

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

ROBERTO SOMENZI TROMBINI

**DIVULGAÇÕES DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS E VOLATILIDADE DE
RETORNOS:
EVIDÊNCIAS PARA O MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO**

Porto Alegre

2016

ROBERTO SOMENZI TROMBINI

**DIVULGAÇÕES DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS E VOLATILIDADE DE
RETORNOS:
EVIDÊNCIAS PARA O MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Seixas dos Santos

Porto Alegre

2016

ROBERTO SOMENZI TROMBINI

**DIVULGAÇÕES DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS E VOLATILIDADE DE
RETORNOS:
EVIDÊNCIAS PARA O MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia.

Aprovada em: Porto Alegre, ____ de ____ de 2016.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Nelson Seixas dos Santos – Orientador
UFRGS

Prof. Dr. Giacomino Balbinotto Neto
UFRGS

Prof.^a. Dr.^a. Letícia de Oliveira
UFRGS

CIP - Catalogação na Publicação

Trombini, Roberto Somenzi
Divulgações de Informações Contábeis e Volatilidade
de Retornos: Evidências para o Mercado Acionário
Brasileiro / Roberto Somenzi Trombini. -- 2016.
61 f.

Orientador: Nelson Seixas Dos Santos.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Ciências Econômicas, Curso de Ciências Econômicas,
Porto Alegre, BR-RE, 2016.

1. Divulgação de Informações Contábeis. 2.
Volatilidade de Retornos. 3. Eficiência de Mercado.
I. Dos Santos, Nelson Seixas, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pelo tempo de convívio cedido nestes quatro anos, possibilitando o alcance deste objetivo pessoal. Agradeço também ao meu orientador, Prof. Dr. Nelson Seixas dos Santos, pela paciência e sabedoria durante o período de orientação deste trabalho.

RESUMO

Em mercados eficientes na sua forma semiforte, as informações de caráter público, como é o caso das divulgações de resultados contábeis, são eficientemente absorvidas pelos preços dos ativos, não provocando alterações significativas na volatilidade de seus retornos, segundo a Hipótese dos Mercados Eficientes (HME). Neste trabalho, testamos a eficiência do mercado de ações brasileiro, verificando a ocorrência de alterações significativas na volatilidade dos retornos entre os períodos que antecedem e os que sucedem a data de divulgação de resultados das empresas. Nas 8 datas de divulgação de resultados das 50 empresas analisadas, em 55,75% das vezes ocorreram diferenças significativas, uma média de 27,875 a cada data de divulgação ($\sigma = 3,482$). Diariamente, durante o período do estudo, em média 25,5 destas 50 empresas, apresentaram diferenças significativas na volatilidade de seus retornos ($\sigma = 4,847$). Comparando estes números, não se pode afirmar que a divulgação de resultados contábeis altera a volatilidade dos retornos das ações, indicando a eficiência semiforte do mercado de ações brasileiro.

Palavras-chave: Mercados Eficientes, Divulgação Contábeis, Volatilidade, Garch, Mercado Brasileiro de Ações.

ABSTRACT

In efficient markets in *semi-strong form*, the publicly available information, as in the case of accounting disclosures, are efficiently absorbed by asset prices, not causing significant changes in the volatility of its returns, according to the Efficient Market Hypothesis (EMH). In this study, we tested the efficiency of the Brazilian stock market, observing the occurrence of significant changes in returns volatility between the periods before and after the date of financial statements of the companies. In 8 dates of accounting disclosures of the 50 companies analyzed, in 55.75% of times there were significant differences, an average of 27.875 each date of disclosure ($\sigma = 3.482$). Daily, during the period of the study, on average 25.5 of these 50 companies showed significant differences in the volatility of its returns ($\sigma = 4.847$). Comparing these figures, we cannot say that the accounting results changes the volatility of stock returns, indicating the semi-strong efficiency of the Brazilian stock market.

Keywords: Efficient Markets, Accounting Disclosures, Volatility, Garch, Brazilian Stock Market.

LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

Gráfico 1 – Quantidades de diferenças significativas nas datas de divulgação	23
Gráfico 2 – Quantidades de diferenças significativas diárias	24
Figura 1 – Séries de preços de 4 ativos exemplos.....	21
Figura 2 – Séries de retornos e volatilidades dos ativos exemplos.....	22
Figura 3 – Exemplo de teste para diferenças entre períodos antes e após a divulgação.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição da Carteira do Índice IBRX-50 (Janeiro a Abril / 2016)	31
Tabela 2 – Dados característicos dos ativos no período estudado (23/01/14 a 29/04/16)	32
Tabela 3 – Dados característicos dos retornos dos ativos no período (24/01/14 a 29/04/16)	33
Tabela 4 – Resultados dos testes ADF.....	34
Tabela 5 – Resultados dos testes KPSS.....	34
Tabela 6 – Resultados dos testes t para diferença na volatilidade nas datas de divulgação ($p < 0,05$) ...	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 O MERCADO DE AÇÕES NO BRASIL	12
3 EFICIÊNCIA DE MERCADO, DADOS DE BALANÇO E VOLATILIDADE	13
4 DADOS E MÉTODOS.....	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
6 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS.....	28
ANEXO 1 – Metodologia do Índice IBRX 50	31
ANEXO 2 – Composição da Carteira do Índice IBRX 50.....	33
APÊNDICE A – Tabelas Descritivas e de Resultados	34
APÊNDICE B – Script R Utilizado no Estudo.....	38
APÊNDICE C – Gráficos das Séries de Retorno e Volatilidade.....	45

1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho, analisamos a volatilidade dos retornos diários das ações das empresas que compõem o índice IBRX-50¹, testando a ocorrência de diferenças significativas nesta variável entre os períodos que antecedem e os que sucedem as datas das divulgações contábeis destas firmas, com o objetivo de testar a eficiência do mercado brasileiro de ações no que diz respeito às informações públicas, segundo a Hipótese dos Mercados eficiente (HME).

Uma das principais preocupações dos investidores ao aplicar seus recursos no mercado de capitais é com o risco do ativo, ou seja, a probabilidade de o retorno ser diferente do previsto inicialmente. A forma usualmente utilizada na mensuração do risco é através da volatilidade dos retornos dos ativos, uma vez que há uma relação positiva entre prêmio de risco esperado e volatilidade, como indicam French, Schwert e Stambaugh (1987). Uma forma de modelar a volatilidade de uma série de retornos financeiros é através de modelos de heterocedasticidade condicional, como o modelo *Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity* (GARCH), apresentado por Bollerslev (1986).

Os resultados contábeis das empresas afetam diretamente os preços das ações das mesmas no mercado de capitais e contém relevantes informações na estimação de retornos futuros, como preconizado pelos modelos de Fama e French (1993) e de Ohlson (1995). Porém, como são informações divulgadas publicamente, em um mercado eficiente na sua forma semiforte, como definido por Fama (1970), os preços devem se ajustar prontamente a estas divulgações, sem alterar significativamente a volatilidade dos retornos destes papéis. A divulgação de informações contábeis relevantes e fidedignas por parte das empresas, reguladas por padrões amplamente aceitos, como o IFRS, adotado pelo mercado brasileiro, permite ao investidor uma melhor previsibilidade do retorno de suas aplicações, reduzindo o risco de mercado e atraindo grandes investidores institucionais (Bushee e Noe, 1999) e capital internacional ao mercado doméstico (DeFond, Hung e Li, 2011).

Após esta introdução, a seção 2 apresenta as características do mercado brasileiro de ações, na sua forma atual. Em seguida, na seção 3 fazemos uma revisão da literatura sobre a eficiência de mercado, as divulgações de informações contábeis e a volatilidade dos retornos das ações e como se relacionam entre si. A seção 4 apresenta os dados e a metodologia utilizados neste trabalho e finalizamos na seção 5 apresentando os resultados e discutindo-os em relação à literatura.

¹ Indicador do desempenho médio das cotações dos 50 ativos de maior negociabilidade e representatividade do mercado de ações brasileiro (Ver Anexo 1).

2. O MERCADO DE AÇÕES NO BRASIL

O mercado acionário brasileiro dispõe de uma única bolsa de valores mobiliários, que é a BM&FBOVESPA S.A. – Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), ela mesma uma empresa de capital aberto com ações negociadas em seu próprio mercado. A regulação estatal é feita por Brasil (1976a), que cria a Comissão de Valores Mobiliários (CVM), a qual é o órgão regulador do mercado; Brasil (1976b), que normatiza o funcionamento das companhias abertas; e as alterações promovidas por Brasil (2001), que cria o chamado “Novo Mercado”, estipulando níveis de governança corporativa 1 e 2.

A Instrução CVM nº 485/10, exige que as empresas participantes do sistema BM&FBOVESPA divulguem seus resultados contábeis seguindo o padrão internacional *International Financial Reporting Standards* (IFRS), desenvolvido e mantido pelo *International Accounting Standard Board* (IASB).

A evolução do mercado da BM&FBOVESPA é medida por índices de desempenho globais e setoriais. Em particular, o Índice Brasil 50 (IBRX-50), que é o indicador de desempenho médio dos 50 ativos de maior negociabilidade e representatividade no mercado de ações brasileiro.

3. EFICIÊNCIA DE MERCADO, DADOS DE BALANÇO E VOLATILIDADE

Para Fama (1970), um mercado eficiente é aquele em que os preços dos títulos refletem plenamente, a qualquer tempo, todas as informações disponíveis até o momento. Empiricamente, um modelo de equilíbrio de mercado que dá sustentação a esta afirmação pode ser descrito pela equação:

$$E(p_{j,t+1}|\Phi_t) = [1 + E(r_{j,t+1}|\Phi_t)] \cdot p_{j,t} \quad (1)$$

Onde:

Φ_t : Conjunto de informações disponíveis ao mercado.

$E(p_{j,t+1}|\Phi_t)$: Preço esperado do ativo/carteira em t+1, dado Φ_t .

$E(r_{j,t+1}|\Phi_t)$: Retorno esperado do ativo entre t e t+1, dado Φ_t .

$p_{j,t}$: Preço atual do ativo (em t).

Supondo que o equilíbrio de mercado se dá em termos de retornos esperados e havendo a possibilidade de retornos em excesso, além do equilíbrio esperado, pode-se escrever a fórmula alternativa:

$$z_{j,t+1} = r_{j,t+1} - E(r_{j,t+1}|\Phi_t) \quad (2)$$

e

$$E(z_{j,t+1}|\Phi_t) = 0 \quad (3)$$

Onde:

$z_{j,t+1}$ = excesso de retorno do ativo j em t+1

$r_{j,t+1}$ = Retorno efetivamente observado em t+1

Nesses termos, o equilíbrio do mercado pode ser testado empiricamente considerando o ajuste dos preços em três categorias diferentes, de acordo com a natureza do subconjunto de informações de interesse. Primeiro, testando a *forma fraca*, onde apenas os preços históricos compõem o conjunto de informações disponíveis; a *forma semiforte*, onde os testes buscam verificar se os preços se ajustam eficientemente a outras informações que estão disponíveis publicamente; e testes sobre a *forma forte*, que se preocupam em averiguar se investidores ou grupos têm acesso privilegiado a informações relevantes à formação de preços dos títulos.

Trabalhos que testaram a eficiência do mercado em sua forma semiforte mostraram-se em conformidade com a Hipótese dos Mercados Eficientes. Fama, Fischer, Jensen e Roll (1969)

concluíram que as informações sobre desdobramento de ações com relação ao pagamento de dividendos futuros pelas empresas estavam totalmente refletidas no preço das ações no momento do desdobramento. Resultados similares foram apresentados por Ball e Brown (1968) com respeito às informações contidas nas divulgações de resultados anuais das empresas.

Modelos que utilizaram a variância condicional como proxy para o prêmio de risco foram apresentados por Engle, Lilien e Robins (1985). French, Schwert e Stambaugh (1987), examinaram a relação entre os retornos das ações e a volatilidade do mercado de ações, utilizando modelagens ARIMA e GARCH. Encontraram evidências de que o prêmio de risco esperado do mercado (retorno esperado de um portfólio de ações menos a taxa de juros básica do mercado) é positivamente relacionado com a volatilidade estimada dos retornos das ações. Encontraram evidências também, de que retornos inesperados do mercado estão negativamente relacionados com mudanças inesperadas da volatilidade dos retornos do mercado. Essa relação negativa indiretamente indica que há uma relação positiva entre prêmio de risco esperado e volatilidade.

Shiller (1981) procurou interpretar o uso de medidas de volatilidade para avaliar a eficiência do mercado em trabalhos anteriores, descrever alguns modelos alternativos que permitem maior variação nos preços, contrastando com testes convencionais de avaliação da eficiência de mercado. Estes modelos convencionais consideram o preço como o valor presente esperado de uma trajetória de variáveis no futuro e, portanto, deveriam apresentar um comportamento estável e suavizado, não condizente com a grande variação dos preços observada no mercado. Assim, testes de volatilidade são claramente mais potentes quando se questiona se movimentos de preço são excessivos para serem explicados pelo modelo, assumindo que tanto *preço de mercado* e *dividendos* (ou transformações destes) são processos estocásticos estacionários.

Uma das formas de influência das variáveis contábeis nos retornos dos ativos está demonstrado no modelo de três fatores de Fama e French (1993). Neste trabalho, os autores desenvolveram um modelo para o apreçamento de ativos no qual adicionaram dois fatores oriundos da contabilidade empresarial ao fator de risco de mercado utilizado no tradicional *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Um fator associado ao tamanho da empresa, o Valor de Mercado ($P = \text{preço da ação} \times \text{número de ações}$) e outro associado à razão entre Valor Patrimonial (VP) e Valor de Mercado (P/VP). O modelo foi testado pelos autores no mercado americano e apresentaram um poder explicativo maior do que o CAPM para os retornos mensais das ações daquele mercado, no período de 1963 a 1991. Concluem que estas

variáveis contábeis usadas como fatores de risco no modelo explicam muito bem os retornos médios dos ativos.

Ohlson (1995) desenvolveu um modelo de avaliação de valor de mercado de empresas utilizando variáveis contábeis na sua formulação explorando, basicamente, duas ideias simples. A primeira era substituir o Valor Presente dos Dividendos Esperados (PVED) pela “relação lucro excedente limpo” (*clean surplus relation*) para a análise de valor de mercado da empresa, separando o lucro contábil em “custo de capital mais o valor presente (PV) dos lucros anormais esperados”, ou seja, o lucro de uma empresa compõe-se de uma remuneração do patrimônio líquido no período, acrescido de uma parcela anormal de lucros (que justifica a diferença entre o valor contábil e o valor de mercado da empresa). A segunda: Partir do pressuposto que estes lucros anormais satisfazem um processo autorregressivo.

O modelo não viola os preceitos do Modelo de Desconto dos Dividendos (MDD) e está de acordo com as propriedades dos dividendos relatadas por Miller e Modigliani (1961), sugerindo papel econômico significativo para a contabilidade empresarial.

Bushee e Noe (1999) investigaram se a qualidade da divulgação de informações das firmas afeta a base de acionistas institucionais e se esta associação tem implicações na volatilidade dos retornos das ações destas firmas. Para a medida da qualidade das divulgações contábeis, as firmas foram classificadas conforme o ranking da *Association for Investment Management and Research* (AIMR) e foram coletados os dados de todas as empresas listadas entre 1982 e 1996. A volatilidade foi medida pelo log do desvio padrão dos retornos diários das ações. Eles concluíram que as empresas com melhor qualidade na divulgação de informações apresentam acionistas institucionais “melhores”, porém, estes acionistas que são atraídos pela qualidade das informações não afetam a volatilidade dos retornos. Em contraste, empresas que apresentam melhorias na qualidade de suas divulgações financeiras atraem temporariamente acionistas que buscam investimentos com horizontes de curto prazo e que atuam mais agressivamente no mercado; estes, particularmente, provocam alterações na volatilidade dos retornos das ações destas firmas.

Healy e Palepu (2001), ao fazer uma revisão de estudos empíricos da época sobre regulação contábil, difusores de informações e os determinantes e consequências econômicas das divulgações empresariais acreditam que os mesmos dão sustentação a uma variada gama de conclusões, entre elas, que relatórios financeiros trazem muita informação aos investidores e a qualidade destas informações variam sistematicamente com as características da firma e da economia, e; que as divulgações contábeis estão associadas ao desempenho do preço das ações, aos spreads de compra-e-venda, ao relacionamento com analistas e à propriedade institucional.

Considerando que as informações públicas em mercados financeiros seguidamente provem de divulgações de partes interessadas (com interesse material) nas reações do mercado em relação às informações divulgadas, Shin (2003) questiona: Quais as consequências para a série de retornos das ações quando informações públicas provem de fontes com interesses particulares? Mesmo sem uma conclusão definitiva, pondera que a divulgação de informações deve ser baseada em relatórios “verificáveis” e a regulação segundo princípios consensualmente aceitos para as divulgações contábeis devem ser adotados para minimizar os efeitos sobre o mercado. Complementa, afirmando que a ausência de informação é considerada pelo mercado como “más notícias” por investidores qualificados e afeta negativamente a incerteza no mercado, e conseqüentemente, a volatilidade dos retornos das firmas.

Particularmente importante na economia de um país, o sistema financeiro também é alvo de investigação quanto ao grau de transparência e qualidade de suas divulgações financeiras. Baumann e Nier (2004), ao verificar se uma política de divulgação financeira é benéfica para os bancos e se essas divulgações são úteis para o mercado financeiro e, particularmente, questionando se bancos que divulgam muitas informações têm uma menor volatilidade no preço de suas ações do que bancos que divulgam pouca informação, desenvolveram um estudo onde coletaram dados de 600 bancos de 31 países, no período de 1993 a 2000. Constam nos dados as informações detalhadas sobre os itens divulgados nos balanços anuais e estes dados foram utilizados para compor um índice (composto por 17 subíndices) que indicasse o nível de transparência do banco e; analisando cada um dos subíndices, investigando quais seriam mais benéficos aos bancos e mais úteis para o mercado financeiro. Foi feito um corte transversal entre a média das divulgações de longo prazo constantes nos balanços anuais com as médias de longo prazo da volatilidade dos retornos dos preços das ações destes bancos. Eles concluíram que a divulgação de informações é benéfica tanto para os investidores como para os próprios bancos e que bancos com maior nível de divulgação de informações possuem menor volatilidade nos preços de suas ações, resultando em menor custo de capital e reduzindo a probabilidade de que os preços das ações emitam sinais errôneos sobre a performance e o risco do banco, oferecendo maior segurança e atraindo mais investidores.

Outras práticas também podem interferir na qualidade do conteúdo das demonstrações financeiras das empresas; Graham, Harvey e Rajgopal (2005), procuraram determinar os fatores que direcionam e orientam os relatórios de resultados e as divulgações de informações. Ao entrevistar mais de quatrocentos executivos de empresas e coletar resultados de pesquisas empíricas, descobriram que gerentes financeiros preferem tomar medidas econômicas que podem ter consequências negativas no longo prazo, como adiar um plano de manutenção, para

manter a previsibilidade das divulgações contábeis e financeiras, o que reduz a percepção de risco pelos investidores, melhora a previsão de lucros futuros e impulsiona o preço das ações. Preocupam-se com os preços das ações no curto prazo pois acreditam que a volatilidade dos mesmos aumenta o custo de capital das firmas. Consideram que as 2 principais referências para os resultados é a comparação do resultado trimestral com o mesmo resultado do ano anterior e a avaliação de consenso por parte dos analistas.

Há evidências também, que a adoção de um padrão para as divulgações contábeis, como o IFRS, adotado pelo mercado brasileiro, influencia na atração de investidores globais para o mercado doméstico de ações. DeFond, Hung e Li (2011), examinando os efeitos da adoção deste padrão pela União Européia sobre o montante de investimentos estrangeiros nos seus mercados, concluíram que a uniformização dos padrões contábeis resultou em um aumento do fluxo de recursos externos, principalmente oriundos de grandes fundos de investimento.

Referente ao mercado brasileiro, Galvão, Portugal e Ribeiro (2000), com o objetivo de observar o comportamento da volatilidade e inferir causalidades na relação entre o mercado à vista e o mercado futuro brasileiro, afirmam que é o mercado à vista que lidera a transmissão de informações no mercado e que a volatilidade deste mercado pode ser explicada mais por fatores exógenos, como a grande variabilidade de entrada e saída de capital estrangeiro devido à instabilidade macroeconômica, do que por fatores inerentes ao próprio mercado. Gaio, Pessanha, Oliveira e Ázara (2007) realizaram uma análise empírica da volatilidade dos retornos diários do índice Bovespa através dos modelos ARCH, observados durante o período de 03 de janeiro de 2000 a 29 de dezembro de 2005. Os resultados empíricos sugerem fortes sinais de persistência e assimetria da volatilidade dos retornos da série, sendo que choques negativos e positivos têm impactos diferenciados sobre a volatilidade dos retornos.

Essa assimetria que a volatilidade destas séries apresenta também é demonstrado no estudo de Otuki, Radavell, Seabra e Costa Jr. (2008). Ao procurar evidências do efeito assimétrico na volatilidade das séries de retornos dos índices de ações da Argentina (Merval), Brasil (Ibovespa) e México (Inmex) durante o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2005, utilizando modelos da família Arch (Garch, Egarch, Tarch) chegaram a resultados que mostraram maior influência de eventos negativos do que positivos, de mesma intensidade, sobre a volatilidade das séries analisadas, e verificou-se que choques nas séries de retornos têm efeito por vários períodos. O trabalho de Caselani e Eid Jr. (2008) também apresentou a persistência da volatilidade como uma das características presentes no mercado brasileiro. Estudando os efeitos de fatores microeconômicos e conjunturais sobre a volatilidade dos retornos das principais ações do mercado brasileiro, estes autores encontraram uma relação positiva e

significante entre a taxa real de juros e a volatilidade dos retornos, sugerindo que a percepção de risco pelo mercado aumenta a volatilidade. Encontraram também uma relação inversa entre a variação do PIB industrial brasileiro e a volatilidade dos retornos das ações e uma redução da volatilidade dos retornos das ações de companhias que aderiram às boas práticas de governança corporativa.

