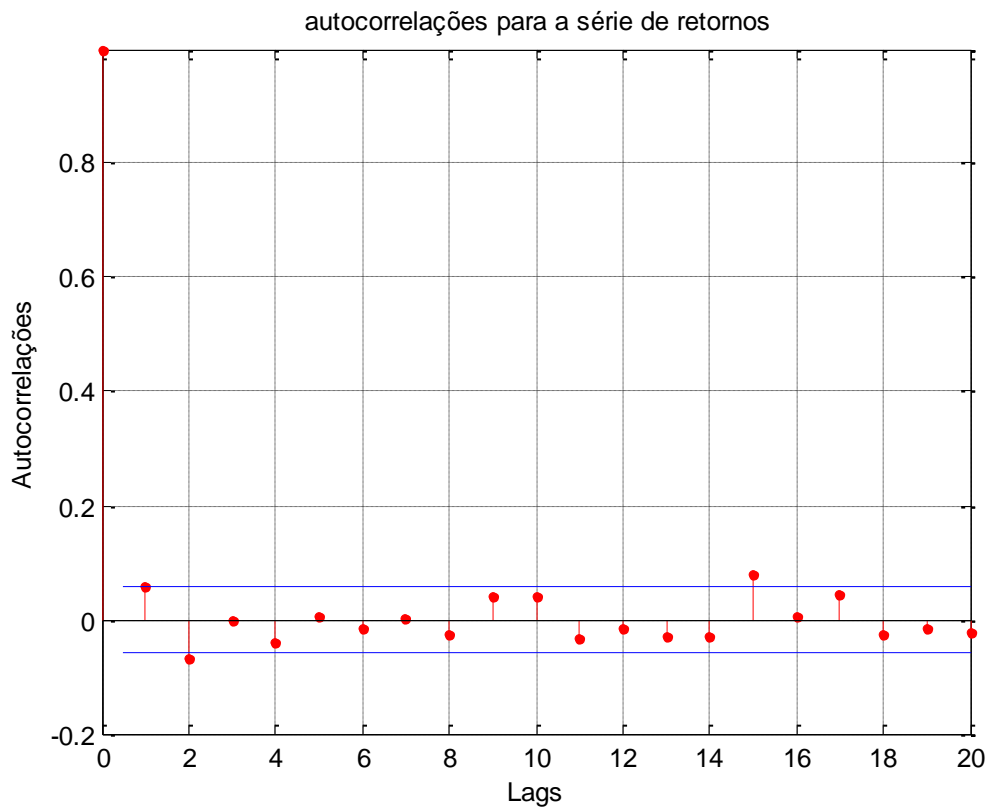
LOJAS AMERICANAS PN



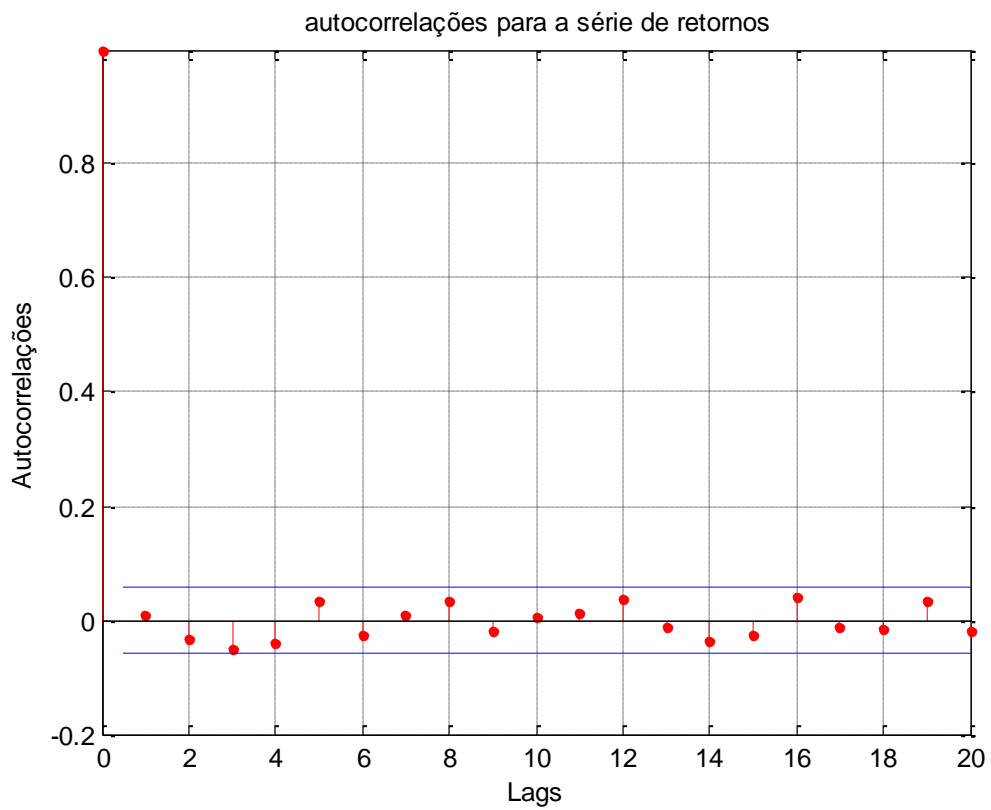
