

DANIEL YUDI SASAHARA KONDO

**MODELOS DE ESTIMAÇÃO DAS VOLATILIDADES E O SEU
IMPACTO NO CÁLCULO DO VALOR EM RISCO DE UMA
CARTEIRA DE ATIVOS FINANCEIROS**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma
de Engenheiro de Produção

SÃO PAULO
2008

DANIEL YUDI SASAHARA KONDO

**MODELOS DE ESTIMAÇÃO DAS VOLATILIDADES E O SEU
IMPACTO NO CÁLCULO DO VALOR EM RISCO DE UMA
CARTEIRA DE ATIVOS FINANCEIROS**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma
de Engenheiro de Produção

Orientador: Prof. Luis Fernando Pinto de Abreu

SÃO PAULO
2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Kondo, Daniel Yudi Sasahara

**Modelos de estimação das volatilidades e o seu impacto no cálculo do valor em risco de uma carteira de ativos financeiros / D.Y.S. Kondo. -- São Paulo, 2008.
p.**

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Mercado financeiro 2.Modelos em séries temporais 3. Fundo de investimento I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

À minha mãe

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a minha mãe, Takako, por todo o apoio, incentivo e dedicação dados a mim durante todos os momentos de minha vida. Sem ela, com certeza não seria o que sou hoje e muito menos estaria onde estou.

Ao meu irmão, Fernando, pelo companheirismo e amizade, mesmo não estando em São Paulo.

Aos meus extraordinários amigos Jorge e Leandro, pelo apoio e paciência nos momentos difíceis.

Aos meus amigos que fiz na faculdade, mas que serão para sempre, Álvaro, Matheus, Patrícia, Rafael, Fabrício e Simone. Vocês foram essenciais ao longo desses anos de estudo. E aos meus colegas de faculdade, pelas alegrias e momentos de descontração vividos juntos.

Ao Osni, Cris e todos os funcionários da PolyCopy pelo apoio, amizade e dedicação nesses últimos três anos.

Aos meus colegas de trabalho, por todos os ensinamentos e oportunidades dadas durante o tempo de estágio.

Ao professor Luís Fernando, pela orientação neste trabalho.

RESUMO

Com a sofisticação dos produtos e ferramentas utilizadas no mercado financeiro, a sua gestão e mensuração dos riscos das carteiras de investimento ficam cada vez mais complexas. O modelo mais em voga atualmente para se medir os riscos tomados dentro desse ambiente é o de valor em risco, ou o *value-at-risk*. Essa técnica de mensuração de risco consiste em resumir em um único número a provável perda de uma posição detida em um portfólio. O estudo desse trabalho se baseará na avaliação do impacto que a volatilidade dos ativos componetes dessas carteiras tem sobre o resultado desse modelo. Serão estudados alguns tipos de modelos de estimação de volatilidades, a saber: volatilidade histórica, volatilidade com alisamento exponencial e a volatilidade dos modelos de GARCH, como elas afetam a análise e assim, determinar qual é o modo mais eficaz de se medir o valor em risco de um portfólio.

Palavras-chave: Mercado financeiro. Fundo de Investimento. Modelos em Séries Temporais.

ABSTRACT

The more sophisticated the products get in the financial market, more complex the management and measurement of portfolio's risks is. The most common model that measures the market risk of these portfolios is the Value at risk. This model summarizes in a single number the potential loss of the positions taken by the manager. This study is based in the impact of the assets' volatilities in the Value at risk model. The author will study a few ways of calculating the volatilities, such as: historical volatility, Exponentially Weighted Moving Average and GARCH model, how they affect the analysis and finally decide which way is the most effective to calculate the Value at risk of a portfolio.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Gráfico de retorno de PETR4 no tempo	35
Ilustração 2 - Histograma de retornos de PETR4	36
Ilustração 3 - Gráfico da distribuição dos pesos das observações passadas de acordo com cada modelo	42
Ilustração 4 - Fluxograma de implementação do cálculo do VaR.....	56
Ilustração 5 - Gráfico da volatilidade de PETR4 utilizando os três modelos.....	67
Ilustração 6 - Gráficos de backtest dos retornos reais com as bandas de VaR para cada modelo rodado	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista das 15 ações mais negociadas na BOVESPA.....	58
Tabela 2 - Lista das ações restantes do filtro proposto	58
Tabela 3 - Tabela com a carteira teórica resultante	59
Tabela 4 - Resultados obtidos com modelo de janela móvel.....	60
Tabela 5 - Resumo dos resultados obtidos com modelo de janela móvel.....	62
Tabela 6 - Resultados obtidos com modelo EWMA.....	62
Tabela 7 - Resumo dos resultados obtidos com modelo EWMA	63
Tabela 8 - Resultados obtidos para os parâmetros do GARCH.....	64
Tabela 9 - Resultados obtidos com o modelo GARCH	64
Tabela 10 - Resumo dos resultados obtidos com o modelo GARCH.....	66
Tabela 11 - Combinações dos parâmetros para o GARCH	69
Tabela 12 - Resultados para todas os modelos e combinações.....	69
Tabela 13 - Tipos de erro	72
Tabela 14 - Zonas de penalidade da Basiléia.....	73
Tabela 15 - Parâmetros do teste de Kupiec.....	74
Tabela 16 - Resultados do teste de Kupiec	74
Tabela 17 - Resumo das taxa de exceções para todos os modelos	77