Analisando a volatilidade do retorno do preço das ações de 3 empresas brasileiras do setor de Petróleo, Gás e Biocombustível, após a divulgação das informações trimestrais, Freire e Leite Filho (2011) buscam evidências da eficiência do mercado, mensurada por análise de quebra estrutural na volatilidade das séries de retorno. Eles concluíram que, entre 2006 e 2009, nenhuma das empresas analisadas e seus respectivos tipos de ação apresentou quebra estrutural nas datas da divulgação a partir dos resultados trimestrais contábeis observadas no site da BM&FBOVESPA. Com isso, aceitaram a hipótese de eficiência do mercado na sua forma semiforte para o período estudado.

Neste trabalho, ampliaremos a base de dados buscando uma maior consistência dos resultados, verificando, através de uma modelagem GARCH, se há alterações na estrutura da volatilidade das séries de retornos das ações componentes do índice IBRX-50 e, caso existam, se estas alterações coincidem com as datas de divulgações dos resultados contábeis das empresas.

4. DADOS E MÉTODOS

Foram coletadas 559 observações dos preços de fechamento diário no período compreendido entre os dias 23 de janeiro de 2014 e 29 de abril de 2016 de todas as ações componentes do índice IBRX-50 vigente de janeiro a abril de 2016². As ações componentes do IBRX-50 foram escolhidas em virtude de sua grande liquidez, evitando que a indisponibilidade de dados impedisse a realização do estudo. Quanto ao período, o mesmo critério de liquidez foi adotado.³ Ademais, em todo o período da amostra, os demonstrativos contábeis foram, por força da Instrução CVM n° 485/10, obrigatoriamente elaborados segundo o padrão internacional IFRS (Internacional Financial Reporting Standards), emitido pelo IASB (International Accounting Standard Board).

Os dados de fechamento foram obtidos através do sistema Economatica cuja utilização é amplamente disseminada por agentes do mercado de ações por sua credibilidade. Das séries temporais de preços obtidas foram calculados os retornos logarítmicos diários, gerando novas séries temporais para cada empresa componente do índice. Assim, o estudo conta com 558 registros de retornos diários para cada uma das 50 ações componentes do índice.

Dentro do período de estudo estão abarcadas 8 datas de divulgação de resultados contábeis trimestrais, com referência aos 4 trimestres de 2014 e os 4 trimestres de 2015 e datas de fechamento em 31/03, 30/06, 30/09 e 31/12 de cada um dos referidos anos. As datas nas quais estes resultados foram divulgados ao mercado foram obtidas através do sítio na Internet www.investsite.com.br, que concentra as informações públicas divulgadas ao mercado por parte das empresas, com as respectivas datas de referência e efetivas datas de publicação das mesmas. Eventuais ausências de dados foram supridas pela consulta aos canais de relação com o investidor dos sites oficiais das empresas estudadas.

O arquivo de dados coletados estava em formato Microsoft Excel TM. Todos os procedimentos estatísticos e econométricos foram realizados no ambiente estatístico GNU R. Para otimizar a leitura de dados pelo GNU R, o arquivo de dados original foi salvo em formato CSV.

Às séries de retornos foram aplicados os testes de Dickey and Fuller (1979) [ADF] e Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin (1992) [KPSS] para averiguar a presença de raiz unitária ou a estacionariedade das mesmas. Posteriormente, foram especificadas, estimadas com o

² Ver Apêndice A, Tabela 1

³ Embora a escolha intencional de ações líquidas introduza viés de seleção na amostra, optamos por esta abordagem para obter uma aproximação inicial.

pacote *fGarch* do GNU R e testados modelos de heterocedasticidade condicional de Bollerslev (1986) a seguir, dado o modelo genérico:

$$h_t = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i r_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-j}$$

$$\text{Onde, } r_t = \sqrt{h_t} \varepsilon_t$$

$$\text{GARCH (1,1)} \Rightarrow h_t = \omega + \alpha_1 r_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1}$$

$$\text{GARCH (1,2)} \Rightarrow h_t = \omega + \alpha_1 r_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \beta_2 h_{t-2}$$

$$\text{GARCH (2,1)} \Rightarrow h_t = \omega + \alpha_1 r_{t-1}^2 + \alpha_2 r_{t-2}^2 + \beta_1 h_{t-1}$$

$$\text{GARCH (2,2)} \Rightarrow h_t = \omega + \alpha_1 r_{t-1}^2 + \alpha_2 r_{t-2}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \beta_2 h_{t-2}$$

As especificações acima foram utilizadas, porque são comumente aceitas pela literatura como suficientes para cobrir todas as possibilidades de modelos de uma série de retornos financeiros tal como mostram Bollerslev, Chou e Kroner (1992) e Andersen e Bollerslev (1998). Por fim, entre os modelos estimados que apresentaram resíduos ruído branco, verificados pelo teste de Ljung e Box (1978) [Ljung-Box test], escolheu-se a série de volatilidades estimadas do modelo que, para cada série, apresentou o menor critério de Schwarz (1978) (BIC).

Estimadas as séries de volatilidades dos 50 ativos componentes da amostra partiu-se para a investigação de alterações significativas nestas volatilidades, quando das divulgações dos resultados contábeis trimestrais. Assim para cada um dos 50 ativos, em cada uma das 8 datas de divulgação de resultados foi realizado um teste t de Student, pareado, comparando as volatilidades nas 7 datas anteriores à divulgação dos balanços com os dados de volatilidade dos 7 movimentos diários subsequentes à esta divulgação. O índice de confiança adotado para o teste foi de 95% e a data de divulgação compõe o conjunto das 7 datas anteriores, devido ao fato que a divulgação ocorre após o fechamento do período de negociação.

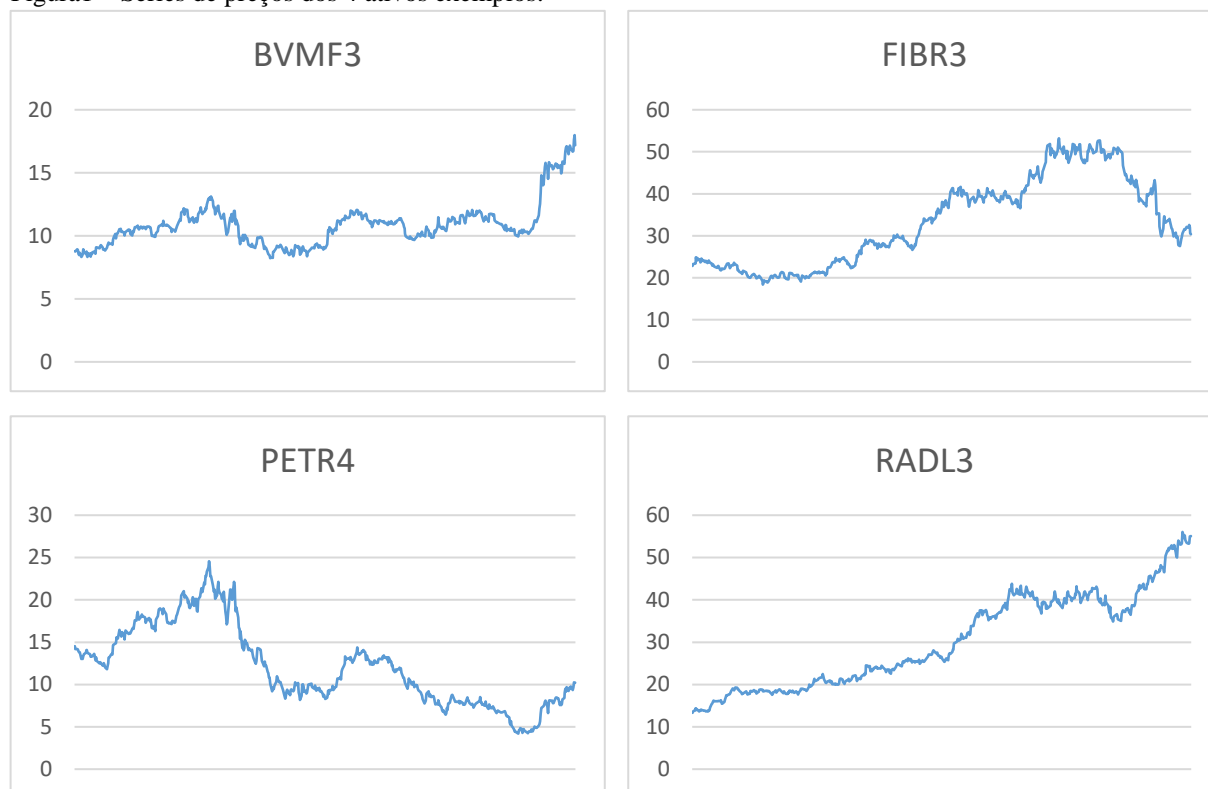
O mesmo teste foi aplicado em todas as datas do período que compõem cada uma das 50 séries de retornos. Assim, foi possível estimar as diferenças significativas ocorridas em toda a amostra, durante o período estudado, respeitados os dados de fronteira (não calculadas nas 6 primeiras e 7 últimas datas) e, em cada uma das datas do período, foi computado quantas, das

50 empresas da amostra, apresentaram diferenças significativas. Os números resultantes das duas amostras foram comparados através de um teste t, de Student, para diferença de médias. Estes resultados foram quantificados e serão discutidos a seguir.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o acompanhamento dos resultados apresentaremos os gráficos de 4 ativos, BVMF3, FIBR3, PETR4 e RADL3, escolhidos por apresentarem diferentes características na sua série de preços durante o período estudado (Figura 1), porém os resultados referem-se ao conjunto das 50 ações estudadas.

Figura1 – Séries de preços dos 4 ativos exemplos.



Fonte : os autores

Todas as séries de retornos mostraram-se estacionárias⁴, conforme o esperado para séries de retornos financeiros, e o modelo que melhor se adaptou para a modelagem da volatilidade foi o GARCH (1,1), que obteve o menor critério de Schwarz (1978) em 46 das 50 séries; nas quatro séries de retorno restantes, correspondentes aos ativos BVMF3, CSNA3, GOAU4 e JBSS3, o modelo que melhor se adaptou foi o GARCH (1,2). Na figura 2 estão representadas as séries de retornos e suas respectivas séries de volatilidade.

⁴ A tabelas completas com os resultados dos testes ADF e KPSS estão disponíveis no Apêndice A.

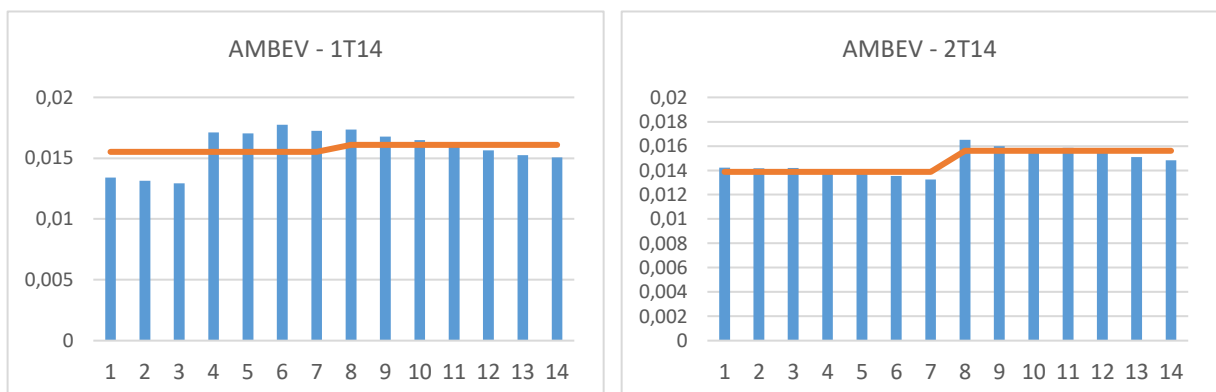
Figura 2 – Séries de retornos e volatilidades dos ativos exemplos



Fonte: Os autores.

Nas 400 datas de divulgação analisadas; 8 datas para cada uma das 50 ações, em 223 delas os ativos apresentaram diferenças significativas na volatilidade entre os períodos anteriores e posteriores à data de divulgação de resultados, ou seja, 55,75% da amostra. Nas demais 177 datas os ativos não apresentaram diferenças significativas na volatilidade, em um nível de confiança de 95%. A figura 3 apresenta dois exemplos de teste t para as diferenças calculadas no estudo, a imagem da esquerda mostrando um teste que não apresenta diferença entre os períodos ($p = 0,628$); a imagem da direita exemplifica a situação oposta ($p = 0,000$).

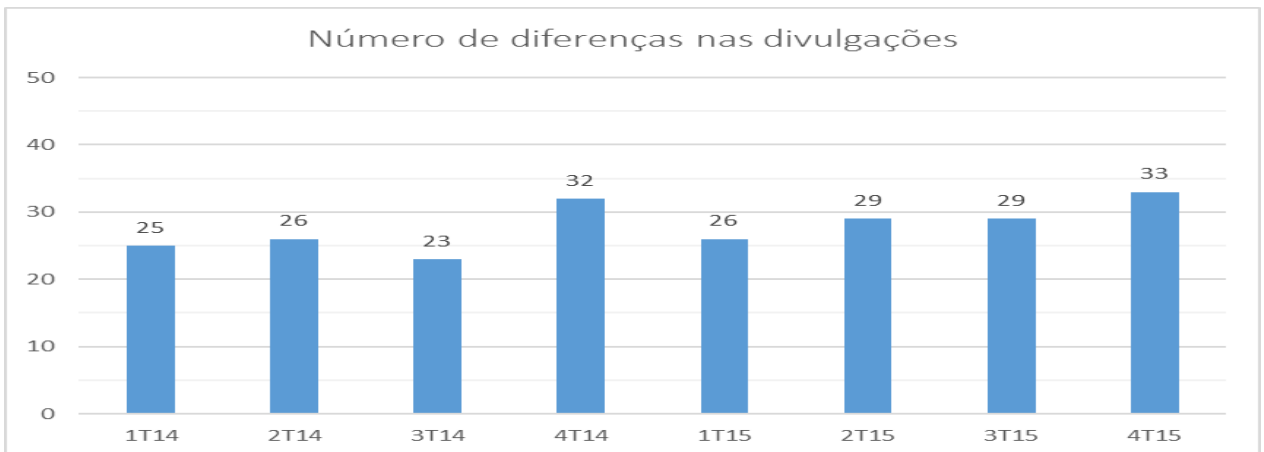
Figura 3 – Exemplo de teste para diferença significativa entre períodos antes e após a divulgação.



Fonte: os autores.

No gráfico 1, estão quantificados os ativos que apresentaram diferenças significativas nas datas de divulgação de resultados, separados nos 8 períodos de divulgação constantes da amostra.

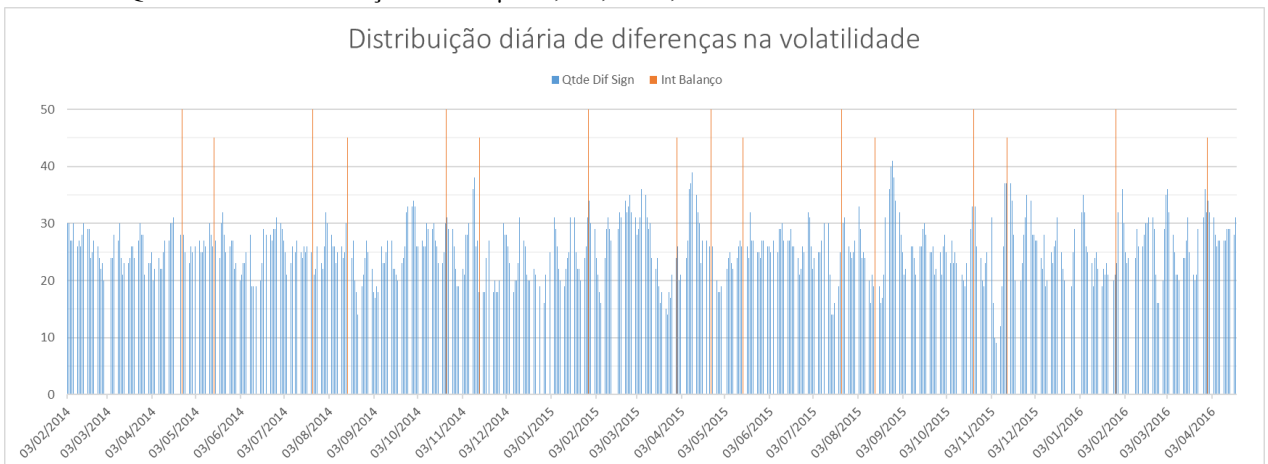
Gráfico 1: Quantidade de diferenças nas datas de divulgação. $\mu=27,875$, $\sigma = 3,482$



Fonte: os autores

Quando foi analisada a amostra por completo, num total de 545 testes para cada ativo, os resultados foram semelhantes; 13.898 das 27.250 datas analisadas, ou 51% da amostra, apresentaram diferenças significativas entre as volatilidades dos 7 dias anteriores e dos 7 dias posteriores à data-alvo. O gráfico 2 apresenta a quantificação das diferenças significativas em todas as datas constantes da amostra. Estão identificadas no gráfico as “temporadas de divulgação de resultados”, período que inicia com a primeira divulgação de balanço das empresas (traço maior) e finda na data em que todas as 50 empresas da amostra divulgaram seus resultados (traço menor), em cada um dos trimestres analisados.

Gráfico 2: Quantidades de diferenças diárias. $\mu=25,500$, $\sigma = 4,847$



Fonte: os autores

Para finalizar, o teste t, de Student, realizado com o intuito de comparar os números resultantes das duas amostras, média de 27,875 alterações nas datas de divulgação de resultados, com desvio padrão de 3,482 e média de 25,500 alterações diárias na amostra completa, com desvio padrão de 4,847; admitindo-se como hipótese nula a igualdade entre estas médias, apresentou como resultado um p.valor de 0,168, não permitindo afirmar que estes números são diferentes, aceitando-se assim a hipótese nula do teste. Assim, pode-se inferir que as alterações significativas verificadas na volatilidade dos retornos dos ativos nas datas de divulgação dos resultados contábeis não são ocasionadas por estas divulgações, sugerindo que estas informações já estão incorporadas aos preços dos ativos, em concordância com os resultados apresentados por Freire e Leite Filho (2011), que não identificaram quebras estruturais na volatilidade dos retornos de empresas do setor de Petróleo, Gás e Biocombustível quando da divulgação dos resultados contábeis trimestrais.

6. CONCLUSÃO

Buscou-se neste trabalho analisar os efeitos das divulgações de resultados contábeis trimestrais na volatilidade dos retornos das ações das empresas que compõe o IBRX-50, o que permite avaliar a efetividade do uso da chamada “análise fundamentalista” na precificação de ativos, bem como testar a eficiência do mercado de ações brasileiro na sua forma semiforte.

Conclui-se, com os resultados obtidos neste estudo, que as informações contidas nos relatórios trimestrais das empresas já foram incorporadas aos preços de suas ações quando da divulgação dos mesmos, uma vez que estas não causam alterações na volatilidade de seus retornos, sugerindo que os dados contábeis são considerados irrelevantes pelos agentes do mercado. Desta forma pode-se concluir também, que o mercado de ações brasileiros é eficiente na sua forma semiforte. A contribuição deste trabalho com a literatura que estuda a eficiência de mercado se dá no uso da volatilidade de retornos, que como afirma Shiller (1981), são testes potentes para esta finalidade e também na amostra utilizada, que conta com dados dos 50 ativos de maior negociabilidade e representatividade do mercado de ações brasileiro.

Algumas limitações deste trabalho devem-se à instabilidade apresentada pelo mercado brasileiro, traduzida no fato de que aproximadamente 50% dos ativos estudados apresentam diariamente alterações na volatilidade de seus retornos. Assim, tem-se dificuldade em separar os efeitos de fatores intrínsecos às divulgações de informações das empresas daqueles exógenos, pois como sugerem Galvão, Portugal e Ribeiro (2000), a instabilidade das políticas econômicas do governo e modificações exógenas no volume de transações são importantes fatores causadores de alterações na volatilidade dos retornos dos ativos, e por Caselani e Eid Jr. (2008), que encontraram uma relação positiva e significativa entre taxa real de juros e volatilidade dos retornos e uma relação inversa entre a variação do PIB industrial e volatilidade dos retornos das ações. Associado à instabilidade do mercado brasileiro está o fato de que a padronização das divulgações contábeis no mercado brasileiro ter sido feita recentemente, seus efeitos ainda podem não ser visíveis pois, ao contrário dos resultados que mostra este estudo, esta padronização traz consigo uma diminuição da volatilidade dos retornos, seja pela adoção de melhores práticas de governança, como citado por Caselani e Eid Jr. (2008), ou pela atração de investidores com visão de longo prazo, que não causam alterações na volatilidade dos retornos dos ativos, como demonstrado por Bushee e Noe (1999).

Para estudos futuros, sugere-se a utilização do conteúdo dos balanços divulgados para um melhor detalhamento dos resultados, bem como incorporar a magnitude da volatilidade e sua correlação com as alterações visualizadas; isolar os fatores exógenos que agem sobre o

conjunto do mercado procurando acompanhar a mais longo prazo os efeitos da adoção do padrão IFRS pelo mercado brasileiro.