PETROBRÁS ON



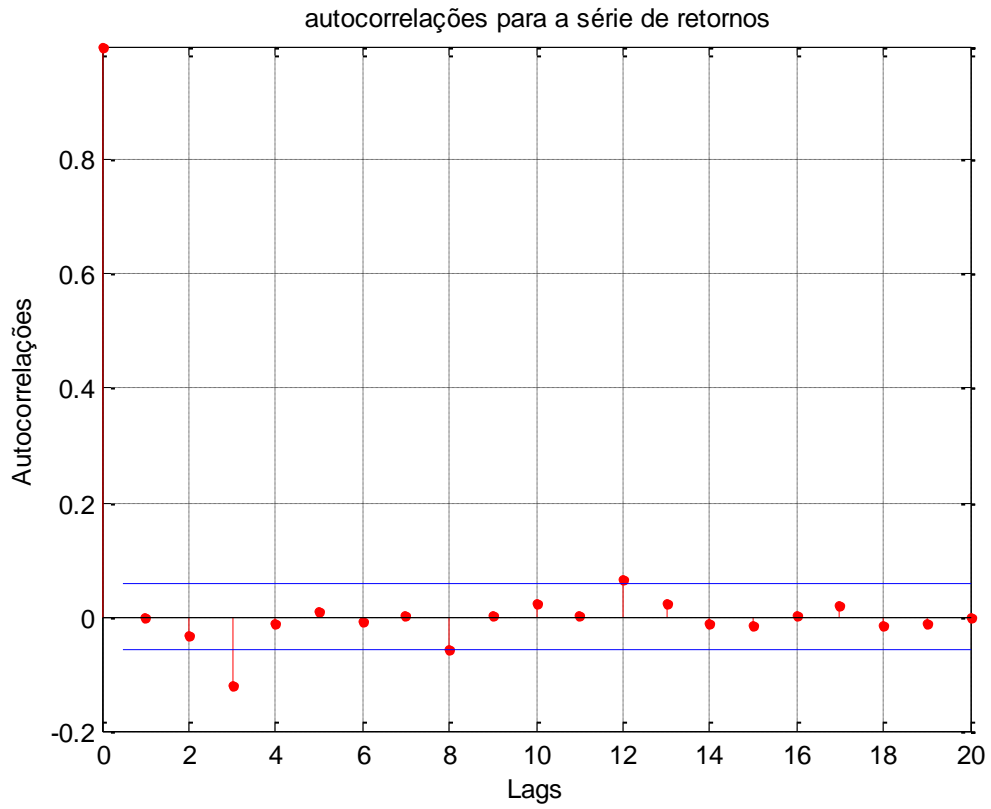
PETROBRÁS PN