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Retorno de um ativo	31
Equação 2 - Desvio padrão	33
Equação 3 - Função densidade de probabilidade normal	34
Equação 4 - Covariância entre dois ativos por janela móvel.....	39
Equação 5 - Variância pelo modelo EWMA	40
Equação 6 - Equação 5 ampliada.....	41
Equação 7 - Equação 5 vista com todos os seus componentes.....	41
Equação 8 - Covariância entre dois ativos pelo modelo EWMA	42
Equação 9 - Erro de previsão.....	42
Equação 10 - Premissas para o erro de previsão	43
Equação 11 - Equação de minimização do erro quadrado médio.....	43
Equação 12 - Variável auto regressiva AR.....	44
Equação 13 - Operador de defasagem	45
Equação 14 - Equações 12 e 13	45
Equação 15 - Fórmula para uma variável AR (p).....	45
Equação 16 - Variável de média móvel MA	45
Equação 17 -Fórmula para uma variável MA (q).....	46
Equação 18 - Fórmula para uma variável ARMA (p , q)	46
Equação 19 – Variância pelo modelo GARCH (1,1)	47
Equação 20 - Variância pelo modelo GARCH (1,1) extendido	47
Equação 21 - Fórmula para maximização dos parâmetros	49
Equação 22 - Cálculo do VaR paramétrico	52
Equação 23 - Matriz de variância covariância dos i ativos	52
Equação 24 - Vetor dos pesos dos ativos	52
Equação 25 - Vetor de retornos os i ativos da carteira	53
Equação 26 - Retorno esperado da carteira	53
Equação 27 - Variância do Portifólio	53
Equação 28 - VaR com diferentes intervalos de confiança	54
Equação 29 - Evento de <i>Bernoulli</i>	72
Equação 30 - Fórmula do intervalo de confiança do teste de Kupiec	74

SUMÁRIO

1	Introdução	17
1.1	Gestão de riscos	17
1.2	Descrição da empresa	19
1.3	Relevância e pertinência do tema	20
1.4	Organização do trabalho	22
2	História e conceitos	24
2.1	Transformações Financeiras – Do surgimento da Basiléia ao VaR.	24
2.1.1	O Condado de Orange e o Prejuízo de Daiwa – Casos de prejuízos	24
2.1.2	O Acordo da Basiléia I – Surgimento dos Requisitos Mínimos.....	26
2.2	Mercado de fundos de investimento.....	27
2.3	Risco	28
2.4	Medidas para mensuração do risco.....	31
2.4.1	Retorno	31
2.4.2	Desvio padrão	32
2.5	Distribuição Normal	33
2.6	Valor em risco – Value-at-Risk (VaR)	34
3	Volatilidades.....	38
3.1	Conceito.....	38
3.2	Descrição das metodologias de estimação das volatilidades.....	38
3.2.1	Volatilidade histórica.....	38
3.2.2	Volatilidade com suavização exponencial.....	40
3.2.3	Volatilidade dos modelos de GARCH.....	44
3.3	Considerações	49
4	Modelo de Var a ser utilizado	50
4.1	Outros modelos.....	50
4.2	Descrição do modelo	52
4.3	Prós e contras.....	54
5	Metodologia de aplicação.....	56
5.1	Os passos para obtenção do Valor em risco	56
5.2	Descrição e seleção dos ativos.....	57
6	Resultados obtidos.....	60
6.1	Resultados.....	60