REFERÊNCIAS

- Andersen, T. G., & Bollerslev, T. (1998). Answering the Skeptics: Yes, Standard Volatility Models do Provide Accurate Forecasts. *International Economic Review*, 39(4), 885–905. <http://doi.org/10.2307/2527343>
- Ball, Ray; Brown, P. (1968). An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers. *Journal of Accounting Research*, 6(2), 159–178. <http://doi.org/10.2307/2490232>
- Baumann, U., & Nier, E. (2004). Disclosure, volatility, and transparency: and empirical investigation into the value of bank disclosure. *Economic Policy Review*, (Sep), 31–45. article. Retrieved from <https://ideas.repec.org/a/fip/fednep/y2004isepp31-45nv.10no.2.html>
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307–327. [http://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](http://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1)
- Bollerslev, T., Chou, R., & Kroner, K. (1992). ARCH Modelling in Finance: A Review of the Theory and Empirical Evidence. *Journal of Econometrics*, 52(1), 5–59. [http://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90064-X](http://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90064-X)
- Brasil. (1976a). Lei nº 6.385 de 07 de dezembro de 1976. *Diário Oficial Da União*. article. Retrieved from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6385.htm
- Brasil. (1976b). Lei nº 6.404 de 15 de dezembro de 1976. *Diário Oficial Da União*. article. Retrieved from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6404consol.htm
- Brasil. (2001). Lei nº 10.303 de 31 de outubro de 2001. *Diário Oficial Da União*. article. Retrieved from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/L10303.htm
- Bushee, B. J., & Noe, C. F. (1999). Disclosure Quality, Institutional Investors, and Stock Return Volatility. *SSRN Electronic Journal*, (June). <http://doi.org/10.2139/ssrn.146434>
- Caselani, C. N., & Jr., W. E. (2008). Fatores Microeconômicos e Conjunturais e a Volatilidade dos Retornos das Principais Ações Negociadas no Brasil. *Revista RAC Eletrônica*.
- DeFond, M., Hu, X., Hung, M., & Li, S. (2011). The impact of mandatory IFRS adoption on foreign mutual fund ownership: The role of comparability. *Journal of Accounting and Economics*, 51(3), 240–258. article. Retrieved from <https://ideas.repec.org/a/eee/jaecon/v51y2011i3p240-258.html>
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366),

- 427–431. <http://doi.org/10.2307/2286348>
- Engle, R. F., Lilien, D. M., & Robins, R. P. (1985). Estimation of time varying risk premiums in the term structure. Discussion Paper 85-17, San Diego, CA: University of California.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets - A Review of Theory and Empirical Work.pdf. *The Journal of Finance*, 25(2), 36. <http://doi.org/10.2307/2329297>
- Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, M. C., & Roll, R. (1969). the Adjustment of Stock Prices To New Information. *International Economic Review*. <http://doi.org/10.2307/2525569>
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3–56. [http://doi.org/10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](http://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)
- Freire, A. P. F., & Leite Filho, P. A. M. L. (2011). A informação contábil e a hipótese do mercado eficiente: um estudo empírico utilizando o setor de petróleo, gás e biocombustível do brasil no período 2006-2009. *Encontro Da Associação Nacional de Pós-Graduação E Pesquisa Em Administração*, 1–17.
- French, K. R., Schwert, G. W., & Stambaugh, R. F. (1987). Expected stock returns and volatility. *Journal of Financial Economics*, 19(1), 3–29. [http://doi.org/10.1016/0304-405X\(87\)90026-2](http://doi.org/10.1016/0304-405X(87)90026-2)
- Gaio, L. E., Pessanha, G. R. G., Oliveira, D. R., & Ázara, L. N. (2009). Análise da Volatilidade do Índice Bovespa: um estudo empírico utilizando modelos da classe ARCH. *Revista Contemporânea de Economia E Gestão*, 5(1), 07–16. Retrieved from <http://www.contextus.ufc.br/index.php/contextus/article/view/61>
- Galvão, A. B. C., Portugal, M. S., & Ribeiro, E. P. (2000). Volatilidade e causalidade: evidências para o mercado à vista e futuro de índice de ações no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, 54(1), 37–56. <http://doi.org/10.1590/S0034-71402000000100002>
- Graham, J. R., Harvey, C. R., & Rajgopal, S. (2005). The economic implications of corporate financial reporting. *Journal of Accounting and Economics*. <http://doi.org/10.1016/j.jacceco.2005.01.002>
- Healy, P. M., & Palepu, K. G. (2001). Information asymmetry, corporate disclosure, and the capital markets: A review of the empirical disclosure literature. *Journal of Accounting and Economics*, 31(1–3), 405–440. article. Retrieved from <https://ideas.repec.org/a/eee/jaecon/v31y2001i1-3p405-440.html>
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. *Journal of Econometrics*,

- 54(1–3), 159–178. [http://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](http://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
- Ljung, G. M., & Box, G. E. (1978). On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika*. <http://doi.org/10.1093/biomet/65.2.297>
- Miller, M. H., & Modigliani, F. (1961). Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares. *The Journal of Business*, 34(4), 411–433. JOUR. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2351143>
- Ohlson, J. (1995). Earnings, book-values, and dividends in equity valuation. *Contemporary Accounting Research*, 11(2), 661–687. <http://doi.org/10.1111/j.1911-3846.1995.tb00461.x>
- Otuki, T. F., Radavelli, C. H., Seabra, F., & Costa Junior, N. C. A. Da. (2008). Assimetria na volatilidade dos retornos revisitada: ibovespa, merval e inmex a. *Revista de Gestão USP*, 15(4), 71–84.
- Schwarz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. *The Annals of Statistics*, 6(2), 461–464. <http://doi.org/10.1214/aos/1176344136>
- Shiller, R. J. (1981). The Use of Volatility Measures in Assessing Market Efficiency. *The Journal of Finance*, 36(2), 291–304. <http://doi.org/10.2307/2327010>
- Shin, H. S. (2003). Disclosures and Asset Returns. *Econometrica*, 71(1), 105–133. article. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/3082042>

ANEXO 1 - Metodologia Do Índice Brasil 50 (IBrX 50)

Informações constantes no documento *IBXL-Metodologia-pt-br.pdf*, disponível no sítio www.bmfbovespa.com.br

O IBrX 50 é o resultado de uma carteira teórica de ativos, elaborada de acordo com os critérios estabelecidos nesta metodologia. Os índices da BM&FBOVESPA utilizam procedimentos e regras constantes do Manual de Definições e Procedimentos dos Índices da BM&FBOVESPA⁵.

1 Objetivo

O objetivo do IBrX 50 é ser o indicador do desempenho médio das cotações dos 50 ativos de maior negociabilidade e representatividade do mercado de ações brasileiro.

2 Tipo de Índice

O IBrX 50 é um índice de retorno total (ver Manual de Definições e Procedimentos dos Índices da BM&FBOVESPA).

3 Ativos Elegíveis

O IBrX 50 é composto das ações e units exclusivamente de ações de companhias listadas na BM&FBOVESPA que atendem aos critérios de inclusão descritos a seguir. Não estão incluídos nesse universo BDRs e ativos de companhias em recuperação judicial ou extrajudicial, regime especial de administração temporária, intervenção ou que sejam negociados em qualquer outra situação especial de listagem (ver Manual de Definições e Procedimentos dos Índices da BM&FBOVESPA).

4 Critérios de Inclusão

Serão selecionados para compor o IBrX 50 os ativos que atendam cumulativamente aos critérios abaixo:

4.1. Estar entre os ativos elegíveis que, no período de vigência das 3 (três) carteiras anteriores, em ordem decrescente de Índice de Negociabilidade (IN), ocupem as 50 primeiras posições (ver Manual de Definições e Procedimentos dos Índices da BM&FBOVESPA).

4.2. Ter presença em pregão de 95% (noventa e cinco por cento) no período de vigência das 3 (três) carteiras anteriores.

4.3 Não ser classificado como “Penny Stock” (ver Manual de Definições e Procedimentos dos Índices da BM&FBOVESPA). Um ativo que seja objeto de Oferta Pública realizada durante o período de vigência das 3 (três) carteiras anteriores ao rebalanceamento será elegível, mesmo sem estar listado todo o período, desde que:

- a) a Oferta Pública de distribuição de ações ou units, conforme o caso, tenha sido realizada antes do rebalanceamento imediatamente anterior;
- b) possua 95% (noventa e cinco por cento) de presença desde seu início de negociação;
- c) atenda cumulativamente aos critérios 4.1 e 4.3.

5 Critérios de Exclusão

⁵ O Manual de Definições e Procedimentos dos Índices da BM&FBOVESPA encontra-se disponível em <http://bvmf.bmfbovespa.com.br/indices/download/Manual-de-procedimentos-pt-br.pdf>

Serão excluídos da carteira os ativos que:

- 5.1 Deixarem de atender a qualquer um dos critérios de inclusão acima indicados;
- 5.2. Durante a vigência da carteira passem a ser listados em situação especial (ver Manual de Definições e Procedimentos dos Índices da BM&FBOVESPA). Serão excluídos ao final de seu primeiro dia de negociação nesse enquadramento.

6 Critério de Ponderação

No IBrX 50, os ativos são ponderados pelo valor de mercado do “free float” (ativos que se encontram em circulação) da espécie pertencente à carteira (ver Manual de Definições e Procedimentos dos Índices da BM&FBOVESPA).

ANEXO 2

Tabela1 – Composição da Carteira do Índice IBRX-50 (Janeiro a Abril / 2016)

Código	Ação	Tipo	Qtde. Teórica	Part. (%)
ABEV3	AMBEV S/A	ON	4.394.000.710	10,022
BBAS3	BRASIL	ON NM	839.653.556	2,012
BBDC3	BRADESCO	ON N1	663.958.238	2,421
BBDC4	BRADESCO	PN N1	2.431.329.422	7,976
BBSE3	BBSEGURIDADE	ON NM	674.972.311	2,43
BRAP4	BRADESPAR	PN N1	221.328.102	0,164
BRFS3	BRF SA	ON NM	770.762.609	4,793
BRKM5	BRASKEM	PNA N1	264.585.622	0,751
BRML3	BR MALLS PAR	ON NM	462.652.489	0,827
BVMF3	BMFBOVESPA	ON NM	1.778.324.029	3,315
CCRO3	CCR SA	ON NM	861.253.436	1,464
CIEL3	CIELO	ON NM	772.547.017	3,274
CMIG4	CEMIG	PN N1	758.373.518	0,744
CPFE3	CPFL ENERGIA	ON NM	308.487.239	0,733
CSAN3	COSAN	ON NM	152.149.931	0,579
CSNA3	SID NACIONAL	ON	601.218.004	0,521
CTIP3	CETIP	ON EJ NM	252.173.097	1,227
CYRE3	CYRELA REALT	ON NM	241.564.476	0,305
EMBR3	EMBRAER	ON EJ NM	736.053.091	2,128
EQTL3	EQUATORIAL	ON NM	197.784.403	0,982
ESTC3	ESTACIO PART	ON NM	269.026.552	0,385
FIBR3	FIBRIA	ON NM	222.307.680	0,817
GGBR4	GERDAU	PN N1	856.830.567	0,677
GOAU4	GERDAU MET	PN N1	598.483.000	0,176
HYPE3	HYPERMARCAS	ON NM	372.954.664	1,271
ITSA4	ITAUSA	PN N1	3.454.979.424	3,421
ITUB4	ITAUNIBANCO	PN ED N1	2.882.711.804	10,899
JBSS3	JBS	ON NM	1.676.252.804	2,225
KLBN11	KLABIN S/A	UNT N2	498.464.534	1,17
KROT3	KROTON	ON NM	1.615.275.745	2,247
LAME4	LOJAS AMERIC	PN EB	509.813.943	1,027
LREN3	LOJAS RENNER	ON NM	632.852.470	1,595
MRVE3	MRV	ON NM	269.738.473	0,387
MULT3	MULTIPLAN	ON N2	78.663.321	0,512
NATU3	NATURA	ON NM	171.984.796	0,553
PCAR4	P.ACUCAR-CBD	PN N1	155.874.755	0,942
PETR3	PETROBRAS	ON	2.708.739.869	3,49
PETR4	PETROBRAS	PN	4.037.695.282	4,086
QUAL3	QUALICORP	ON NM	216.334.932	0,39
RADL3	RAIADROGASIL	ON EJ NM	198.046.365	1,253
RENT3	LOCALIZA	ON EJ NM	149.615.920	0,536
SMLE3	SMILES	ON NM	56.503.753	0,26
SUZB5	SUZANO PAPEL	PNA N1	388.624.563	0,596
TIMP3	TIM PART S/A	ON NM	808.255.142	0,784
UGPA3	ULTRAPAR	ON NM	542.593.819	4,589
USIM5	USIMINAS	PNA ES N1	506.088.381	0,111
VALE3	VALE	ON N1	1.469.201.955	2,698
VALE5	VALE	PNA N1	1.945.837.689	2,684
VIVT4	TELEF BRASIL	PN EJ	473.532.117	2,586
WEGE3	WEG	ON EJ NM	568.316.152	0,965
Quantidade Teórica Total			45.718.771.771	100
Redutor			97.485.723,79	

Fonte: BM&FBovespa

APÊNDICE A – Tabelas Descritivas e de Resultados

Ativo	ABEV3	BBAS3	BBDC3	BBDC4	BBSE3	BRAP4	BRFS3	BRKM5	BRML3	BVMF3
Cotação Inicial	15,297	18,012	19,922	18,243	20,960	17,161	41,986	16,440	12,209	8,791
Retorno Médio	0,00042	0,00037	0,00061	0,00063	0,00064	-0,00127	0,00028	0,00072	0,00012	0,00120
Volatilidade média	0,01441	0,03287	0,02284	0,02353	0,02275	0,03165	0,01677	0,02795	0,02488	0,02370
Cotação Final	19,390	22,110	28,073	25,881	30,000	8,470	49,200	24,550	13,023	17,180

Ativo	CCRO3	CIEL3	CMIG4	CPFE3	CSAN3	CSNA3	CTIP3	EMBR3	EQTL3	ESTC3
Cotação Inicial	14,582	21,034	9,984	16,506	30,219	10,878	20,350	19,213	21,919	18,190
Retorno Médio	0,00019	0,00083	-0,00077	0,00027	0,00009	0,00034	0,00129	0,00012	0,00119	-0,00076
Volatilidade média	0,02420	0,01931	0,03016	0,02312	0,02265	0,04267	0,01465	0,01963	0,01560	0,03117
Cotação Final	16,180	33,500	6,505	19,163	31,840	13,140	41,899	20,570	42,540	11,870

Ativo	FIBR3	GGBR4	GOAU4	HYPE3	ITSA4	ITUB4	JBSS3	KLBN11	KROT3	LAME4
Cotação Inicial	22,824	16,124	20,443	16,048	5,410	21,936	7,577	10,948	8,710	9,765
Retorno Médio	0,00051	-0,00130	-0,00349	0,00113	0,00067	0,00072	0,00023	0,00082	0,00069	0,00089
Volatilidade média	0,02290	0,03117	0,03610	0,01806	0,02102	0,02213	0,02929	0,01699	0,03017	0,02045
Cotação Final	30,380	7,810	2,910	30,133	7,873	32,855	8,635	17,318	12,800	16,030

Ativo	LREN3	MRVE3	MULT3	NATU3	PCAR4	PETR3	PETR4	QUAL3	RADL3	SBSP3
Cotação Inicial	11,103	8,047	44,241	34,768	94,490	13,957	14,544	17,811	13,306	22,651
Retorno Médio	0,00112	0,00072	0,00051	-0,00056	-0,00112	-0,00009	-0,00063	-0,00042	0,00254	0,00027
Volatilidade média	0,02000	0,02354	0,01947	0,02370	0,01936	0,03877	0,03881	0,02445	0,01964	0,02373
Cotação Final	20,770	12,020	58,950	25,500	50,610	13,270	10,230	14,104	55,040	26,400

Ativo	SMLE3	SUZB5	TBLE3	TIMP3	UGPA3	USIM5	VALE3	VALE5	VIVT4	WEGE3
Cotação Inicial	25,002	8,476	31,044	12,197	50,107	12,183	27,513	24,577	40,108	10,096
Retorno Médio	0,00071	0,00078	0,00037	-0,00084	0,00066	-0,00284	-0,00060	-0,00080	0,00009	0,00073
Volatilidade média	0,02441	0,02340	0,01768	0,02503	0,01570	0,04188	0,03281	0,03020	0,01813	0,01657
Cotação Final	37,179	13,130	38,150	7,640	72,420	2,500	19,690	15,740	42,226	15,180

Tabela 2 – Dados característicos dos ativos no período estudado (23/01/14 a 29/04/16)

Fonte: os autores

Tabela 3 – Dados característicos dos retornos dos ativos no período (24/01/14 a 29/04/16)

Ativo	ABEV3	BBAS3	BBDC3	BBDC4	BBSE3	BRAP4	BRFS3	BRKM5	BRML3	BVMF3
Mínimo	0,05665	-0,23789	-0,07235	-0,07293	-0,10449	-0,10894	-0,10044	-0,22042	-0,08549	-0,08592
Média	0,00042	0,00037	0,00061	0,00063	0,00064	-0,00127	0,00028	0,00072	0,00012	0,00120
Mediana	0,00000	-0,00166	-0,00046	-0,00065	0,00085	-0,00246	0,00000	0,00116	-0,00078	-0,00082
Máximo	0,05656	0,13429	0,11407	0,12246	0,10352	0,12968	0,08606	0,11748	0,07999	0,09639
Amplitude	0,11322	0,37218	0,18643	0,19539	0,20801	0,23862	0,18650	0,33790	0,16548	0,18231
Desv Padrao	0,01453	0,03401	0,02323	0,02411	0,02342	0,03327	0,01690	0,02829	0,02517	0,02420

Ativo	CCRO3	CIEL3	CMIG4	CPFE3	CSAN3	CSNA3	CTIP3	EMBR3	EQTL3	ESTC3
Mínimo	0,07378	-0,08228	-0,23639	-0,07943	-0,08140	-0,22951	-0,07907	-0,15066	-0,06439	-0,16434
Média	0,00019	0,00083	-0,00077	0,00027	0,00009	0,00034	0,00129	0,00012	0,00119	-0,00076
Mediana	0,00118	0,00082	0,00006	-0,00025	0,00000	-0,00227	0,00067	0,00046	0,00195	-0,00017
Máximo	0,09573	0,06210	0,13741	0,08587	0,06745	0,18751	0,08027	0,06574	0,07139	0,11750
Amplitude	0,16951	0,14438	0,37380	0,16530	0,14886	0,41702	0,15933	0,21641	0,13578	0,28184
Desv Padrao	0,02440	0,01949	0,03157	0,02335	0,02293	0,04484	0,01465	0,01980	0,01600	0,03164

Ativo	FIBR3	GGBR4	GOAU4	HYPE3	ITSA4	ITUB4	JBSS3	KLBN11	KROT3	LAME4
Mínimo	0,11276	-0,12374	-0,20955	-0,06541	-0,08596	-0,09120	-0,15906	-0,06656	-0,11071	-0,06589
Média	0,00051	-0,00130	-0,00349	0,00113	0,00067	0,00072	0,00023	0,00082	0,00069	0,00089
Mediana	0,00093	-0,00237	-0,00355	0,00000	0,00000	0,00000	0,00075	0,00153	0,00087	0,00154
Máximo	0,07646	0,14919	0,16271	0,19180	0,09776	0,10368	0,14417	0,06312	0,13522	0,07354
Amplitude	0,18922	0,27293	0,37226	0,25721	0,18372	0,19488	0,30323	0,12968	0,24593	0,13943
Desv Padrao	0,02333	0,03304	0,03928	0,01857	0,02143	0,02245	0,03040	0,01732	0,03083	0,02067

Ativo	LREN3	MRVE3	MULT3	NATU3	PCAR4	PETR3	PETR4	QUAL3	RADL3	SBSP3
Mínimo	0,05936	-0,13353	-0,06938	-0,07955	-0,07649	-0,12033	-0,13161	-0,21892	-0,06636	-0,12386
Média	0,00112	0,00072	0,00051	-0,00056	-0,00112	-0,00009	-0,00063	-0,00042	0,00254	0,00027
Mediana	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00055	-0,00116	-0,00143	0,00000	0,00082	0,00116	0,00105
Máximo	0,09343	0,08190	0,07047	0,09921	0,07127	0,14966	0,15086	0,12361	0,08494	0,07883
Amplitude	0,15279	0,21543	0,13985	0,17876	0,14777	0,27000	0,28246	0,34254	0,15130	0,20268
Desv Padrao	0,01992	0,02364	0,01966	0,02380	0,02016	0,03906	0,03934	0,02491	0,01963	0,02396

Ativo	SMLE3	SUZB5	TBLE3	TIMP3	UGPA3	USIM5	VALE3	VALE5	VIVT4	WEGE3
Mínimo	0,10061	-0,10292	-0,07992	-0,08903	-0,05700	-0,17050	-0,15671	-0,12840	-0,06779	-0,09545
Média	0,00071	0,00078	0,00037	-0,00084	0,00066	-0,00284	-0,00060	-0,00080	0,00009	0,00073
Mediana	0,00097	0,00066	-0,00029	0,00000	0,00009	-0,00337	-0,00228	-0,00125	0,00009	0,00014
Máximo	0,09531	0,08815	0,06376	0,14259	0,05572	0,30089	0,13768	0,10751	0,08684	0,06858
Amplitude	0,19592	0,19107	0,14369	0,23162	0,11272	0,47139	0,29440	0,23592	0,15463	0,16403
Desv Padrao	0,02600	0,02374	0,01776	0,02479	0,01603	0,04419	0,03457	0,03180	0,01817	0,01721