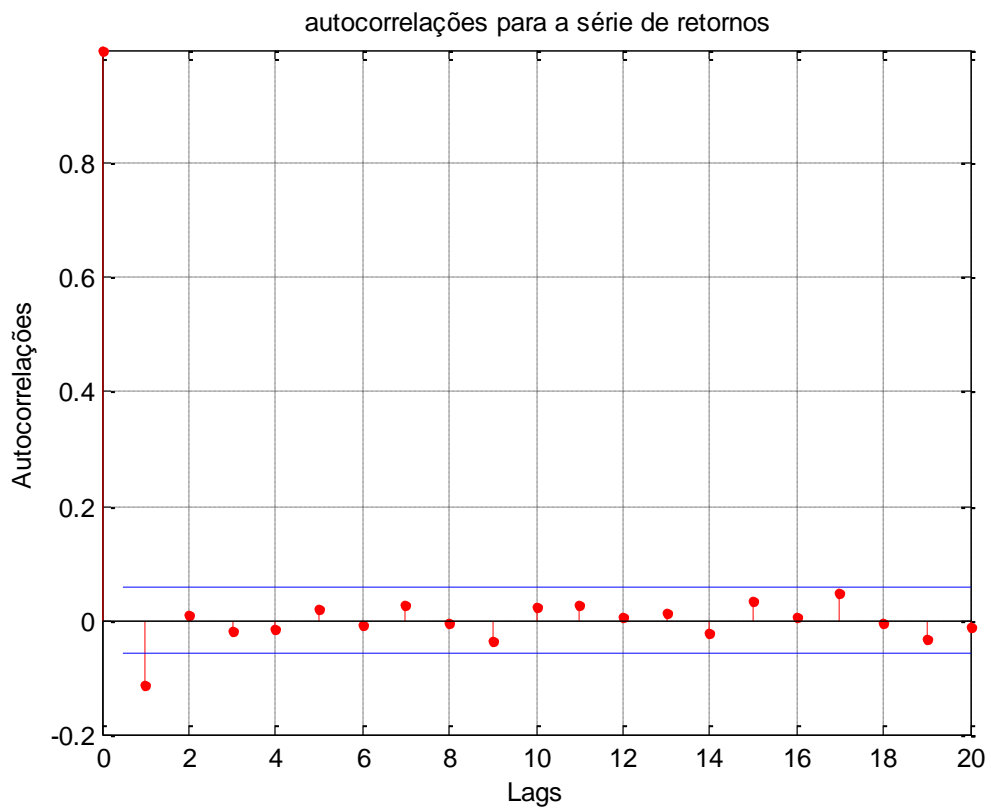
TELEMAR NL PNA



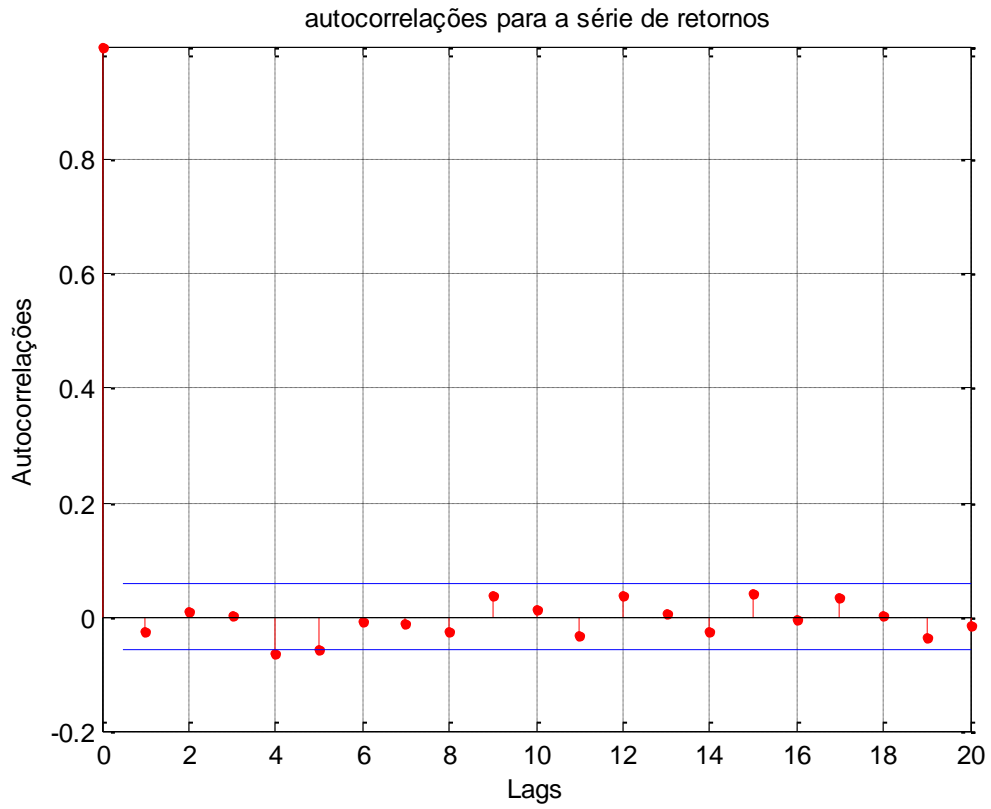