6.1.1	Utilização da volatilidade histórica.....	60
6.1.2	Utilização da volatilidade com suavização exponencial.....	62
6.1.3	Utilização da volatilidade dos modelos de GARCH.....	64
6.2	Análises.....	67
7	Backtest.....	71
8	Considerações Finais	78
9	Bibliografia	83
10	Anexos	85
	Anexo A – RETORNOS DOS ATIVOS	85
	Anexo B – Resultados do VaR utilizando os três modelos de volatilidade e comparados com a realidade	102
	Anexo C – Função em VBA para determinação da volatilidade por EWMA	116
	Anexo D – Função em VBA para determinação da volatilidade por GARCH	117

1 Introdução

O estudo desenvolvido nesse trabalho se refere as questões da gestão de riscos dentro de uma instituição financeira. A seguir, estão apresentados uma breve introdução sobre o assunto e sobre a empresa em que o trabalho foi feito, a pertinência do tema para a empresa e para o seu atual momento vivido dentro do mercado de capitais e por último, como o trabalho está segregado.

1.1 Gestão de riscos

Os negócios das empresas estão cada vez mais relacionados à gestão dos riscos incorridos por elas e a correta mensuração das conseqüências que estas posições podem gerar tornam o negócio mais previsível e, portanto, passível de planejamento de prazos mais longos . Dessa forma, uma administração competente e ativa pode se tornar uma vantagem competitiva para que ela se destaque no mercado em que se insere. Ainda mais no mercado financeiro, onde instrumentos sofisticados e muito instáveis podem acarretar em grandes perdas se não bem monitorados e controlados.

Apesar de risco ser normalmente associado à possibilidade de perdas, segundo a teoria das finanças, risco é definido como a distribuição dos resultados inesperados devido às alterações nos valores das variáveis que modelam o mercado. Assim sendo, tanto os desvios negativos como os positivos devem ser encarados como risco; isso quer dizer que retornos muito elevados são conseqüência de riscos maiores, o que nem sempre é levado em consideração.

O risco está presente em várias formas dentro do mercado financeiro, e eliminá-lo é uma tarefa impossível. Mesmo porque, expor-se ao risco pode ser um fator alavancador de resultados e lucros, conforme escrito acima. Ainda mais dentro do escopo desse trabalho, no qual se avalia o impacto do gerenciamento de risco dentro do mercado de fundos de investimento, ou seja, na gestão de investimentos de terceiros, os quais buscam sempre ganhos de seus clientes.

As técnicas e metodologias de quantificação, análise e controle de risco evoluíram ao longo dos anos. Inicialmente, as posições dos ativos eram avaliadas individualmente. Um avanço significativo na Teoria das finanças foi a chamada diversificação de risco, com seleção das carteiras e de seus ativos componentes para a chamada diversificação, além de operações que visam sua proteção (chamado de *hedge*).

Um dos primeiros teóricos a discorrer sobre a relação risco-retorno dos ativos em uma carteira de investimentos foi Harry Markowitz, em 1952. Com o artigo *Portfolio Selection*, a Teoria Moderna das Carteiras foi construída, e depois evoluída por William Sharpe, e tornou-se uma prática indispensável no gerenciamento de portfólios, tanto para otimização de resultados como também na mensuração e minimização do risco. A introdução do conceito de correlação entre os ativos e, conseqüentemente, do efeito sinérgico existente nas posições tomadas dentro das carteiras de investimento foi um marco em sua gestão, sendo que o elemento chave para se medir o seu impacto é a correlação existente entre os ativos. Markowitz assume que o retorno de uma carteira de investimentos é simplesmente a média ponderada dos retornos individuais de cada ativo componente, mas o risco é menor, ou no máximo igual, que a média ponderada dos riscos dos ativos que a compõem. E o risco será menor quanto menores forem as correlações entre os retornos dos ativos constituintes (Princípio Fundamental da Diversificação).

Vários outros modelos foram introduzidos no mercado, a fim de se otimizar a performance dos portfólios cada vez mais complexos e sofisticados, tais como o modelo Minimax e o modelo de Konno.