Fonte: os autores

Tabela 4 – Resultados dos testes ADF

Ativo	ABEV3	BBAS3	BBDC3	BBDC4	BBSE3	BRAP4	BRFS3	BRKM5	BRML3	BVMF3
Valor ADF	-10,7935	-8,8526	-8,5293	-8,4395	-9,1004	-7,0444	-8,9842	-8,4420	-8,4239	-7,9686
p <	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Ativo	CCRO3	CIEL3	CMIG4	CPFE3	CSAN3	CSNA3	CTIP3	EMBR3	EQTL3	ESTC3
Valor ADF	-8,5071	-8,7385	-7,5499	-8,2618	-8,7061	-7,8150	-9,4311	-8,5421	-8,5625	-8,5606
p <	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Ativo	FIBR3	GGBR4	GOAU4	HYPE3	ITSA4	ITUB4	JBSS3	KLBN11	KROT3	LAME4
Valor ADF	-8,2541	-7,4590	-7,0890	-7,9301	-8,9106	-8,7173	-8,6197	-8,2996	-9,4498	-8,9746
p <	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Ativo	LREN3	MRVE3	MULT3	NATU3	PCAR4	PETR3	PETR4	QUAL3	RADL3	SBSP3
Valor ADF	-8,9888	-8,8163	-8,3065	-8,9378	-8,2333	-7,3335	-7,2740	-8,9413	-8,1972	-8,4359
p <	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Ativo	SMLE3	SUZB5	TBLE3	TIMP3	UGPA3	USIM5	VALE3	VALE5	VIVT4	WEGE3
Valor ADF	-7,4506	-8,4358	-8,6561	-7,4943	-8,5258	-6,7592	-8,1878	-7,5446	-8,2651	-8,6650
p <	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Fonte: os autores

Tabela 5 – Resultados dos testes KPSS

Ativo	ABEV3	BBAS3	BBDC3	BBDC4	BBSE3	BRAP4	BRFS3	BRKM5	BRML3	BVMF3
KPSS	0,03577	0,07312	0,09856	0,13786	0,1143	0,14477	0,38389	0,28929	0,12964	0,15853
p >=	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0841	0,1	0,1	0,1

Ativo	CCRO3	CIEL3	CMIG4	CPFE3	CSAN3	CSNA3	CTIP3	EMBR3	EQTL3	ESTC3
KPSS	0,08005	0,12809	0,20292	0,07723	0,18448	0,39313	0,10492	0,1745	0,10036	0,13668
p >=	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,08012	0,1	0,1	0,1	0,1

Ativo	FIBR3	GGBR4	GOAU4	HYPE3	ITSA4	ITUB4	JBSS3	KLBN11	KROT3	LAME4
KPSS	0,31412	0,19834	0,1843	0,18857	0,09942	0,09232	0,4386	0,19833	0,15335	0,03208
p >=	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,06052	0,1	0,1	0,1

Ativo	LREN3	MRVE3	MULT3	NATU3	PCAR4	PETR3	PETR4	QUAL3	RADL3	SBSP3
KPSS	0,07672	0,25465	0,15161	0,04363	0,21927	0,12097	0,12123	0,14427	0,06162	0,31184
p >=	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Ativo	SMLE3	SUZB5	TBLE3	TIMP3	UGPA3	USIM5	VALE3	VALE5	VIVT4	WEGE3
KPSS	0,18391	0,16058	0,03777	0,05567	0,07613	0,11117	0,10004	0,12503	0,06101	0,29584
p >=	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Fonte: os autores

Tabela 6 – Resultados dos testes t para diferença na volatilidade nas datas de divulgação ($p < 0,05$)

Período	ABEV3	BBAS3	BBDC3	BBDC4	BBSE3	BRAP4	BRFS3	BRKM5	BRML3	BVMF3
1T14	0,6280	0,9649	0,0002	0,0001	0,2460	0,4684	0,7783	0,0044	0,0385	0,3190
2T14	0,0000	0,0143	0,0005	0,0003	0,2672	0,0253	0,2099	0,0254	0,0001	0,2001
3T14	0,9578	0,0028	0,1137	0,6483	0,0037	0,1725	0,9055	0,3989	0,3578	0,0343
4T14	0,0236	0,0375	0,0101	0,3778	0,0009	0,1807	0,0386	0,0000	0,3936	0,3316
1T15	0,1298	0,2347	0,0001	0,6620	0,0009	0,0122	0,1618	0,0683	0,5601	0,1484
2T15	0,0010	0,0029	0,9235	0,9446	0,0000	0,6011	0,2199	0,6702	0,0111	0,7188
3T15	0,2516	0,0002	0,0243	0,0063	0,5281	0,0001	0,0137	0,0859	0,0000	0,3069
4T15	0,2625	0,2143	0,1965	0,0501	0,0030	0,0005	0,1562	0,0002	0,0042	0,3719

Período	CCRO3	CIEL3	CMIG4	CPFE3	CSAN3	CSNA3	CTIP3	EMBR3	EQTL3	ESTC3
1T14	0,0006	0,7429	0,0005	0,0006	0,0306	0,8125	0,0013	0,0467	0,0681	0,2010
2T14	0,0039	0,0168	0,0282	0,2854	0,0807	0,0005	0,6070	0,0020	0,1287	0,0013
3T14	0,0161	0,0041	0,2879	0,4132	0,5053	0,6775	0,0023	0,1010	0,0001	0,0000
4T14	0,0208	0,0077	0,0532	0,5218	0,0000	0,0095	0,0009	0,0013	0,2519	0,0466
1T15	0,0507	0,0328	0,5729	0,0282	0,0040	0,3484	0,0017	0,0000	0,0079	0,0000
2T15	0,0035	0,0348	0,1941	0,0751	0,3061	0,0238	0,4323	0,0000	0,5272	0,6745
3T15	0,0023	0,3135	0,0045	0,0000	0,0000	0,3501	0,0516	0,0152	0,1057	0,5401
4T15	0,7296	0,0049	0,0533	0,7341	0,0028	0,0118	0,0141	0,0000	0,0001	0,0158

Período	FIBR3	GGBR4	GOAU4	HYPE3	ITSA4	ITUB4	JBSS3	KLBN11	KROT3	LAME4
1T14	0,4847	0,4678	0,5986	0,0190	0,0004	0,0000	0,1794	0,0001	0,1665	0,0000
2T14	0,0088	0,0636	0,7861	0,0000	0,3793	0,0000	0,3138	0,6557	0,0826	0,0000
3T14	0,0057	0,5862	0,5988	0,0008	0,1320	0,2048	0,0648	0,0611	0,0326	0,0007
4T14	0,0002	0,0264	0,4003	0,0052	0,0004	0,0705	0,0882	0,0000	0,0004	0,8061
1T15	0,0538	0,0231	0,8285	0,0172	0,0173	0,0001	0,3985	0,0006	0,0003	0,0005
2T15	0,0572	0,0001	0,0030	0,0960	0,0176	0,1706	0,3065	0,0160	0,0290	0,0104
3T15	0,0014	0,8387	0,3635	0,0000	0,3098	0,0000	0,0084	0,4482	0,0001	0,0328
4T15	0,0006	0,0017	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000	0,0473	0,2522	0,0095	0,0000

Período	LREN3	MRVE3	MULT3	NATU3	PCAR4	PETR3	PETR4	QUAL3	RADL3	S BSP3
1T14	0,0140	0,0000	0,0005	0,0184	0,0866	0,0841	0,1544	0,8660	0,4847	0,6730
2T14	0,9525	0,0067	0,2926	0,0613	0,2875	0,0121	0,0076	0,2306	0,0039	0,1412
3T14	0,0000	0,1867	0,3498	0,9676	0,5771	0,0053	0,0003	0,3757	0,0000	0,1674
4T14	0,0005	0,0917	0,0002	0,0212	0,0000	0,1755	0,0000	0,6566	0,0002	0,0001
1T15	0,0031	0,4221	0,6565	0,0018	0,0082	0,0405	0,1697	0,4519	0,8555	0,8256
2T15	0,0021	0,0664	0,0026	0,0060	0,0120	0,0068	0,3234	0,3161	0,0119	0,0554
3T15	0,0012	0,2052	0,0150	0,0880	0,4263	0,0001	0,0004	0,0630	0,0081	0,0031
4T15	0,0016	0,2906	0,2658	0,4726	0,0000	0,0272	0,5586	0,4913	0,0000	0,0017

Período	SMLE3	SUZB5	TBLE3	TIMP3	UGPA3	USIM5	VALE3	VALE5	VIVT4	WEGE3
1T14	0,3441	0,0005	0,9462	0,0197	0,0208	0,0031	0,0206	0,8522	0,0003	0,6363
2T14	0,3515	0,0004	0,1603	0,0394	0,0046	0,0000	0,1751	0,0879	0,0410	0,2036
3T14	0,1653	0,0005	0,0011	0,0693	0,5032	0,0000	0,0005	0,0005	0,0011	0,0189
4T14	0,0057	0,1534	0,0065	0,9849	0,0120	0,0050	0,0000	0,0001	0,0845	0,2211
1T15	0,3607	0,0000	0,1142	0,0535	0,0414	0,0043	0,0002	0,0075	0,2347	0,5030
2T15	0,0075	0,0354	0,0320	0,0963	0,0009	0,0000	0,0022	0,0018	0,0001	0,0000
3T15	0,0030	0,0126	0,3285	0,7506	0,0998	0,0000	0,0013	0,0008	0,0967	0,0403
4T15	0,0126	0,0329	0,0002	0,0000	0,0106	0,1084	0,0008	0,0157	0,0949	0,0000

Fonte: os autores

APÊNDICE B – Script R desenvolvido para aplicação da metodologia e extração dos resultados apresentados neste trabalho

```

#Script Inclusao e processamento de dados
#Autor: Roberto Somenzi Trombini
#Data: 20/08/2016
#Descricao: Importa tabelas do Excel, organiza e processa dados, executa estatisticas e testes
E exporta resultados

#Inicializacao de Bibliotecas
library(tseries)
require(fGarch)

#Definindo diretorios
#setwd("/Users/Roberto/Google Drive/TCC/Dados")
#Entrada de dados - Importacao das planilhas de Cotacoes e Demonstrativos

Tab_Cotacoes_df <- read.csv("Dados/Cotacoes 23012014.csv",header=T,dec="," ,sep=";")
Tab_Dem <- read.csv("Dados/Demonstrativos.csv",header=T,dec="," ,sep=";")
Tab_Dem[] <- lapply(Tab_Dem, as.character)

# Cálculo dos retornos logaritmicos
#Processamento (ln(t/(t-1))) Data é uma coluna
n = nrow(Tab_Cotacoes_df)
Data <- Tab_Cotacoes_df$Data[2:n]
Tb_Ret_ln <- log(Tab_Cotacoes_df[2:n, 2:51] / Tab_Cotacoes_df[1:(n - 1), 2:51])
Tab_Returnos <- data.frame(Data,Tb_Ret_ln)
rm(Data, n, Tb_Ret_ln)

## Estatistica descritiva dos Retornos

Tab_desc <- data.frame(matrix(nrow=6, ncol=50))
names(Tab_desc) = colnames(Tab_Returnos[2:51])
row.names(Tab_desc) = c("Mínimo", "Média", "Mediana", "Máximo", "Amplitude", "Desv
Padrao")
nc <- 1
while (nc <= 50)
{
  Td_1 <- Tab_Returnos[,nc+1]
  Tab_desc[1,nc] <- min(Td_1)
  Tab_desc[2,nc] <- mean(Td_1)
  Tab_desc[3,nc] <- median(Td_1)
  Tab_desc[4,nc] <- max(Td_1)
  Tab_desc[5,nc] <- (max(Td_1) - min(Td_1))
  Tab_desc[6,nc] <- sd(Td_1)
  nc <- nc + 1
}
rm(Td_1, nc)

# Testes de Estacionariedade (Raiz Unitária)

```

```

Testes_RU <- data.frame(matrix(nrow = 4, ncol = 50))
names(Testes_RU) = colnames(Tab_Returnos[2:51])
row.names(Testes_RU) = c("Valor ADF", "p.adf", "Valor Kpss", "p.kpss")
nc <- 1
while (nc <= 50)
{
  Teste_adf <- adf.test(Tab_Returnos[,nc+1])
  Testes_RU[1,nc] <- Teste_adf$statistic
  Testes_RU[2,nc] <- Teste_adf$p.value
  Teste_kpss <- kpss.test(Tab_Returnos[,nc+1])
  Testes_RU[3,nc] <- Teste_kpss$statistic
  Testes_RU[4,nc] <- Teste_kpss$p.value
  nc <- nc + 1
}

#Testes_RU <- write.table(Testes_RU,"Dados/Testes_RU", sep = " ", dec = ",")
rm(Teste_adf, Teste_kpss, nc)
#Modelando a volatilidade atraves de modelos GARCH
#install.packages("rugarch")
require("fGarch")

# Inicializa os vetores -----
p <- ncol(Tab_Returnos)-1
n <- nrow(Tab_Returnos)
resultados <- vector("list", p)
minBIC <- vector("numeric", p)

Data <- Tab_Returnos$Data[1:n]
MG = matrix(nrow = 558, ncol=50)
Tab_Volatilidades <- data.frame(Data,MG)
names(Tab_Volatilidades) = colnames(Tab_Returnos[1:51])
rm(Data, MG)

extracao <- as.data.frame(matrix(ncol = 5, nrow = 40))
extracao[,1] <- c("GARCH(1,1)", "Convergencia", "Omega", "Alfa", "Beta", "Ljung-Box",
"Akaike",
"Bayes", "", "", "GARCH(1,2)", "Convergencia", "Omega", "Alfa", "Beta1",
"Beta2",
"Ljung-Box", "Akaike", "Bayes", "", "GARCH(2,1)", "Convergencia", "Omega",
"Alfa1", "Alfa2", "Beta", "Ljung-Box", "Akaike", "Bayes", "", "GARCH(2,2)",
"Convergencia", "Omega", "Alfa1", "Alfa2", "Beta1", "Beta2", "Ljung-Box",
"Akaike", "Bayes")

colnames(extracao) <- c("v1", "Estimativa", "Erro_Padrao", "t", "p-valor")
extracao

for(i in 1:50){
  cat("\n Analisando a serie ", names(Tab_Returnos[-1])[i])

  # GARCH(1,1)

```

```

garch11 <- garchFit(~garch(1,1), data = Tab_Returnos[-1][,i])
extracao[2,2] <- garch11@fit$convergence
extracao[3:5, 2:5] <- round(garch11@fit$matcoef[2:4,1:4], 4)
rb <- Box.test(x=residuals(garch11, standardize=T), type="Ljung-Box")
extracao[6,5] <- rb$p.value
extracao[7:8,2] <- round(garch11@fit$ics[1:2], 4)
rm(rb)

# GARCH(1,2)
garch12 <- garchFit(~garch(1,2), data = Tab_Returnos[-1][,i])
extracao[12,2] <- garch12@fit$convergence
extracao[13:16, 2:5] <- round(garch12@fit$matcoef[2:5,1:4], 4)
rb <- Box.test(x=residuals(garch12, standardize=T), type="Ljung-Box")
extracao[17,5] <- rb$p.value
extracao[18:19,2] <- round(garch12@fit$ics[1:2], 4)
rm(rb)

# GARCH(2,1)
garch21 <- garchFit(~garch(2,1), data = Tab_Returnos[-1][,i])
extracao[22,2] <- garch21@fit$convergence
extracao[23:26, 2:5] <- round(garch21@fit$matcoef[2:5,1:4], 4)
rb <- Box.test(x=residuals(garch21, standardize=T), type="Ljung-Box")
extracao[27,5] <- rb$p.value
extracao[28:29,2] <- round(garch21@fit$ics[1:2], 4)
rm(rb)

# GARCH(2,2)
garch22 <- garchFit(~garch(2,2), data = Tab_Returnos[-1][,i])
extracao[32,2] <- garch22@fit$convergence
extracao[33:37, 2:5] <- round(garch22@fit$matcoef[2:6,1:4], 4)
rb <- Box.test(x=residuals(garch22, standardize=T), type="Ljung-Box")
extracao[38,5] <- rb$p.value
extracao[39:40,2] <- round(garch22@fit$ics[1:2], 4)
rm(rb)

resultados[[i]] <- extracao # Salva na estrutura final!!!

# Salva uma planilha de resultados
write.csv2(resultados[[i]], paste0("Fit", names(Tab_Returnos[-1])[i], ".csv"), row.names = F,
na = "")
minBIC[i] <-
which.min(c(resultados[[i]][8,2], resultados[[i]][19,2], resultados[[i]][29,2], resultados[[i]][40,2]
))
ifelse(minBIC[i] == 1, Tab_Volatilidades[i+1] <- volatility(garch11), +
       ifelse(minBIC[i] == 2, Tab_Volatilidades[i+1] <- volatility(garch12), +
       ifelse(minBIC[i] == 3, Tab_Volatilidades[i+1] <- volatility(garch21), garch22)))

extracao[, 2:5] <- NA #reset
rm(garch11, garch12, garch21, garch22)
}

```



```

rm(extracao, i, n, p)
Lista_Volatil_Dem <- vector("list", 50)
datadem <- as.data.frame(matrix(ncol = 16, nrow = 7))
colnames(datadem) <- c("1T14a","1T14d",
"2T14a","2T14d","3T14a","3T14d","4T14a","4T14d","1T15a","1T15d","2T15a","2T15d","3
T15a","3T15d","4T15a","4T15d")

for(i in 2:51){
  for(j in 1:8){
    linha <- as.numeric(c(which(Tab_Volatilidades$Data == Tab_Dem[j, (i+1)])))
    l1 <- linha - 6
    l2 <- linha
    l3 <- linha + 1
    l4 <- linha + 7
    datadem[1:7,(j*2-1)] <- Tab_Volatilidades[l1:l2,i]
    datadem[1:7,(j*2)] <- Tab_Volatilidades[l3:l4,i]

  }
  Lista_Volatil_Dem[[i-1]]<-datadem
}
rm(linha, l1, l2, l3, l4, i, j)

pdif <- 0
pigl <- 0
Tab_pv_tt <- data.frame(matrix(nrow=8, ncol=50))
names(Tab_pv_tt) = colnames(Tab_Returnos[2:51])
rownames(Tab_pv_tt) <- c("1T14", "2T14","3T14","4T14","1T15","2T15","3T15","4T15")
Tab_tt_Dem <- vector("numeric", 50)
names(Tab_tt_Dem) = colnames(Tab_Returnos[2:51])
Tab_dist_dem <- vector("numeric", 8)
names(Tab_dist_dem) = c("1T14", "2T14","3T14","4T14","1T15","2T15","3T15","4T15")

for(i in 1:50){
  pdi <- 0
  pii <- 0
  for(j in 1:8){

    vant <- Lista_Volatil_Dem[[i]][1:7, 2*j-1]
    vdep <- Lista_Volatil_Dem[[i]][1:7, 2*j]

    vtest <- t.test(vant, vdep, paired = TRUE)
    Tab_pv_tt[j, i] <- round(vtest$p.value, 4)

    if(round(vtest$p.value, 4) >= 0.05){
      pii <- pii + 1
    }else{
      pdi <- pdi + 1
      Tab_dist_dem[j] <- Tab_dist_dem[j] + 1
    }
  }
}

```

```

}
pdif <- pdif + pdi
pigl <- pigl + pii
Tab_tt_Dem[i] <- round(pdi/8, 3)
}
MediaTdd <- mean(Tab_dist_dem)
DpTdd <- sd(Tab_dist_dem)
rm(vant, vdep, vtest)

Tab_tt_geral <- vector("numeric", 50)
names(Tab_tt_geral) = colnames(Tab_Returnos[2:51])

Tab_dist_geral <- vector("numeric", 545)
names(Tab_dist_geral) = rownames(Tab_Returnos[7:551])

#Tab_soma_geral <- vector("numeric", 545)
#names(Tab_soma_geral) = rownames(Tab_Returnos[7:551])

pdifg <- 0
piglg <- 0
for(i in 2:51){
  pigl <- 0
  pdif <- 0
  for(j in 7:551){
    li1 <- j - 6
    li2 <- j
    li3 <- j + 1
    li4 <- j + 7
    volant <- Tab_Volatilidades[li1:li2,i]
    voldep <- Tab_Volatilidades[li3:li4,i]
    voltest <- t.test(volant, voldep, paired = TRUE)
    # Tab_soma_geral[li1] <- Tab_soma_geral[li1] + Tab_Volatilidades[li2,i]
    # Tab_pv_tt[j, i] <- round(vtest$p.value, 4)
    if(round(voltest$p.value, 4) <= 0.05){
      Tab_dist_geral[li1] <- Tab_dist_geral[li1] + 1
      pdif <- pdif + 1
    }else {
      pigl <- pigl + 1
    }
  }

  # ifelse(round(voltest$p.value, 4) >= 0.05, pigl <- pigl + 1 , pdif <- pdif + 1)
}
pdifg <- pdifg + pdif
piglg <- piglg + pigl
Tab_tt_geral[i-1] <- round(pdif/545, 3)

}
MediaTdg <- mean(Tab_dist_geral)
DpTdg <- sd(Tab_dist_geral)

```

```

rm(li1, li2, li3, li4, i, j, volant, voldep)

tt_Dist <- t.test(Tab_dist_dem, Tab_dist_geral, alternative = c("t"), var.equal = TRUE)
tt_Dist_p <- tt_Dist$p.value

### Gravando as tabelas de resultados em formato .csv

setwd("/Users/Roberto/TCC/Resultados")

#Tabela com os retornos diários das 50 ações
write.csv2(Tab_Returnos, paste0("Retornos.csv"), row.names = T, na = "")

#Tabela com a análise descritiva dos retornos das 50 ações
write.csv2(Tab_desc, paste0("Descricao retornos.csv"), row.names = T, na = "")

#Tabela com as volatilidades diárias dos 50 ativos
write.csv2(Tab_Volatilidades, paste0("Volatilidades.csv"), row.names = T, na = "")

#Tabela dos p.valores dos testes t nas datas de divulgação de balanços
write.csv2(Tab_pv_tt, paste0("PvalorDataDem.csv"), row.names = T, na = "")

# Tabela da proporção de p.valores com diferença nas datas de divulgação de balanços por
ativo
write.csv2(Tab_tt_Dem, paste0("TestesDataDem.csv"), row.names = T, na = "")

#Tabela da proporção de p.valores com diferença em todas as datas da amostra por ativo
write.csv2(Tab_tt_geral, paste0("TestesDataCont.csv"), row.names = T, na = "")

#Tabela de quantidade de ativos com diferença nas datas de divulgação de balanços
write.csv2(Tab_dist_dem, paste0("DistDataDem.csv"), row.names = T, na = "")

#Tabela de quantidade de ativos com diferença em todas as datas da amostra
write.csv2(Tab_dist_geral, paste0("DistDataCont.csv"), row.names = T, na = "")

#Gravando arquivo com resultados dos testes t
cat("\n Media testes nas Divulgacoes: ", MediaTdd, file="Valores dos testes.txt",sep = " ",
append = T)
cat("\n Desvio Padrao dos testes nas Divulgacoes: ", DpTdd, file="Valores dos testes.txt",sep
= " ", append = T)

cat("\n Media testes na Amostra Completa: ", MediaTdg, file="Valores dos testes.txt",sep = "
", append = T)
cat("\n Desvio Padrao dos testes na Amostra Completa: ", DpTdg, file="Valores dos
testes.txt",sep = " ", append = T)

cat("\n P Valor do teste de diferença de medias: ", tt_Dist_p, file="Valores dos testes.txt",sep
= " ", append = T)

#Gerando gráficos dos resultados