TELEMIG PART PN



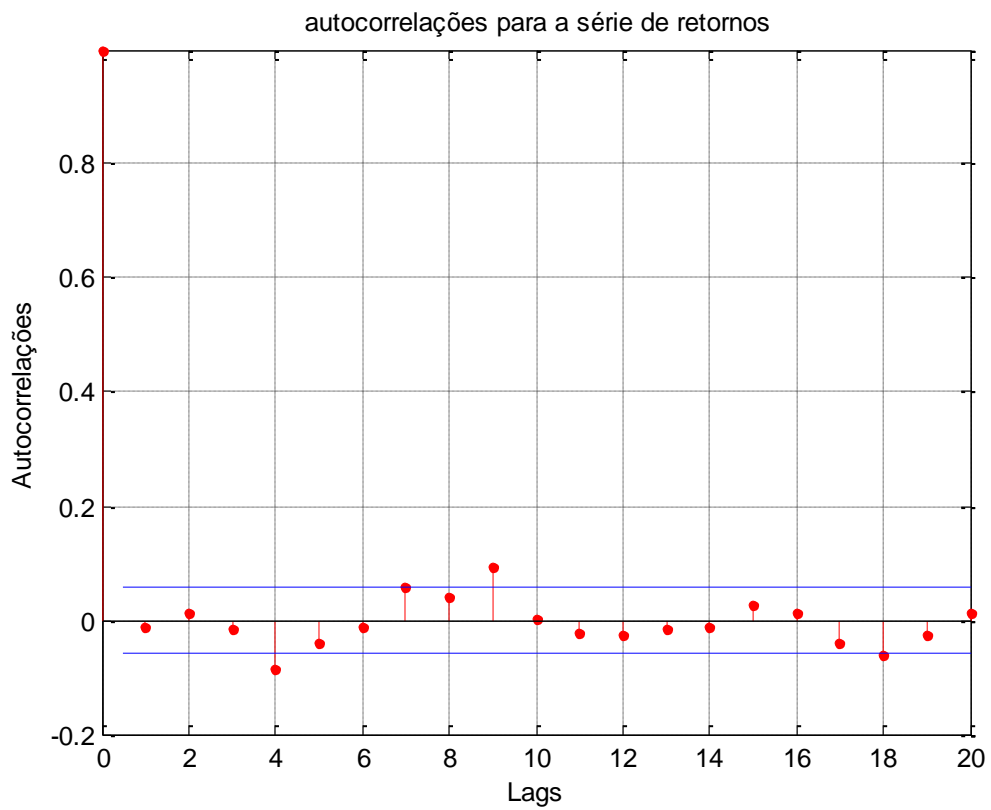
TELESP ON



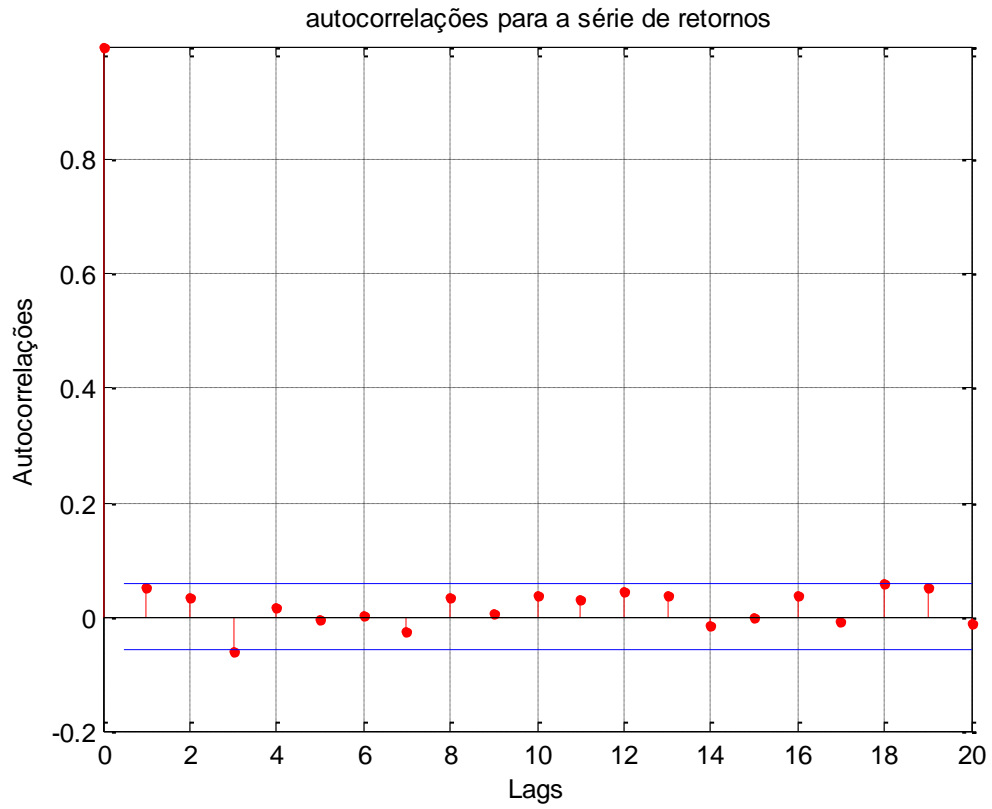