Anos mais tarde, outro importante ponto introduzido na teoria de gestão de carteiras foi o *Value at Risk*, uma medida de risco que, de acordo com certos parâmetros, traduz em um único número a perda potencial de uma carteira de investimento. Apresentada pela primeira vez em 1993, o termo *Value at Risk* foi introduzido pelo relatório do G30 (grupo formado por grandes personalidades do mercado financeiro) como uma poderosa ferramenta de mensuração de risco. Amplamente utilizada nos dias de hoje, ela é um indicador de quanto das posições detidas pelas carteiras estão sujeitas a perdas, e com isso, o investidor pode escolher de maneira mais clara qual será a alocação de seu capital.

O risco, então, tornou-se fator essencial para se comparar alternativas de investimento e sua eficiência e o *Value-at-Risk*, doravante VaR, é o indicador mais utilizado atualmente para se medir o risco incorrido pela carteira. Sendo assim, a sua correta mensuração é indispensável para a diferenciação ante aos concorrentes, ainda mais com o mercado aquecido como atualmente.

1.2 Descrição da empresa

O mercado de fundos de investimento brasileiro é um dos maiores do mundo (atualmente, o patrimônio líquido de todos os fundos é de pouco mais de R\$ 1 trilhão), sendo comparável ao de países desenvolvidos como Japão, Canadá e Espanha. Nesse contexto, os fundos, cada vez maiores e mais complexos, são geridos por equipes cada vez maiores, mais experientes e qualificadas: as “Asset Management”. É nesse contexto que o trabalho de formatura será realizado.

Mais precisamente, a área de realização do estágio é a de análise de risco. Ela é responsável pelo controle de riscos de todos os fundos geridos pelo BNP Paribas Asset Management (atualmente 200 carteiras, entre fundos de investimento e carteiras administradas) e que somam mais de R\$ 26 bilhões (valores referentes a posição de dezembro de 2007). Isso a torna uma das dez maiores gestoras de fundos de investimentos atuantes no país. Assim, cabe à equipe analisar os fatores de risco à que as carteiras estão expostas, mensurar seus impactos e, a partir disso, gerar um índice de risco-retorno condizente com a política de cada fundo.

Dentro da área de risco, controlam-se todos os riscos envolvendo as carteiras de investimento geridas pelo BNP Paribas, quais sejam (divisão dos riscos segundo modelo do Jorion – 2003): risco de mercado, risco de crédito, risco operacional, risco legal e risco de liquidez. Estes riscos serão, mais à frente, definidos e explicados.

Tanto na parte de renda variável (ações e seus derivativos) quanto na de renda fixa (títulos públicos e privados, derivativos de juros, moeda e correlatos), os modelos utilizados para se medir e controlar todos esses riscos são executados periodicamente (seja diariamente,

semanalmente ou mensalmente) e são controlados pela área, o que torna o contato com todas as fontes de risco uma constante durante o período de estágio.

Ademais, o contato com vários tipos de carteiras e, conseqüentemente, com várias estratégias de alocação de recursos torna o autor capaz de analisar de forma crítica os resultados da medição do VaR, uma vez que nela é possível a identificação de qual fator de risco é o mais relevante na composição do valor em risco calculado pelo modelo.

Dessa forma, muitos dos conhecimentos aprendidos na faculdade puderam ser utilizados, tais como o uso intensivo de estatística, os conceitos de matemática financeira e até mesmo o de simulações, para o cálculo de precificação de ativos.

O objeto de estudo desse trabalho, o VaR, é um desses controles, que, conforme supracitado, é indispensável na gestão das carteiras. Desta importância surgem as razões para a escolha desse tema.

1.3 Relevância e pertinência do tema

Primeiramente, há de se definir o que é risco, para melhor compreensão de como isso afeta a empresa no qual se realiza o estágio. Segundo Jorion (2003, p. 3) “Risco pode ser definido como a volatilidade de resultados inesperados, normalmente relacionada ao valor de ativos ou passivos de interesse”. Portanto, a administração do risco é o processo pelo qual as exposições ao risco de cada carteira são identificadas, medidas e controladas e, expondo-se a riscos de maneira estratégica, pode-se posicionar carteiras de forma a conseguir vantagens competitivas.