```

```

setwd("/Users/Roberto/TCC/Figuras")

graf <- Tab_dist_geral

png(file="Distribuicao diaria.png",width=1200,height=400)
plot.new
opar <- par(bg = "white")

barplot(graf, col = "blue", names = Tab_Returnos[7:551,1], cex.names = 0.6, las = 1, yaxt =
"n", ylim = c(0, 50), width = 6.5, space = 0.1)
axis(side = 2, at = seq(0, 50, 10), labels = TRUE, cex.axis = 0.6, font.axis = 3, las = 1)
title(main = "Quantidade diária de diferenças significativas",
      col.main = "blue", col.lab = gray(1),
      cex.main = 1, cex.lab = 0.6, font.main = 1, font.lab = 4)

dev.off()
-----
graf <- Tab_dist_dem

png(file="Distribuicao datas.png",width=800,height=400)
plot.new
opar <- par(bg = "white")

barplot(graf, col = "blue", names = Tab_Dem[1:8,1], cex.names = 0.8, las = 1, yaxt = "n",
ylim = c(0, 50), width = 6.5, space = 0.1)
axis(side = 2, at = seq(0, 50, 10), labels = TRUE, cex.axis = 0.6, font.axis = 3, las = 1)
title(main = "Quantidade de diferenças nas datas de divulgação",
      col.main = "blue", col.lab = gray(1),
      cex.main = 1, cex.lab = 0.6, font.main = 1, font.lab = 4)

dev.off()

# Gera gráficos de todas as séries de retornos e volatilidades

for(i in 1:50){
  png(file= paste0("Graf_", names(Tab_Returnos[-1])[i], ".png"),width=800,height=400)
  plot.new
  opar <- par(bg = "white")
  grafr <- Tab_Returnos[-1][,i]
  grafv <- Tab_Volatilidades[-1][,i]

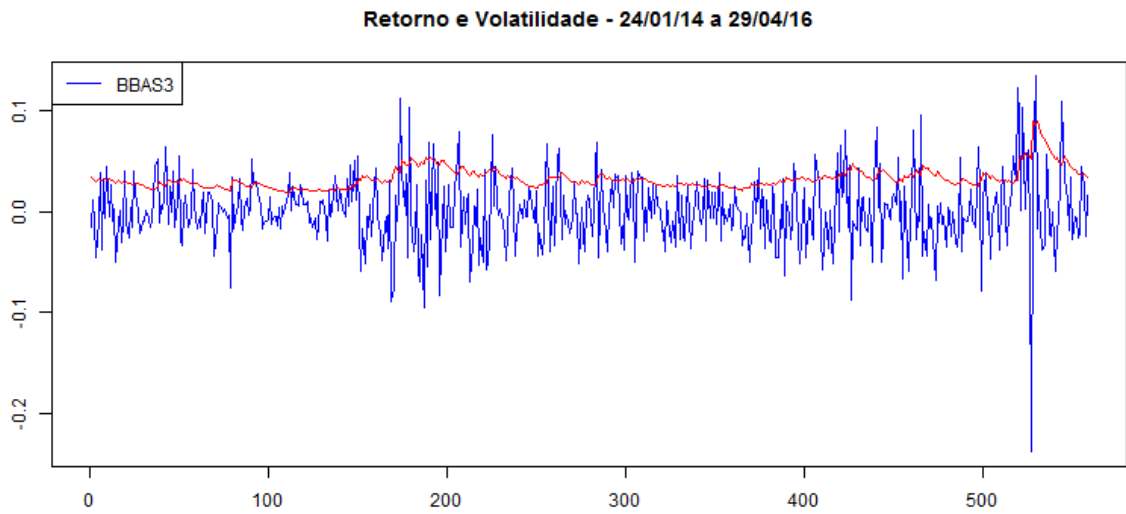
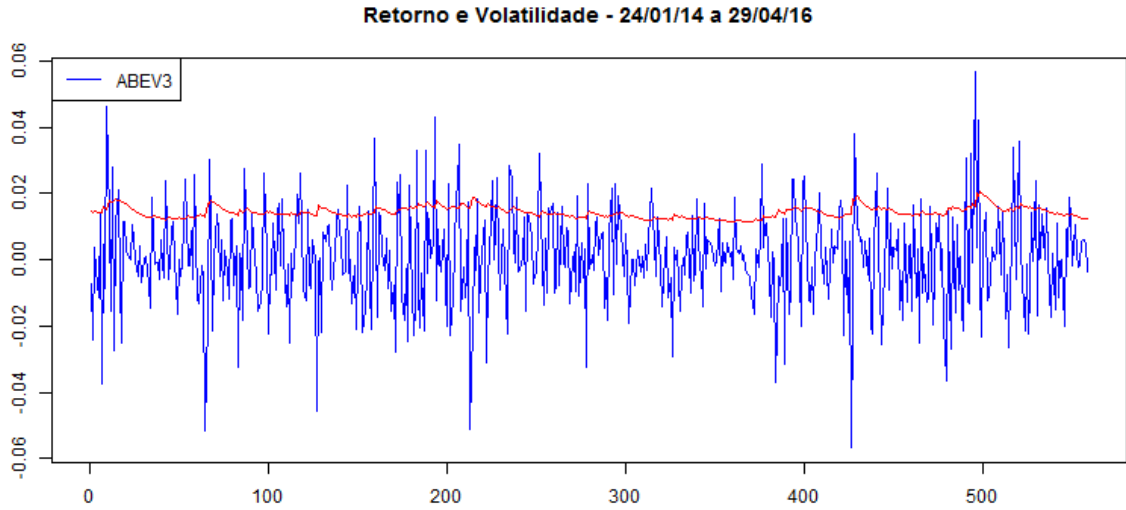
  #cat("\n Gerando gráficos da serie ", names(Tab_Returnos[-1])[i])

  plot(grafr, type = "l", col = "blue", lwd = 1, xlab = NA, ylab = NA, main = "Retorno e
Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16")
  legend(x = "topleft", legend = names(Tab_Returnos[-1])[i], lty = 1, lwd = 1, col = "blue")

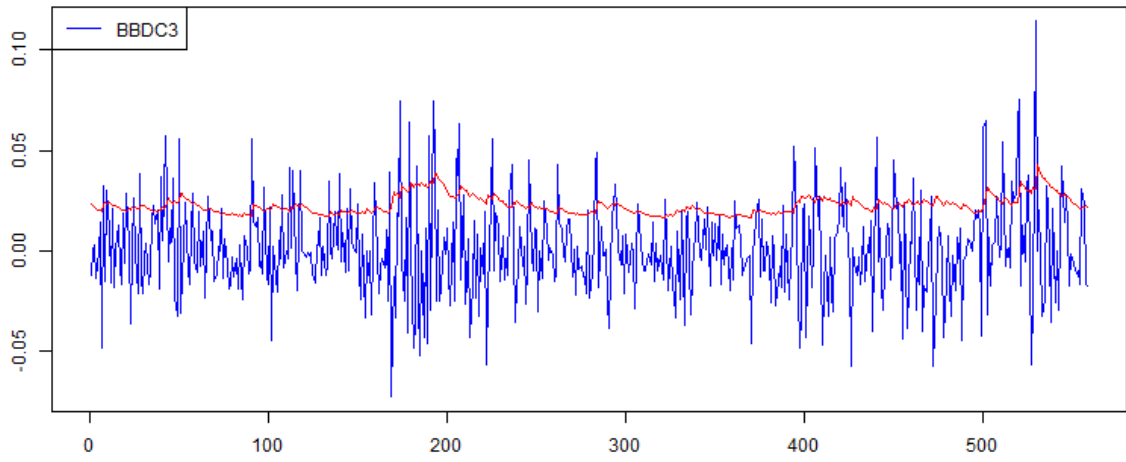
  lines(grafv, col = "red", lwd = 1)
  dev.off()
}

```

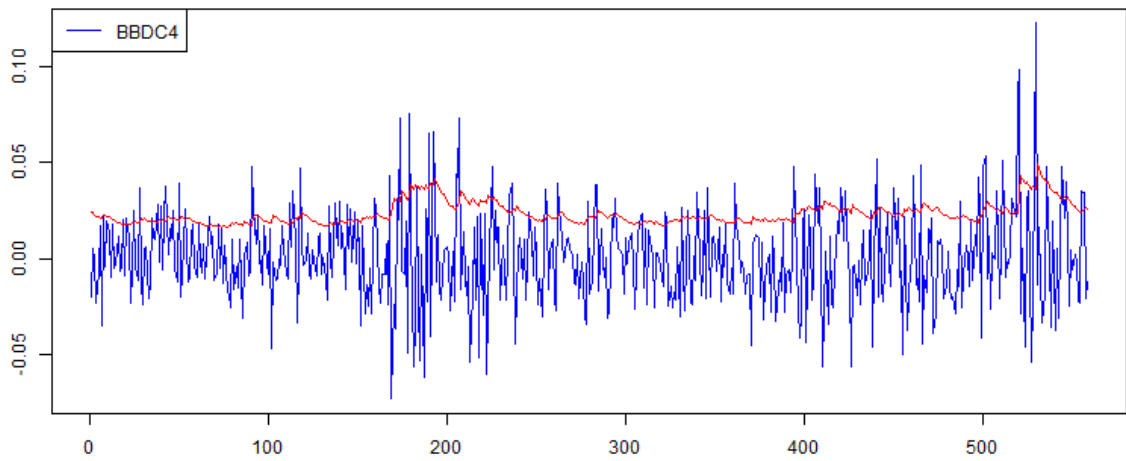
APÊNDICE C – Gráficos das Séries de retornos e volatilidades dos ativos componentes do IBRX-50 durante o período de estudo



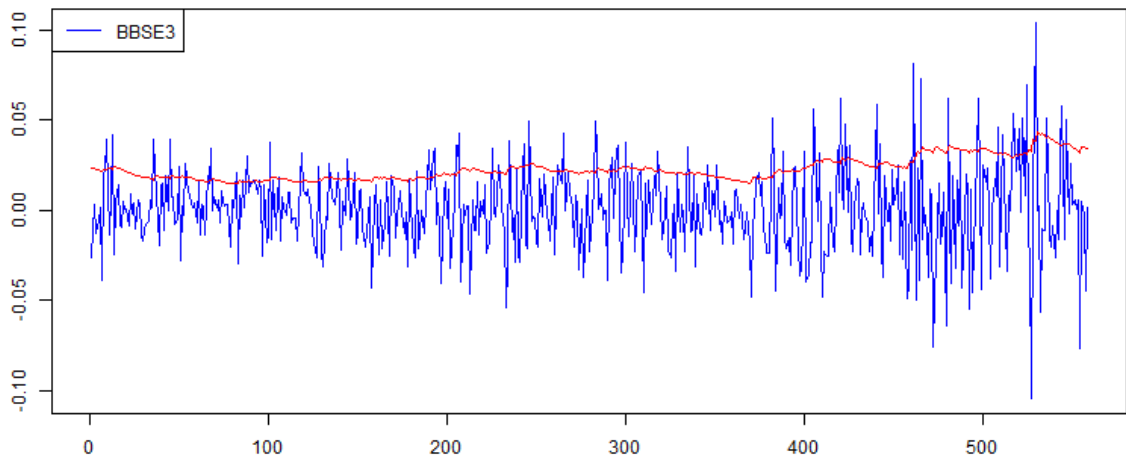
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



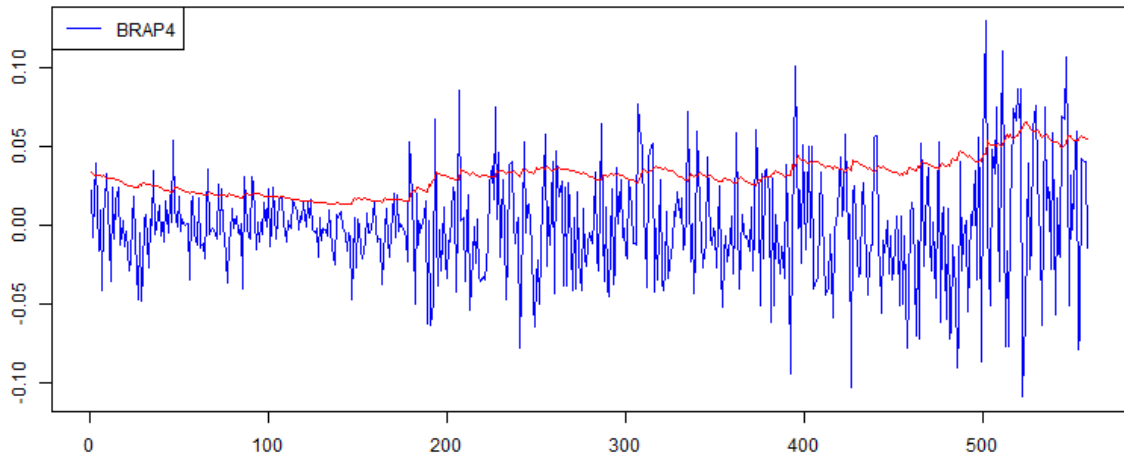
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



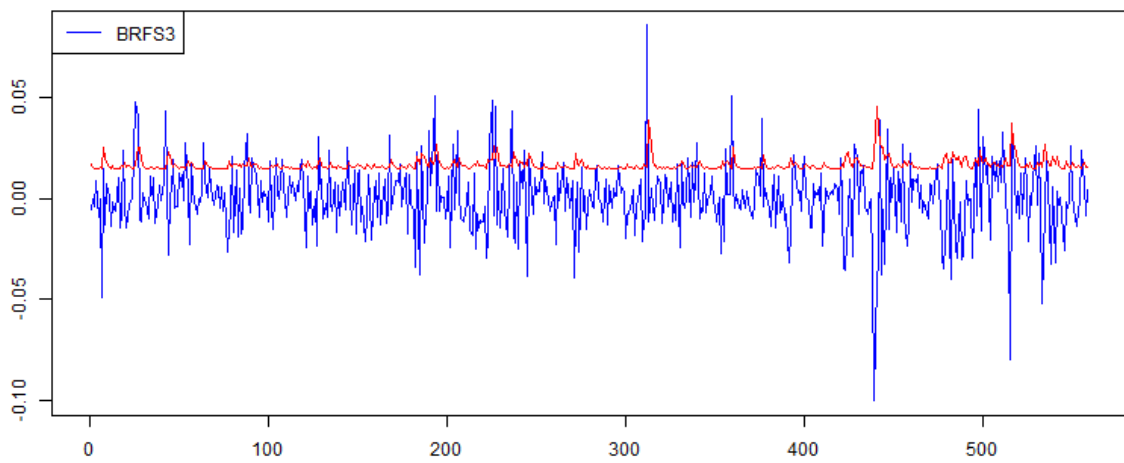
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



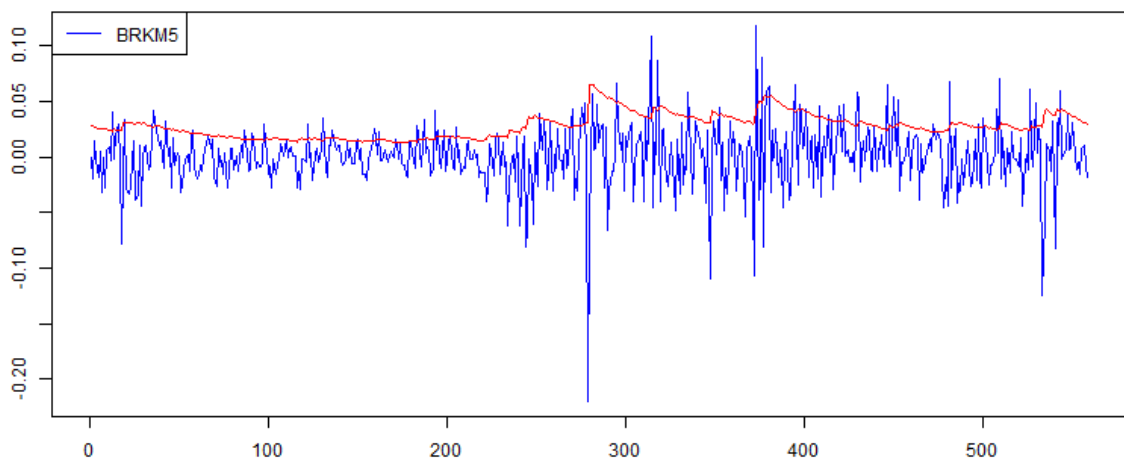
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



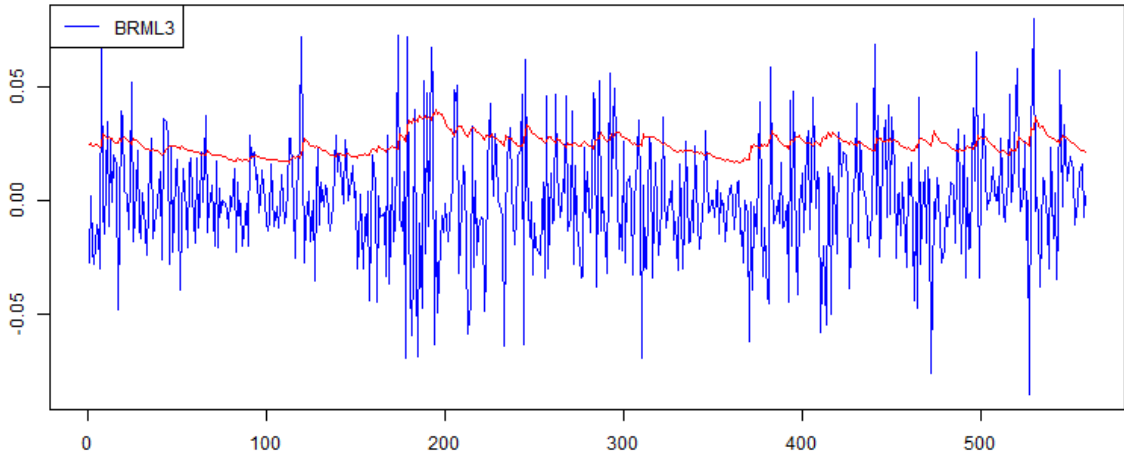
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



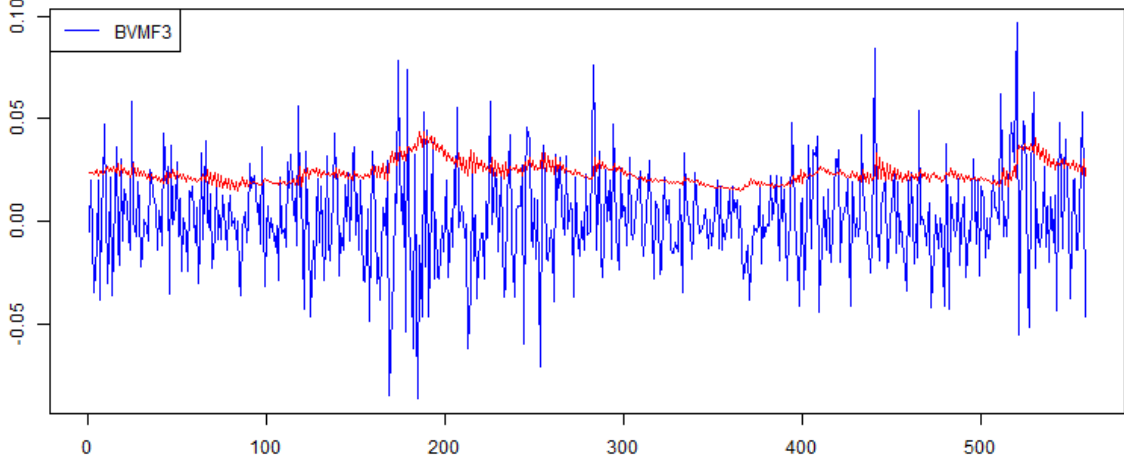
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



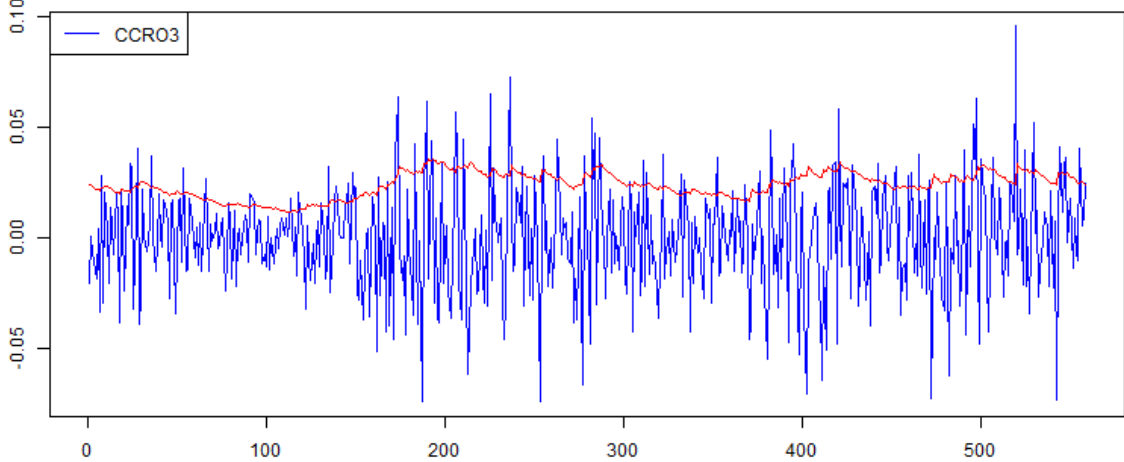
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