TELESP PN



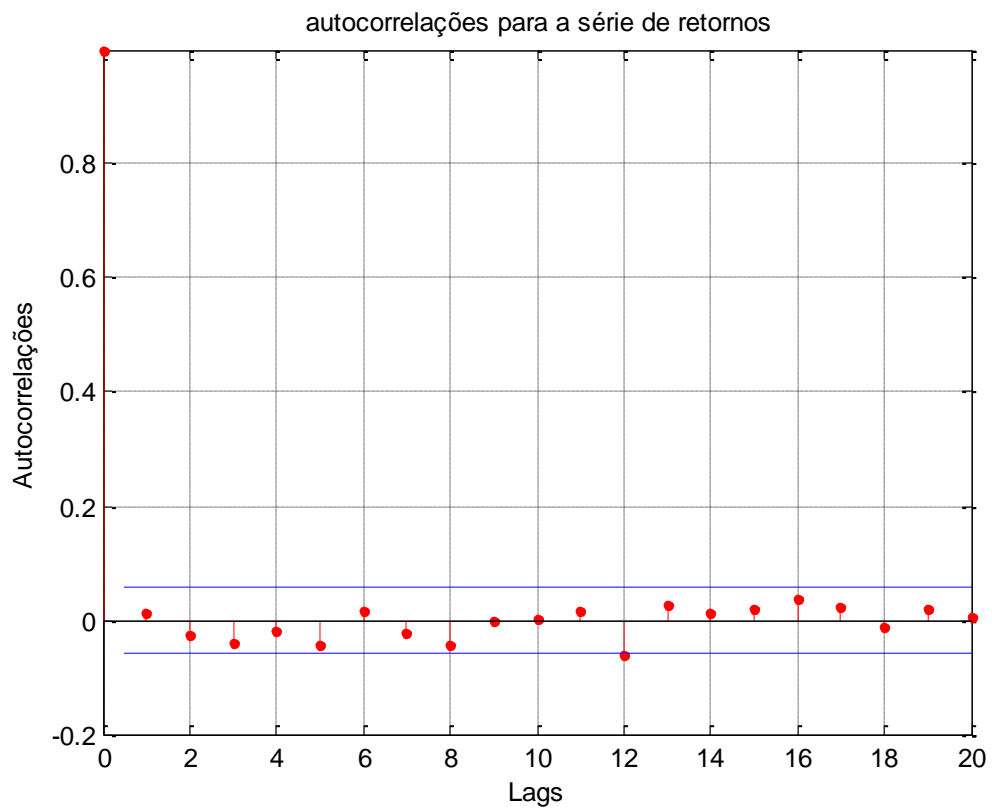
TRACTEBEL ON