Sendo uma área de riscos, há a mensuração e controle diário das posições das carteiras dos fundos de investimento a fim de maximizar ganhos, mesmo expondo-se a riscos, como também minimizar possíveis perdas decorrentes de apostas arriscadas. Dessa forma, uma rotina diária de avaliação dos riscos é feita pela equipe na área de risco para todos fundos que não são de nossa controladoria, mas de nossa gestão. Isso quer dizer que, embora o BNP seja o gestor do fundo (o agente tomador de decisões estratégicas para a carteira), ele não é o

responsável legal perante os órgãos reguladores de mercado, e sim o controlador. Essa outra empresa controladora do fundo possui também seus modelos de controle de riscos e, como eles podem se diferenciar em diversos pontos com o do BNP, como por exemplo a adoção de parâmetros distintos ou até mesmo modelos de estimação diferentes, as divergências ocorrerão. Destes controles, porém, o que mais gera discordâncias com outros controladores é justamente o de risco de mercado, uma vez que a metodologia utilizada por cada um impacta significativamente nos resultados. Dessa forma, quanto mais preciso o método utilizado para apurar o risco, mais em linha com a estratégia os fundos vão estar.

Assim, como há modelos distintos e parâmetros não observáveis – portanto, de difícil mensuração – para aferição do risco, isso se torna um ponto chave para o bom funcionamento da área. Dessa necessidade, surge a motivação do presente trabalho.

Estudar-se-á a influência do parâmetro não observável volatilidade, de acordo com várias metodologias, a fim de se quantificar o seu impacto no modelo de VaR mais utilizado pelo mercado. Ademais, os modelos de VaR serão avaliados quanto a sua acurácia para ratificar o seu uso, embasando a idéia de se avaliar o modelo utilizado pelo BNP Paribas Asset Management.

Antes de mais nada, a explicação do que é o Var, segundo Jorion (2003, p. viii): “Formalmente VaR mede a pior perda esperada através de um horizonte dado sob condições normais de mercado e dentro de determinado nível de confiança”.

Importante lembrar que, combinado com a teoria de carteiras de investimento de Markowitz em 1952, o risco sintetizado pelo VaR é a soma de todos os fatores de risco que a carteira de investimento está exposto. Sua importância é devido a diversas utilidades que ele pode representar para instituições financeiras e até mesmo para empresas em geral.

Primeiramente, por se tratar de uma medida simples para se calcular o quanto se pode perder em um determinado horizonte de tempo sob um determinado nível de significância. Isso quer dizer que pessoas não muito familiarizadas com os cálculos e complexidades do mercado financeiro podem compreender melhor o risco que está sendo tomado pelas posições detidas em carteira.

Outro ponto importante ressaltar seria o fato de que, como o VaR de um portfólio é composto pelas exposições de risco que a carteira possui, pode-se precisamente detectar qual posição está agregando mais risco para a carteira como um todo. Assim, administrar o risco da carteira ficaria mais preciso, e sua otimização mais eficaz.

Contextualizando para o atual cenário econômico vivido, com os mercados de capitais muito voláteis a qualquer notícia ou fato relevante, a correta mensuração dos riscos incorridos pela sua carteira é fundamental e de extrema importância para que ela não sofra perdas inesperadas. Para uma maior acurácia, o modelo que está atualmente sendo utilizado para o cálculo do valor em risco está sendo testado, e mais precisamente a forma de capturar a volatilidade de cada ativo componente da carteira. Mais um motivo para enfatizar a importância que o tema deste trabalho tem para a organização.

O atual trabalho se focará em carteiras de ações, por diversas razões. A primeira seria que elas são as que apresentam as maiores volatilidades em termos de grandeza, portanto mais fáceis de se comparar entre os modelos e seus resultados. Em segundo lugar, como elas são as carteiras que mais apresentam perdas em termos de rentabilidade, elas são as mais importantes atualmente para se mensurar os riscos tomados pela empresa. E por último, a relevância que as carteiras de ações tem para o BNP Paribas, uma vez que elas representam um pouco mais de um terço do total de ativos geridos.

Posto isso, fica claro que o cálculo do Valor em risco para as carteiras de investimento geridos pelo BNP são de crucial importância para o bom desempenho dos mesmos. E, uma forma de contribuir para a empresa seria a análise desse processo como um todo, a fim de conseguir melhorá-lo utilizando-se de conceitos aprendidos durante o curso de engenharia de produção.