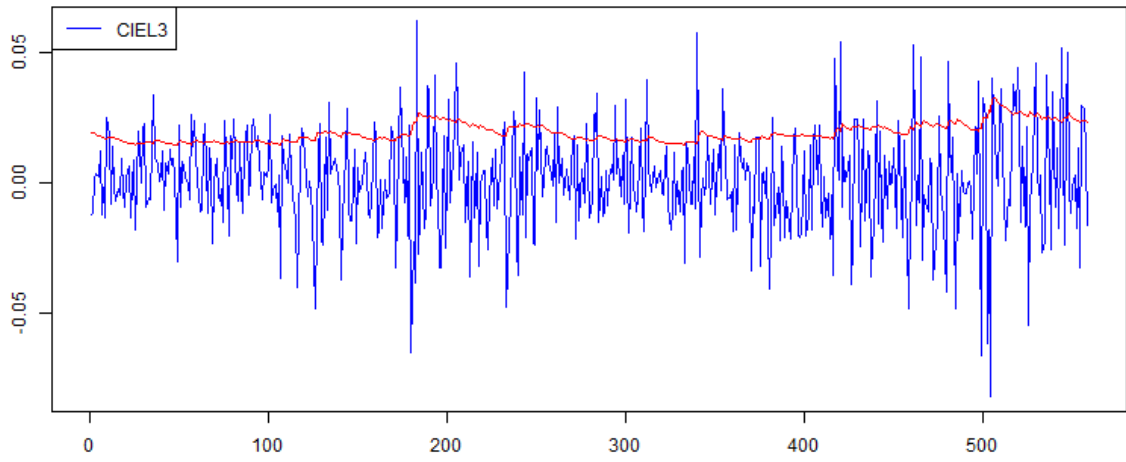
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



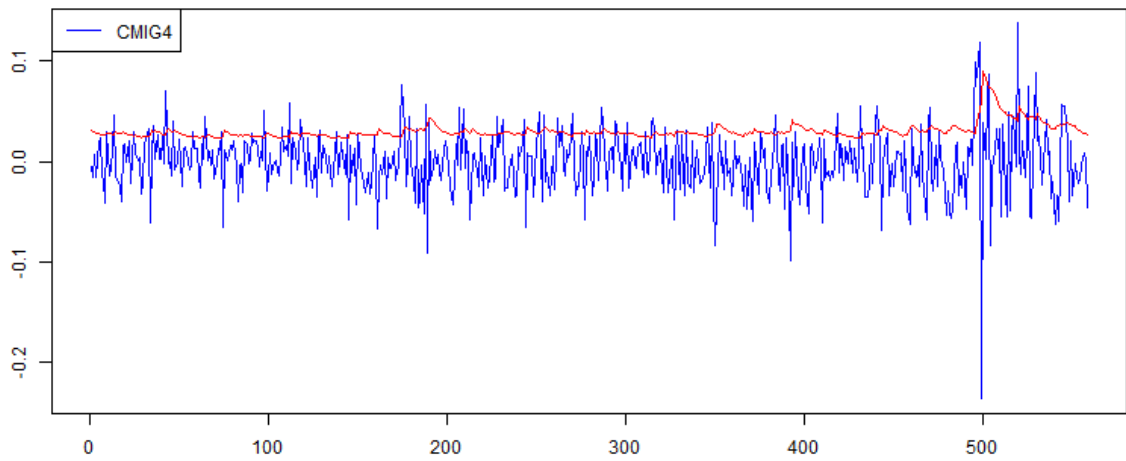
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



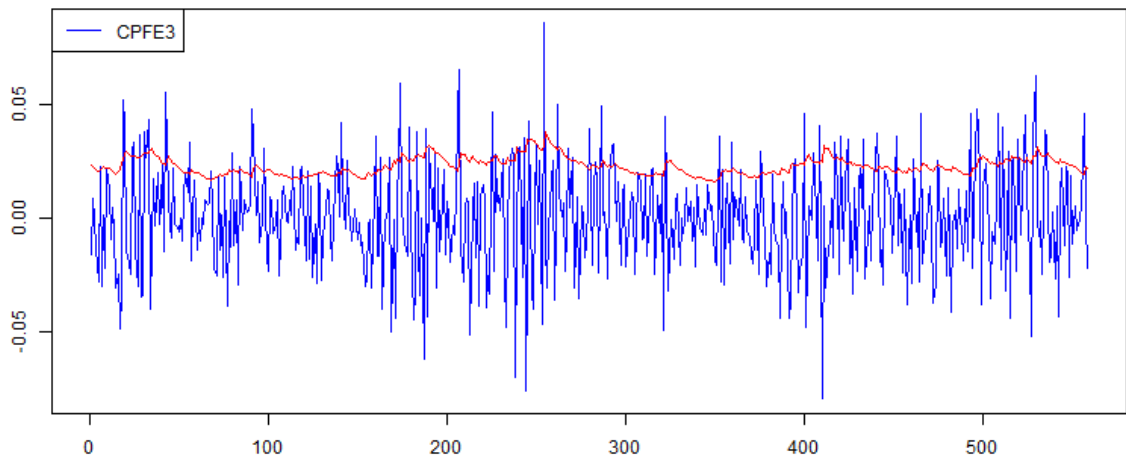
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



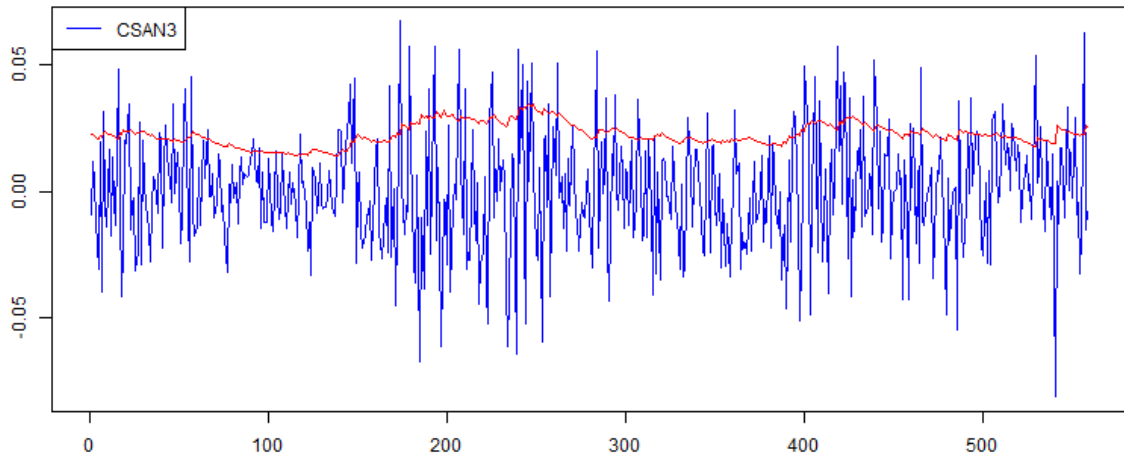
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



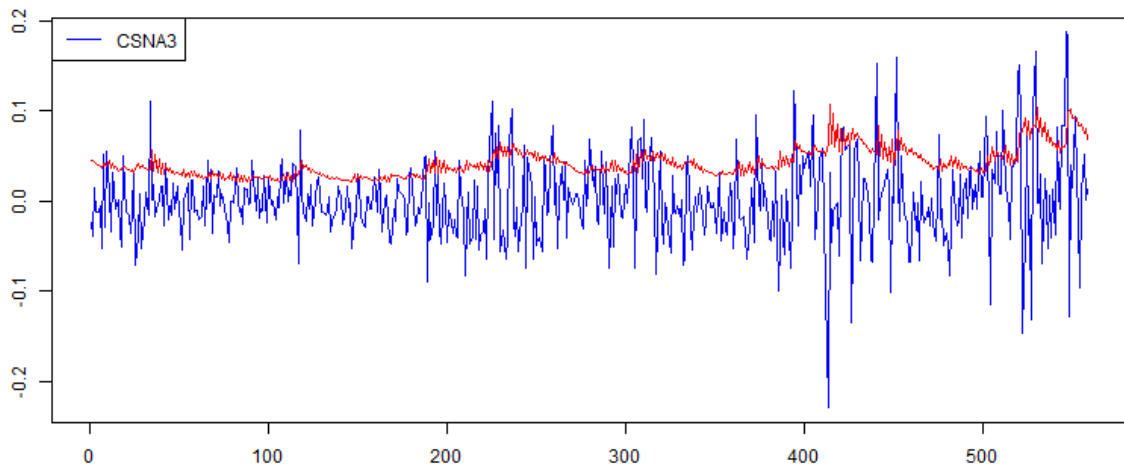
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



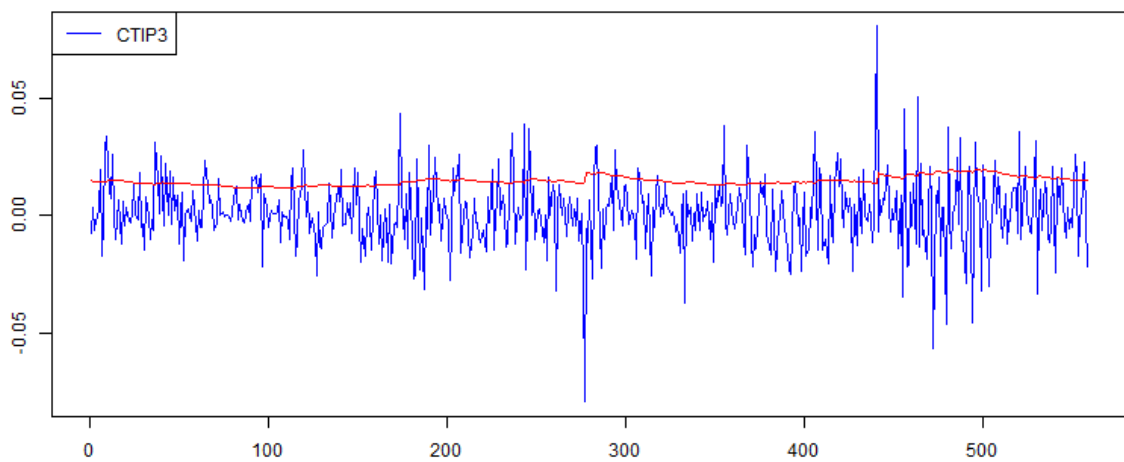
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



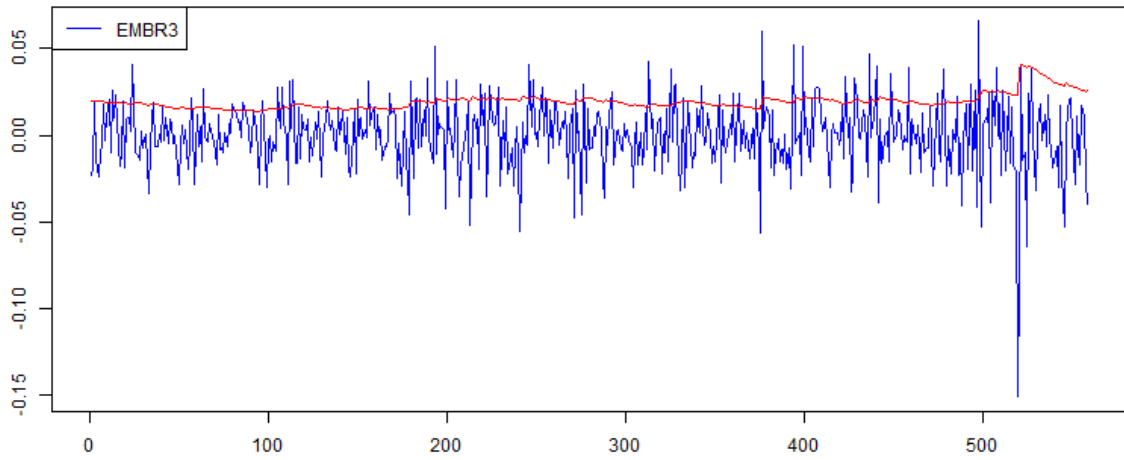
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



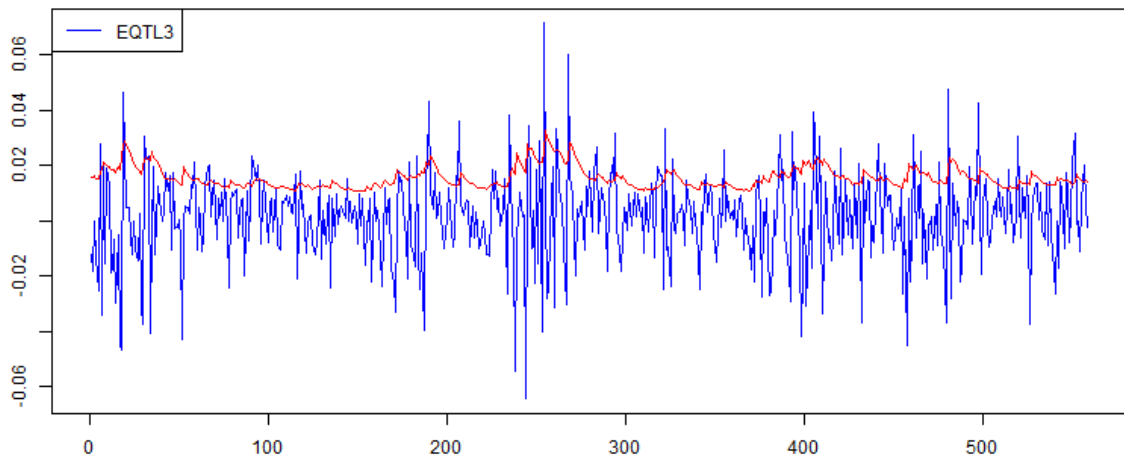
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



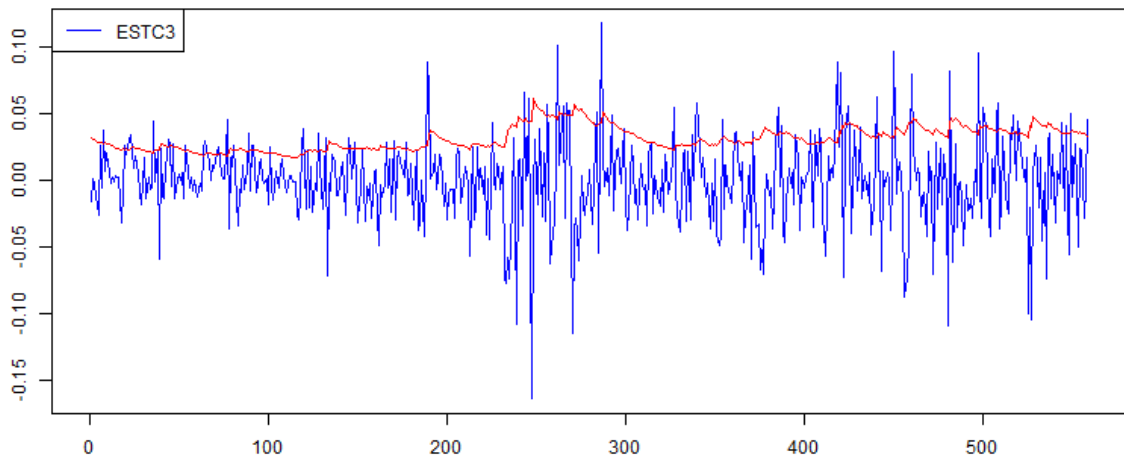
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



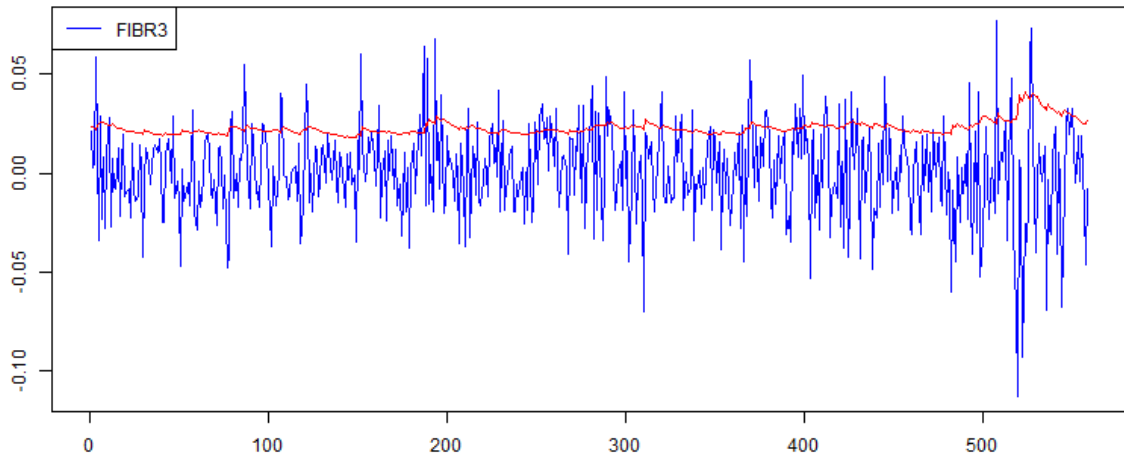
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



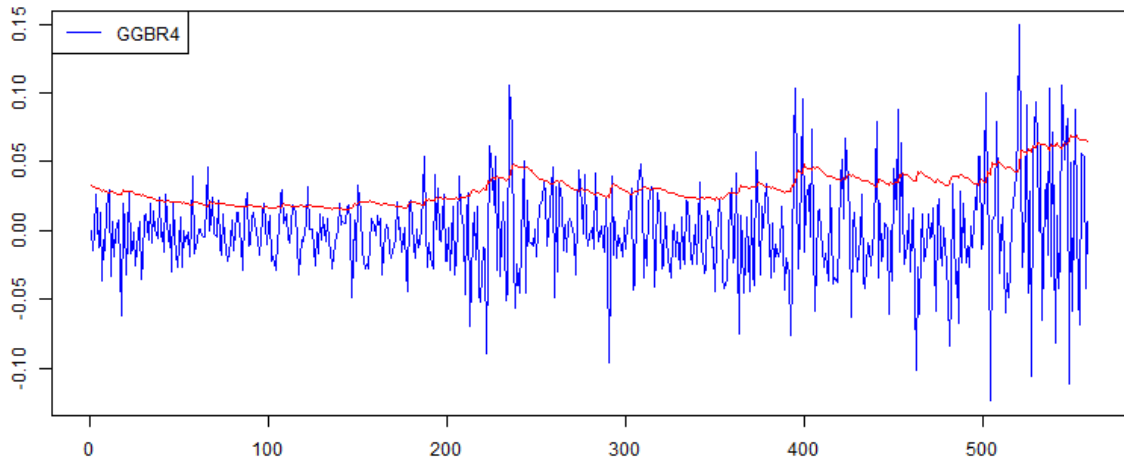
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



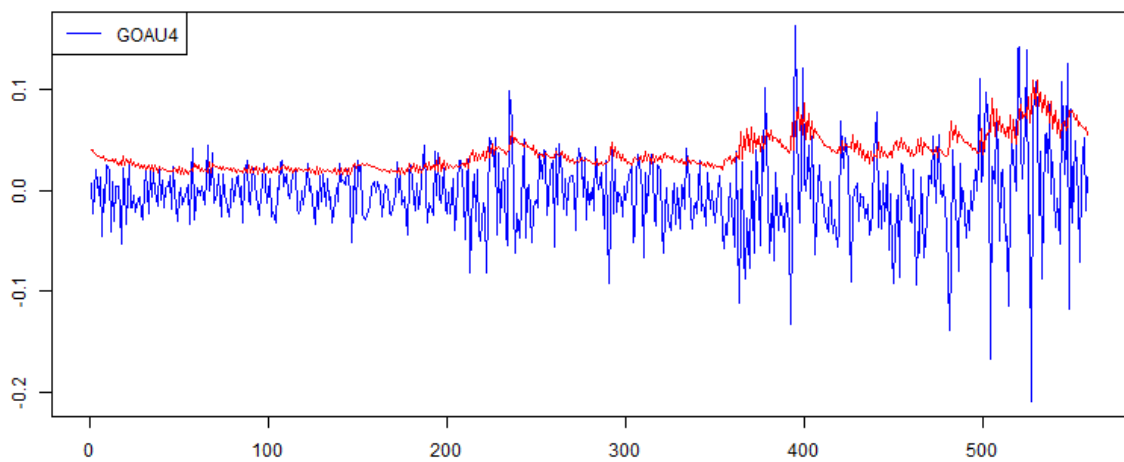
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