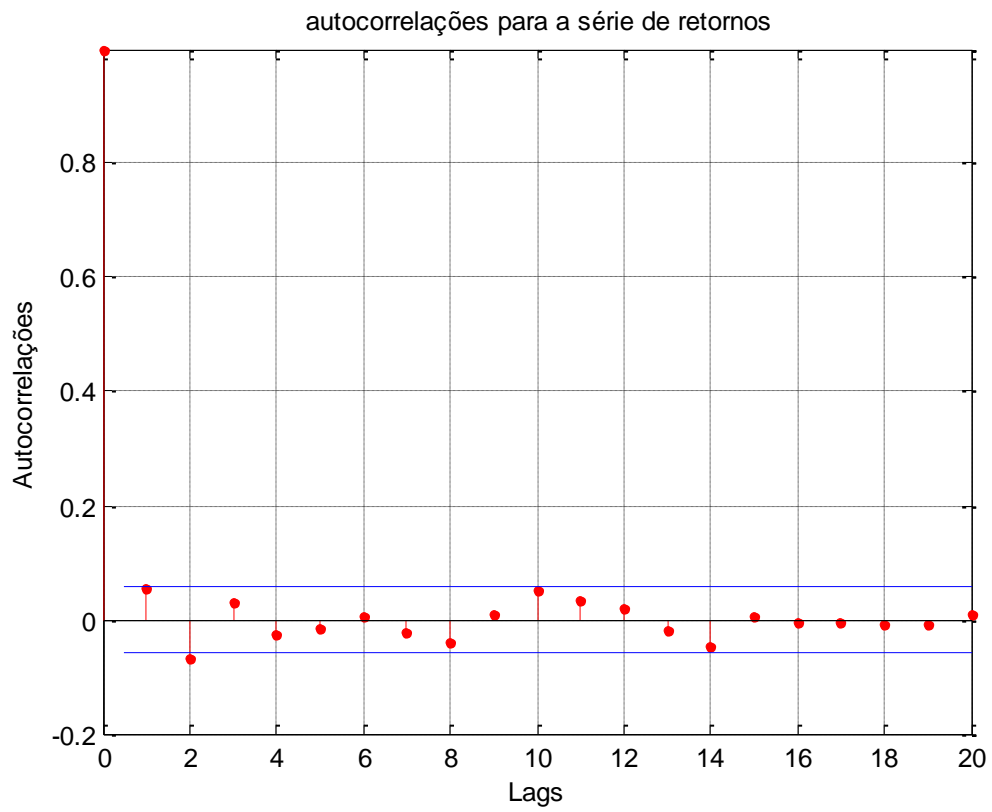
UNIPAR PNB



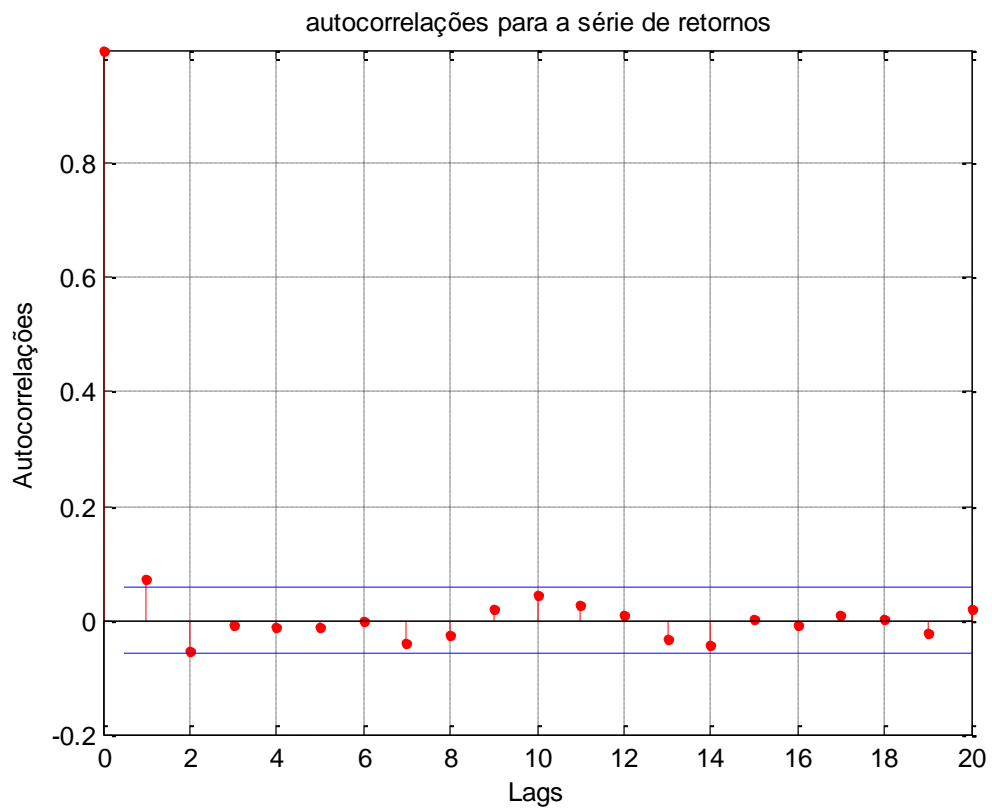