1.4 Organização do trabalho

O presente trabalho está estruturado de forma ao melhor entendimento e compreensão do assunto tratado. Dessa forma, uma pessoa com pouca familiaridade sobre o assunto pode acompanhar a evolução desse trabalho.

Primeiramente serão explicados alguns conceitos importantes sobre o mercado de capitais, tais como o conceito de risco e de volatilidade e o conceito de Valor em risco. Eles serão necessários para o entendimento, já que o objetivo desse trabalho é o estudo do impacto da volatilidade no cálculo dos modelos de Valor em risco.

Em seguida, uma descrição do principal objeto de estudo do trabalho, que é a volatilidade dos ativos. Nesse capítulo será explanado o seu conceito, e os modelos a serem estudados, quais sejam: volatilidade histórica (também chamado de janela móvel), volatilidade com média móvel com amortecimento exponencial (chamado de EWMA – *Exponentially Weighted Moving Average*) e volatilidade pela família GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*).

No capítulo 4 está descrito o modelo de VaR utilizado, como todas as suas características, vantagens e desvantagens com relação aos outros modelos, tais como o de simulação histórica ou simulação de Monte Carlo.

No capítulo 5 encontra-se a definição de como a carteira de ativos foi escolhida e a metodologia de aplicação do modelo de VaR escolhido no capítulo anterior.

No capítulo 6 estão compilados os resultados dos três modelos de volatilidade no cálculo do valor em risco da carteira, com os resultados reais tabelados em anexo.

No capítulo 7 faz-se um teste para se averiguar se os resultados obtidos pelo modelo podem ser considerados válidos, bem como uma análise mais qualitativa sobre como eventos externos aos modelos podem afetar a sua aplicabilidade.

E por fim, no capítulo 8 encontra-se as considerações finais feitas pelo autor a respeito do trabalho, com comentários e possíveis melhorias.

2 História e conceitos

Primeiramente, uma história de como a gestão de risco tornou-se relevante para as empresas e, principalmente para as instituições financeiras. Em seguida, são apresentados alguns conceitos necessários à compreensão deste trabalho.

2.1 Transformações Financeiras – Do surgimento da Basiléia ao VaR.

Após várias falências vistas nos diversos setores financeiros, dada a má administração dos recursos, reguladores dos grandes países industrializados anunciaram o adendo ao acordo da Basiléia I em 1996 considerando também as questões relacionadas aos riscos envolvendo o mercado, não somente os riscos envolvendo crédito.

Os anos 90 foram cenários de bancos pouco capitalizados e intensa diferença entre os níveis de capitalização das diversas instituições financeiras.

Tais cenários foram os grandes responsáveis pelas perdas sofridas por instituições financeiras de porte e reputação. Essas perdas serão discutidas nos próximos parágrafos e mostrarão a importância do surgimento da Emenda ao Acordo da Basiléia I em relação ao Risco de Mercado e do cálculo do Valor em Risco.

2.1.1 O Condado de Orange e o Prejuízo de Daiwa – Casos de prejuízos

Para Jorion (2003, p.35) o Condado de Orange tratou-se da mais extrema forma de risco de mercado não controlado de um fundo municipal. Com uma carteira totalizando US\$20 bilhões entre fundos municipais e empréstimos e uma estratégia significativamente alavancada, não se esperava a elevação dos juros em 1994, ano em que se passou todo o caso.

A partir deste período de elevação das taxas de juros e em um cenário no qual os investidores já enxergavam suas perdas, o capital investido nestes fundos foram resgatados. Após a insolvência do fundo, as corretoras entraram em cena para a liquidação das garantias levando

ao decreto de falência do Condado de Orange (Jorion, 2003, p.35). O responsabilizado por toda a perda foi o secretário da Fazenda Bob Citron, condenado por investimento arriscado e sem estratégia bem definida.

Segundo Jorion (2003, p. 35), o erro de Citron foi reportar o valor de sua carteira em termos de seu custo, não em termos de seu valor de mercado e afirma que, se o VAR da carteira tivesse sido divulgado, os investidores teriam tido mais cuidado com seus recursos, evitando assim a falência do Condado.

Um outro caso ilustrativo sobre a má gestão de riscos foi também relatado por Jorion, o que segue.