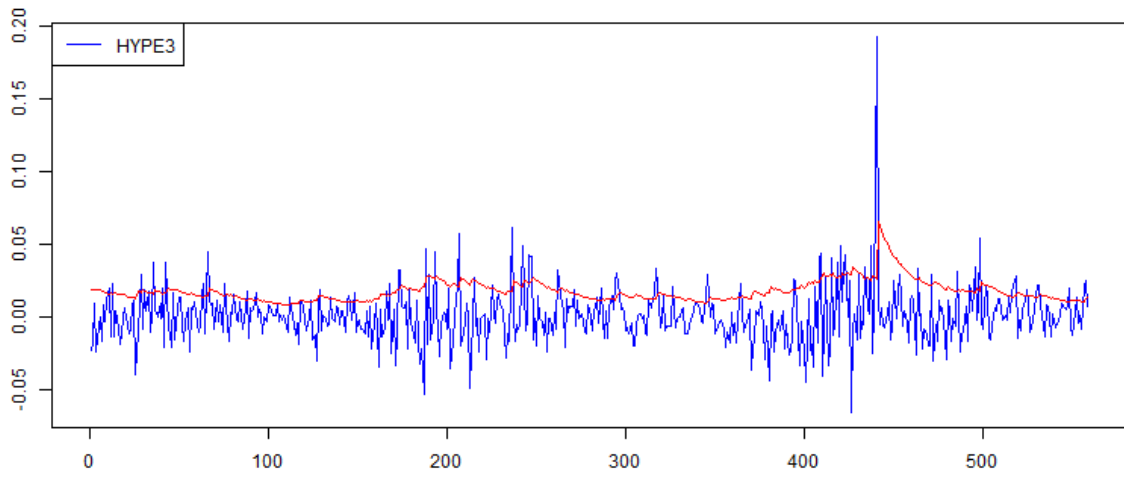
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



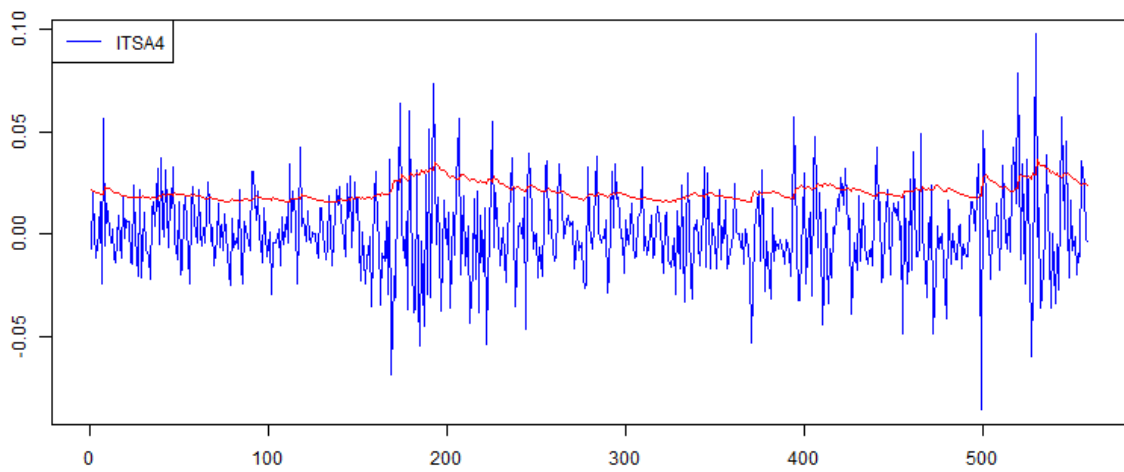
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



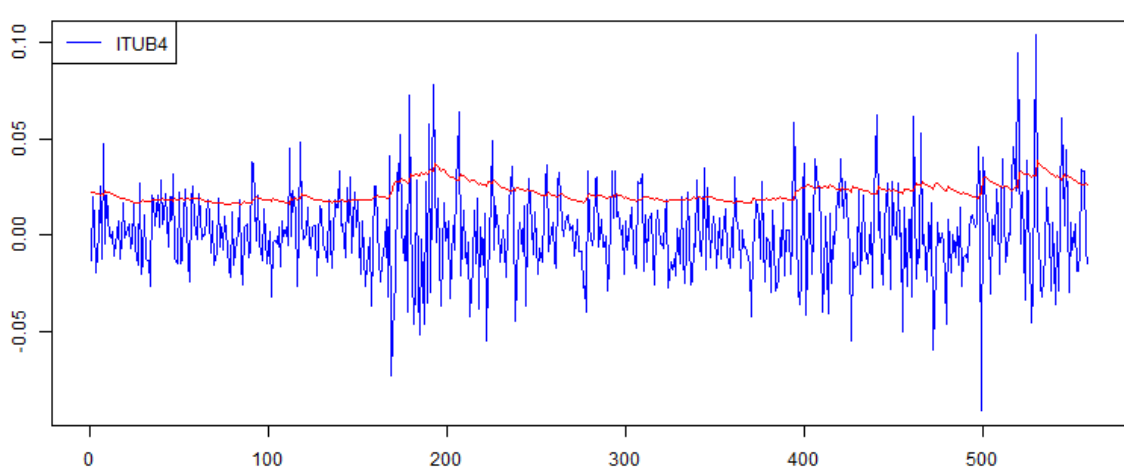
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



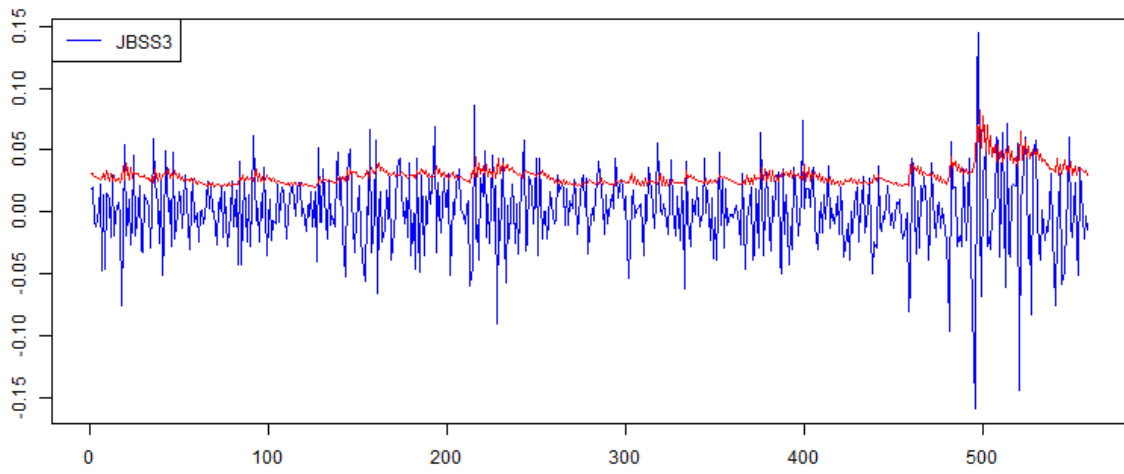
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



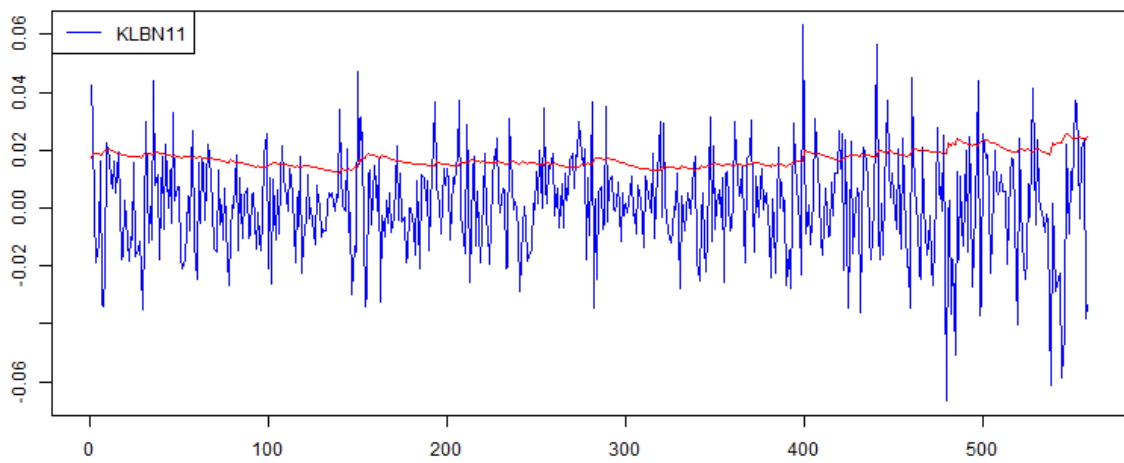
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



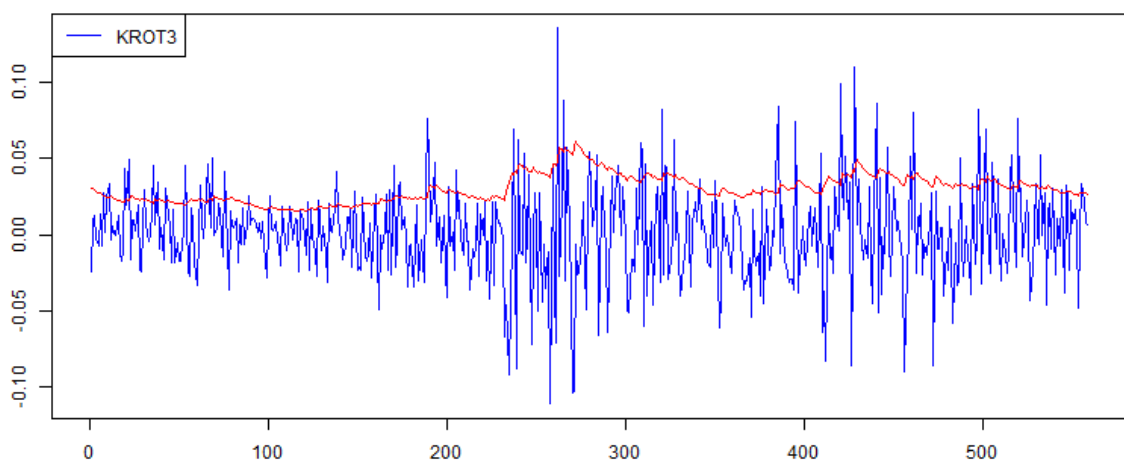
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



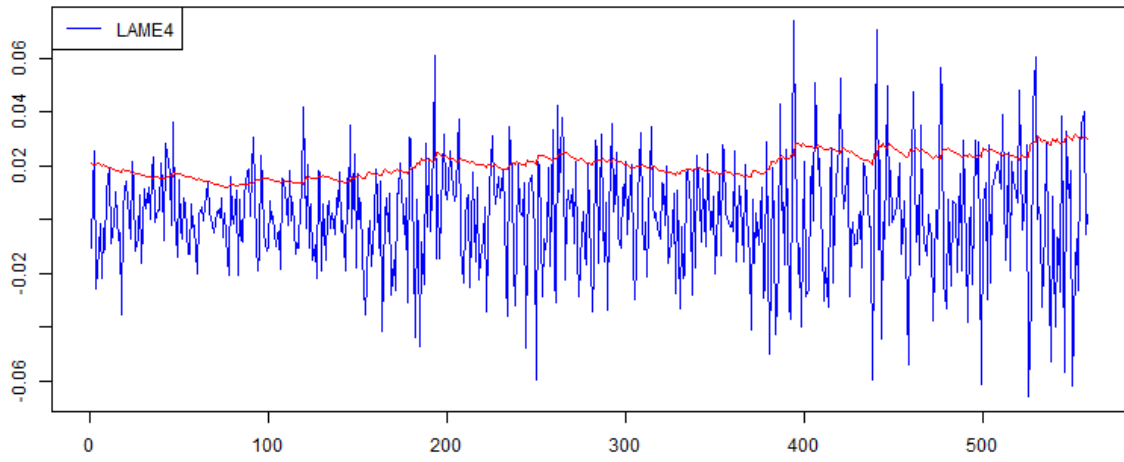
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



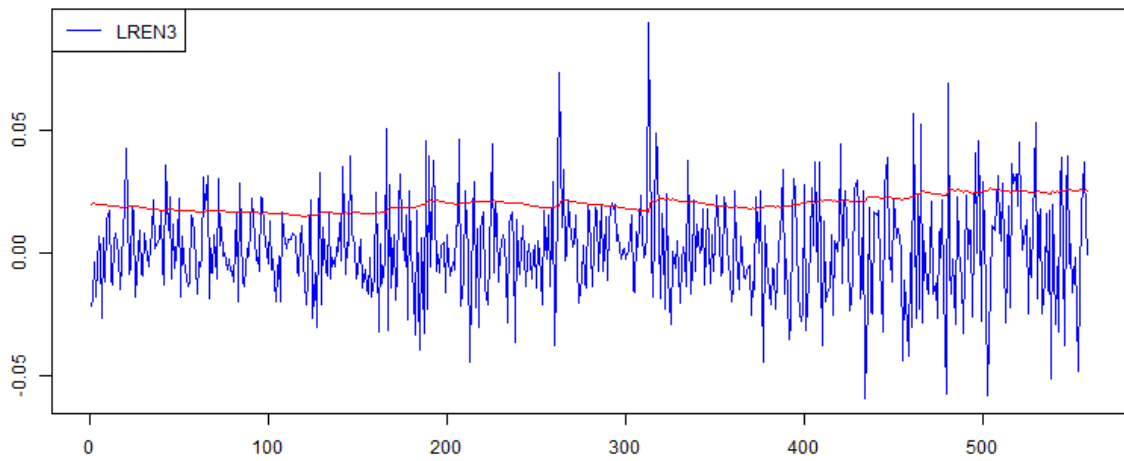
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



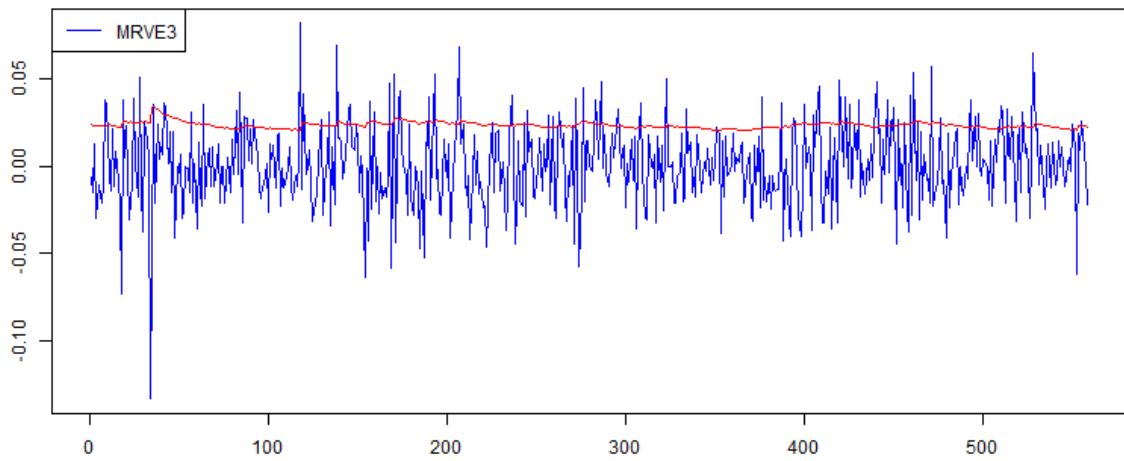
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



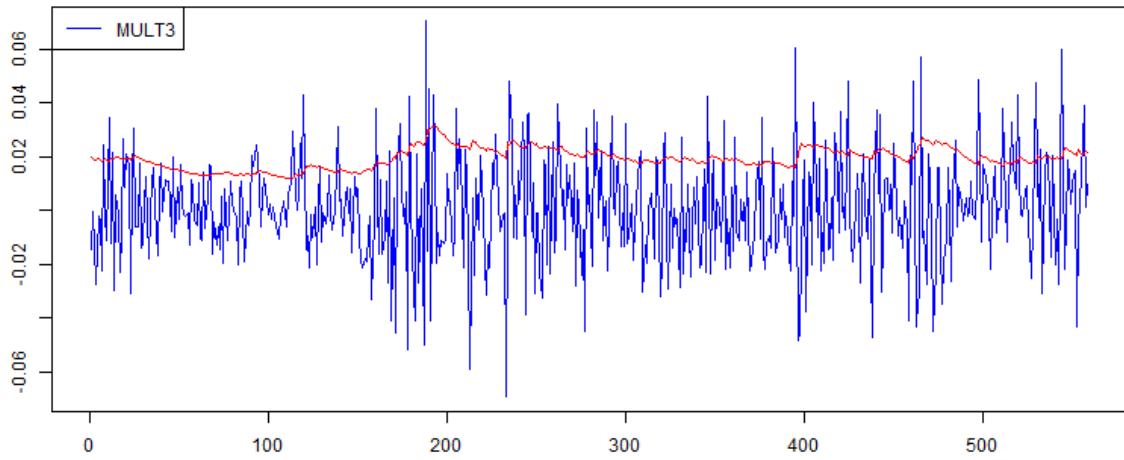
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



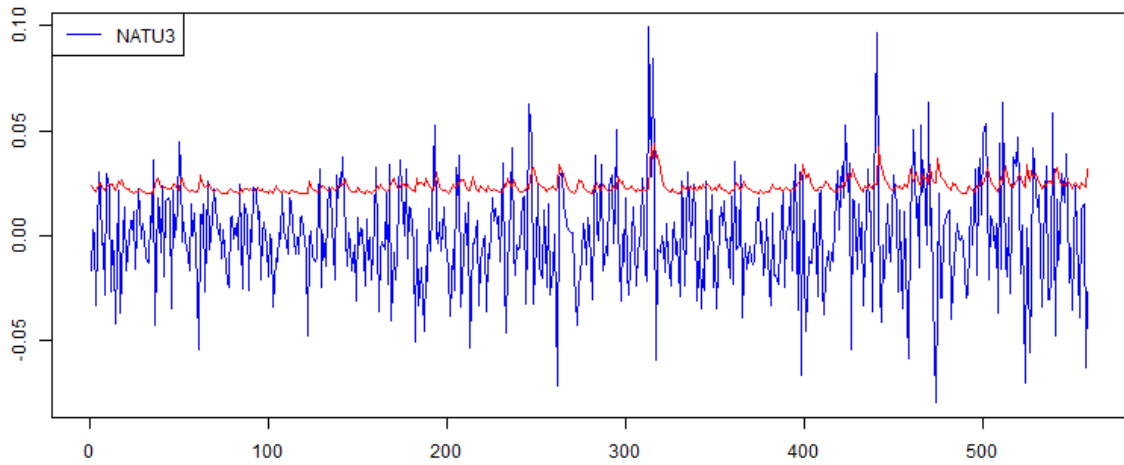
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



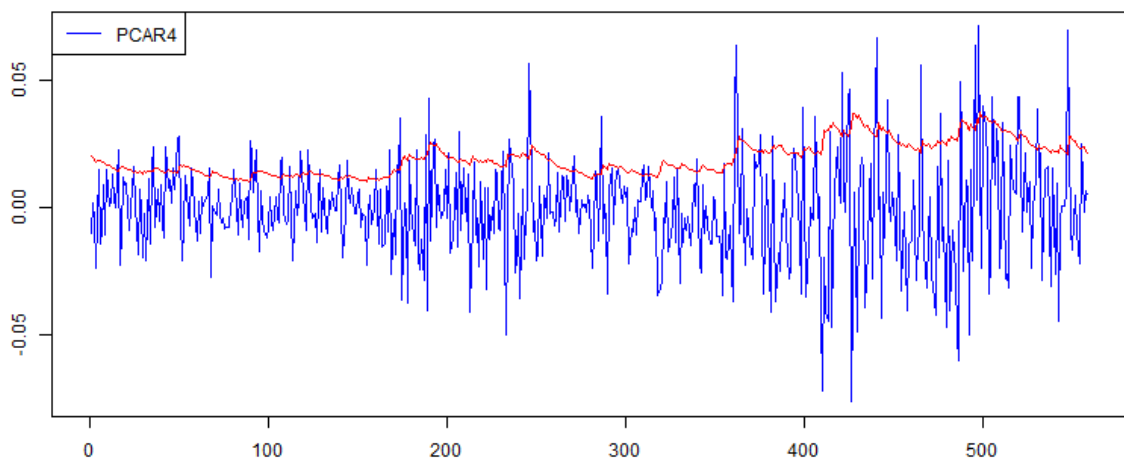
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



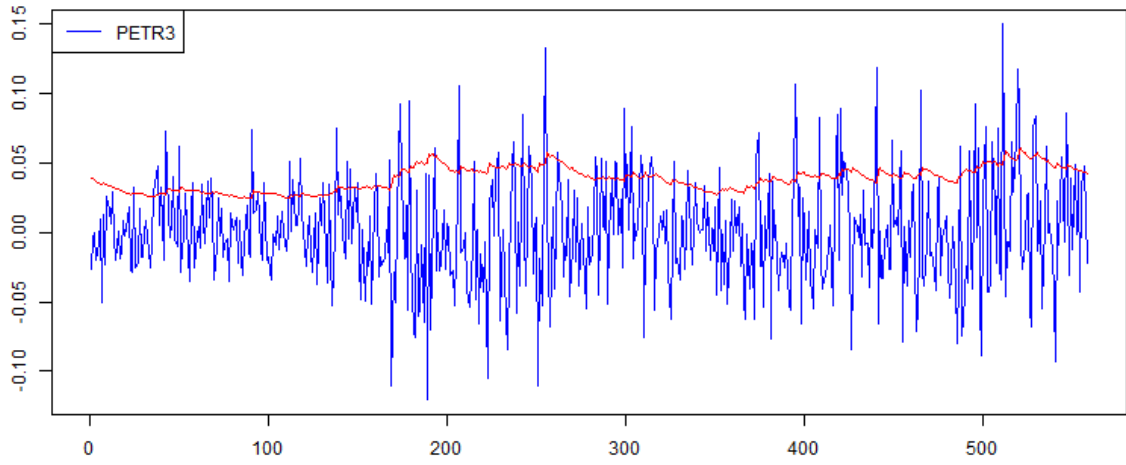
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