VCP PN



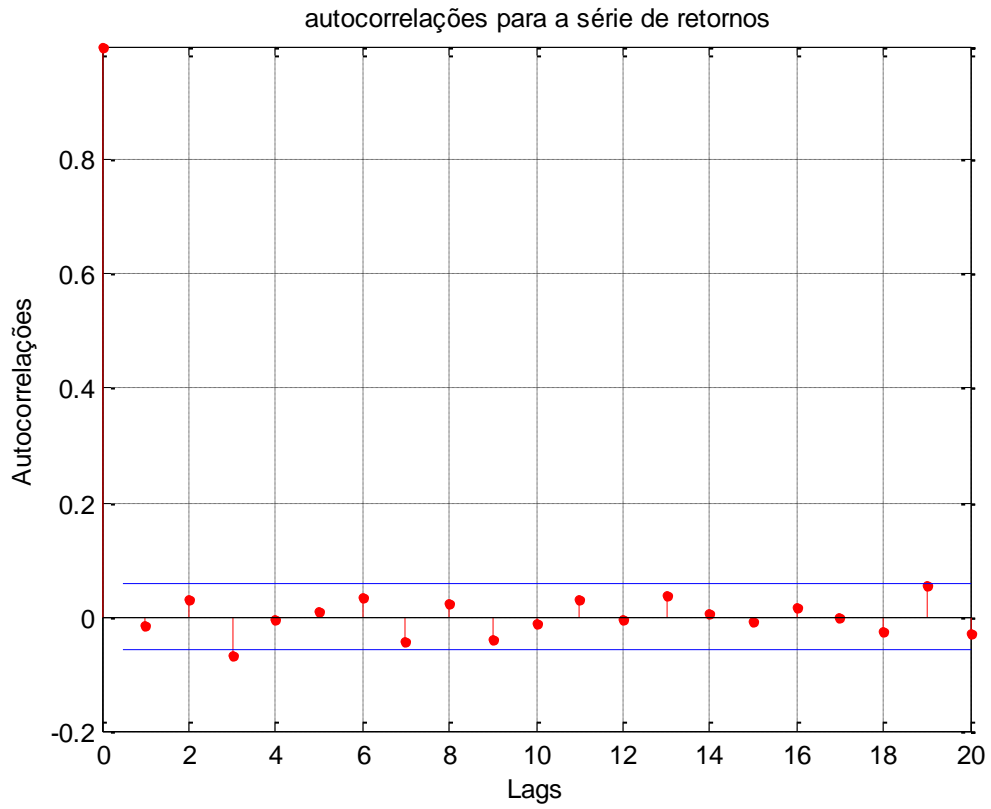
VALE ON



VALE PNA



VIVO ON



VIVO PN