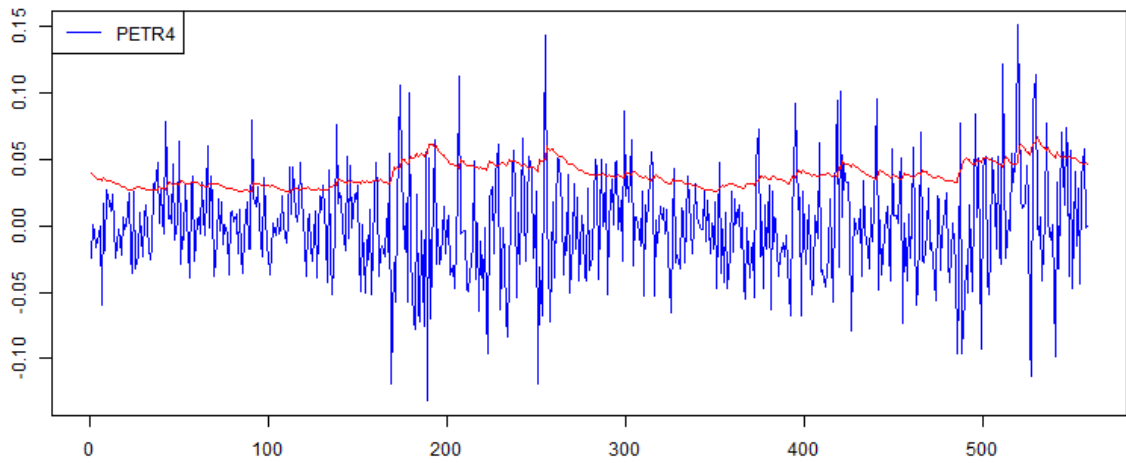
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



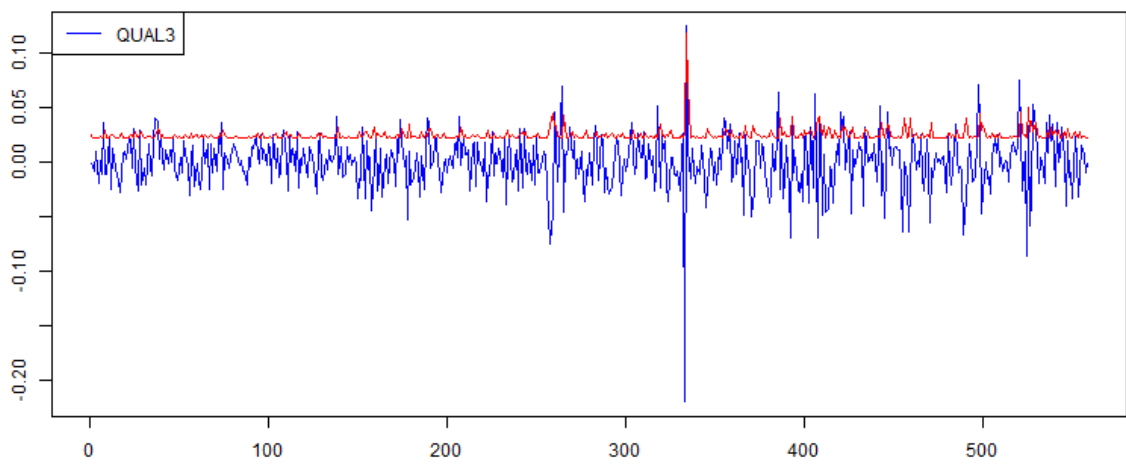
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



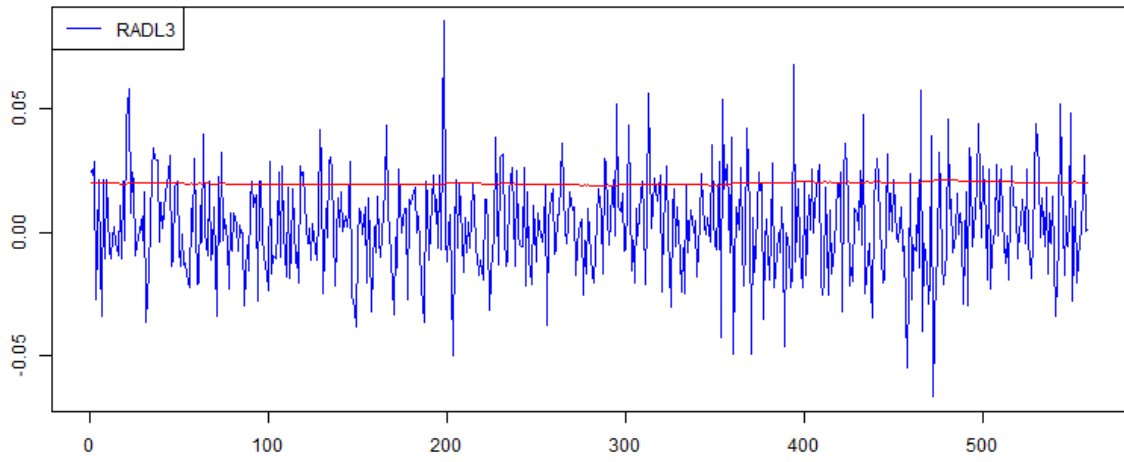
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



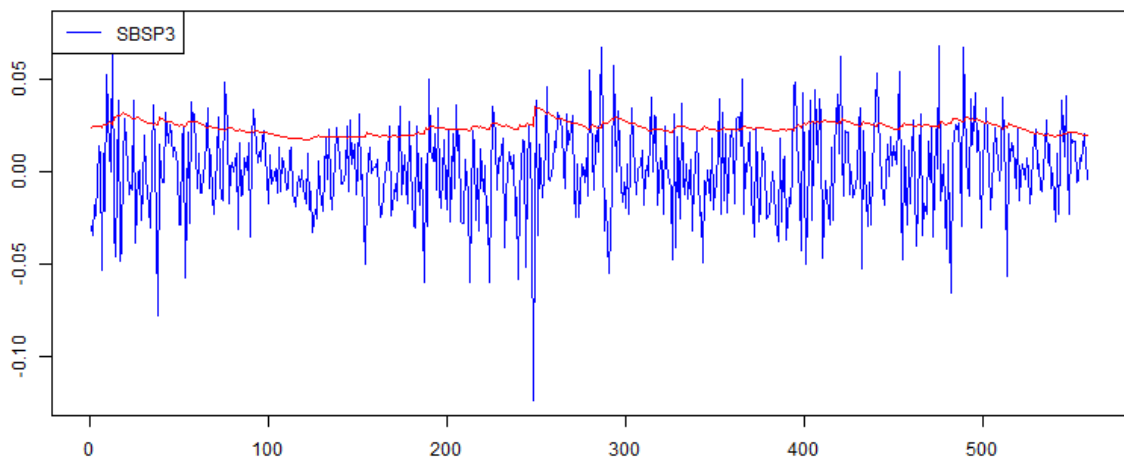
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



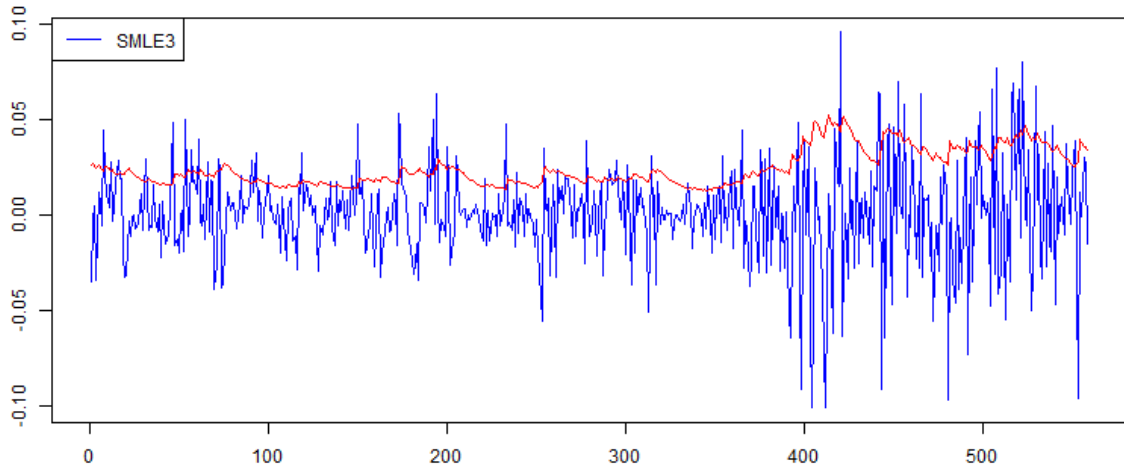
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



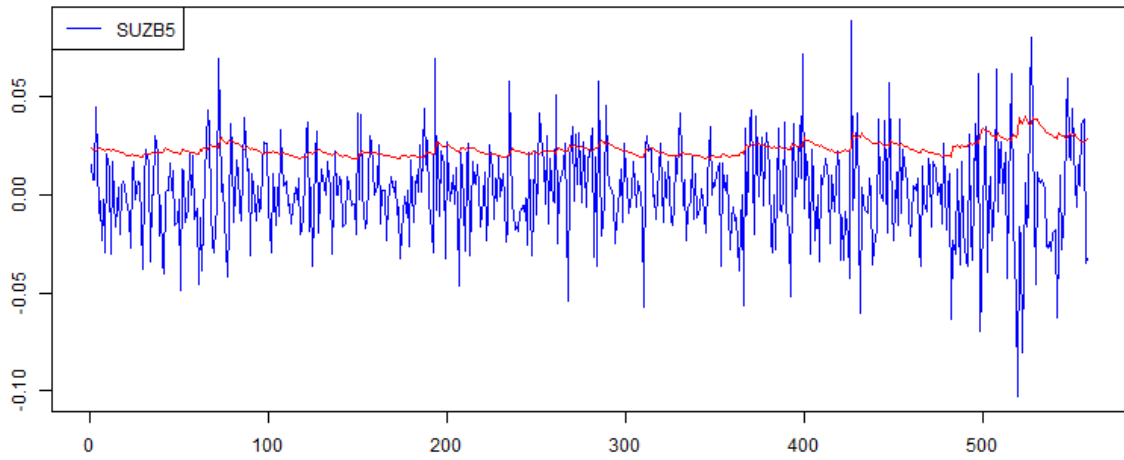
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



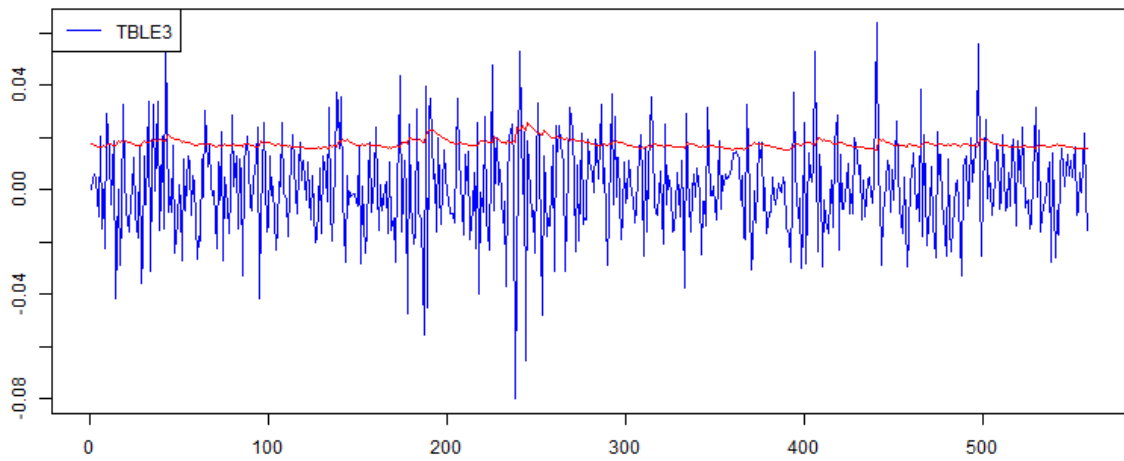
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



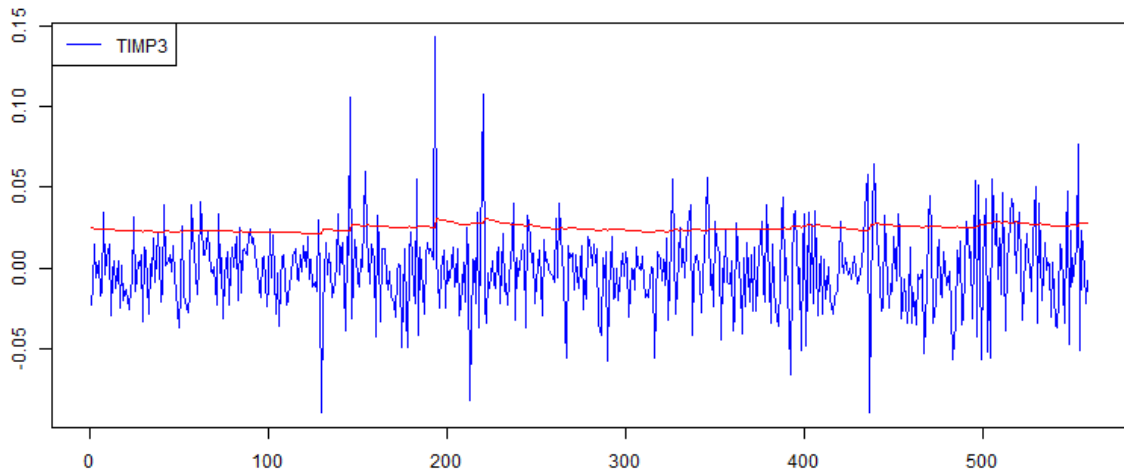
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



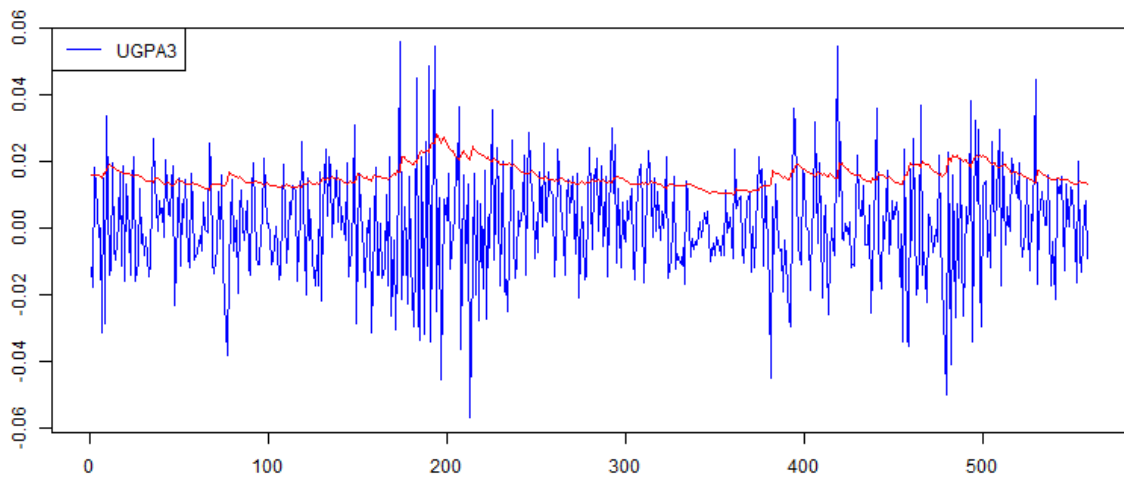
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



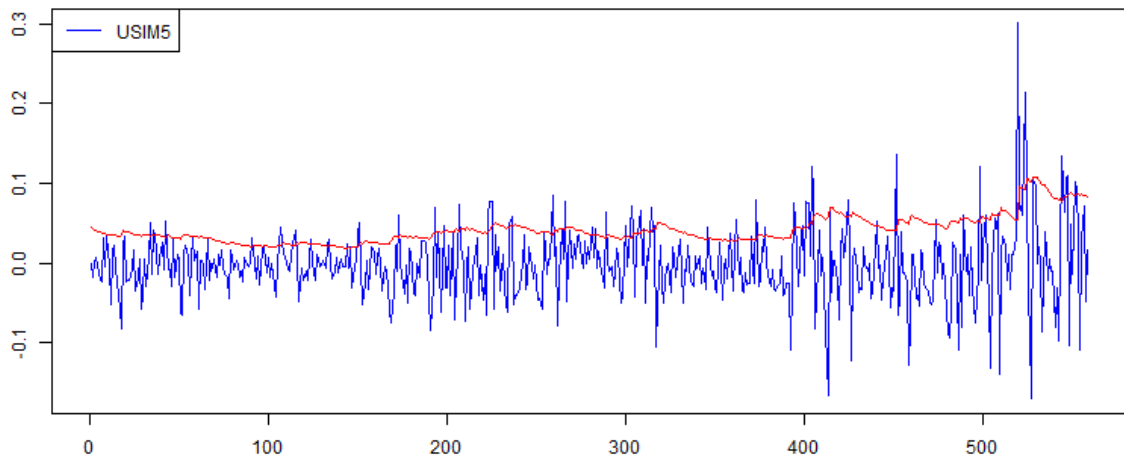
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



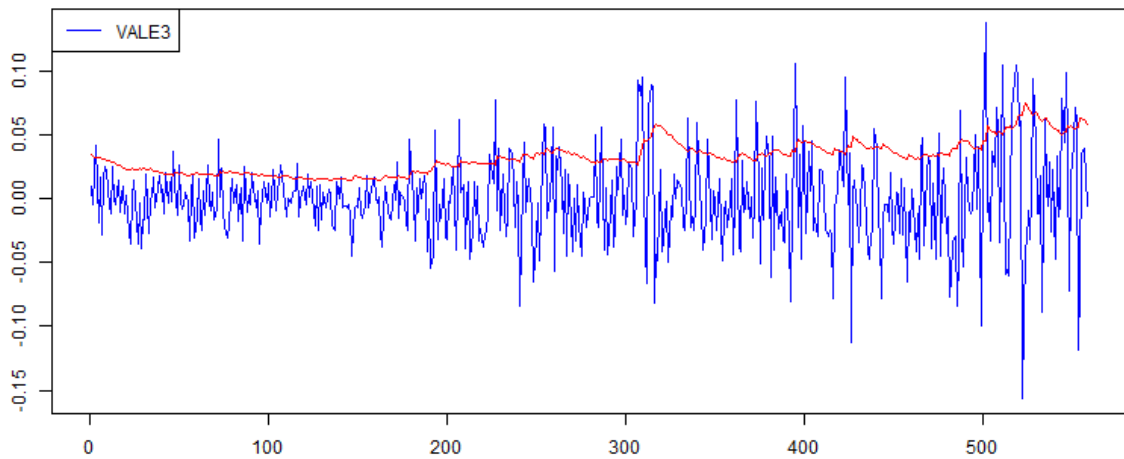
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



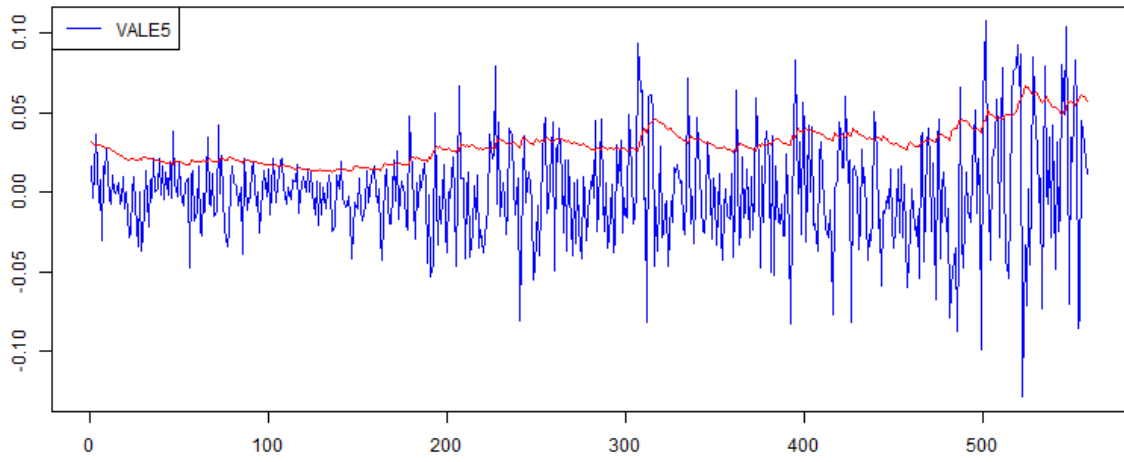
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



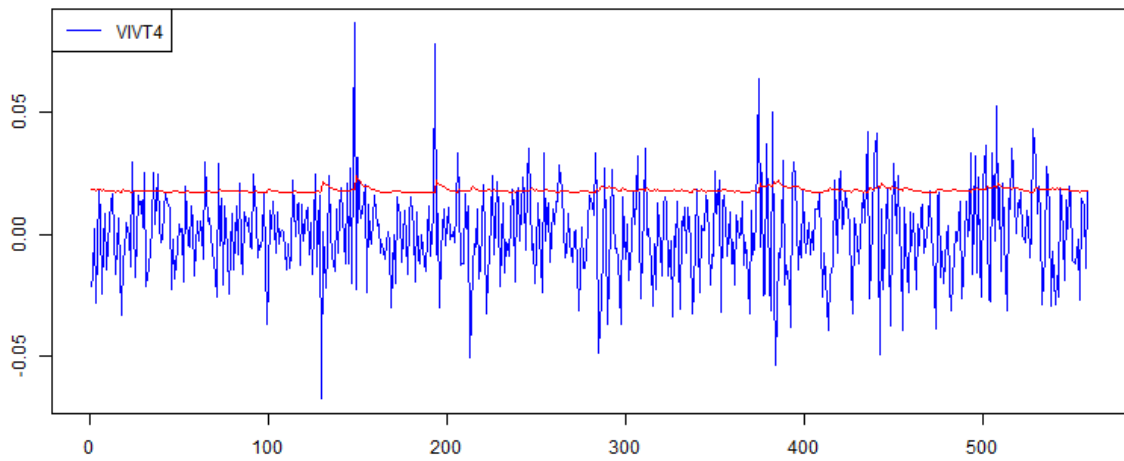
Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16



Retorno e Volatilidade - 24/01/14 a 29/04/16