O ano de 1995 foi caracterizado por inúmeras crises tais como o conhecido “Efeito Tequila” no México, uma grave crise de liquidez que ameaçava a quebra de inúmeros bancos na Rússia. Dentre tantas crises financeiras encontrou-se também o Daiwa Bank, o 12º maior banco japonês, que será melhor descrito abaixo.

O caso se passou em Nova Iorque, onde um operador escondeu durante onze anos seguidos prejuízos por volta de 1,1 bilhões de dólares. O caso se alastrou, causando dúvidas sobre os auditores externos e controles legais que a instituição era submetida.

O prejuízo evidenciou as políticas ineficientes de gestão de risco dos bancos japoneses, os quais já pagam uma taxa acrescida de prêmio (de até 0,25%), refletindo o nervosismo causado pelas perdas de propriedade pelas instituições financeiras locais. (Jorion, 2003, p.36)

O banco foi acusado pelos órgãos reguladores americanos de práticas bancárias inseguras e ineficazes e violação da lei. Teve por consequência o fechamento de sua agência em Nova Iorque e o pedido de demissão da alta gerência em outubro de 1995, ano em que se descobriu a fraude do operador Igushi. (Jorion, 2003, p.36).

Diante de tais problemas a preocupação da Basiléia I deixou de ser apenas o risco de crédito tomando novas dimensões em 1996, conforme dito anteriormente, com o intuito de estabelecer um capital mínimo para a precaução de súbitas perdas e melhor planejamento para o risco de mercado.

2.1.2 O Acordo da Basiléia I – Surgimento dos Requisitos Mínimos

Foi a partir da crise externa de 1982, seguida pela declaração da Moratória Mexicana, que se elevaram ainda mais as preocupações com o capital dos bancos internacionais, que apresentavam quedas cada vez mais elevadas. Pela primeira vez se estabeleceu um acordo, visando à diminuição de riscos presentes nos sistemas financeiros interligados mundialmente com transações de capitais de alto volume, o que foi chamado de Acordo da Basiléia.

O acordo partiu das entidades supervisoras e bancos centrais dos países do G10 na tentativa de melhor controle e supervisão dos sistemas bancários. Vale ressaltar que este acordo não foi considerado restrito ao G10, já que todos os países integrantes da economia global, inclusive o Brasil, aderiram. O acordo denominou um índice, chamado de Índice de Basiléia, que dizia o nível de capital mínimo exigido para os todos os bancos (atualmente em 8% sobre o total de ativos).

Nos últimos anos, em virtude de sofisticados instrumentos e inovações financeiras, as exigências de capital mínimo absolutas tornaram-se insuficientes para assegurar uma adequação de capital a um determinado perfil de risco. A ênfase do Acordo de 1988 recai essencialmente sobre os riscos de crédito, o que tem se revelado insuficiente diante da maior complexidade dos sistemas financeiros e, da maior diversidade de formas de risco, como risco de mercado (evidenciado pela variação nas taxas de juros no episódio do banco japonês), risco operacional e risco de liquidez.

Novas áreas com mudanças estratégicas e tecnológicas passaram a ser essenciais para a redução de riscos e custos nos mercados financeiros. Qualquer instituição financeira pode chegar ao fim por uma movimentação de capitais desprotegida, sem qualquer mensuração de risco. Exemplos práticos como a quebra do Banco Inglês Barings em 26 de Fevereiro de 1995 (perda estimada de US\$1,33 bilhões em derivativos no Oriente) mostra a importância de uma gestão de risco para a sobrevivência de qualquer instituição financeira.

Foi a partir deste conceito que a implantação de áreas de Riscos passou a fazer parte fundamental das instituições financeiras que não desejam presenciar o fim de seu negócio e, buscam, por sua vez, o maior retorno financeiro possível.

Em janeiro de 1996, com o único objetivo de maior prevenção de riscos sistêmicos, a Emenda ao Acordo da Basileia para Incorporação de Risco de Mercado foi editada buscando a ampliação do acordo inicial, Basileia I¹, para a elevação da participação de Risco de Mercado na determinação dos níveis mínimos de capital nas instituições financeiras.

Para que se possa mensurar a importância da área de risco nas instituições pode-se levar em conta que são elas as responsáveis pela administração e determinação de valores dos fundos e ativos que serão repassados ao cliente. Além de estudos sobre este tema que já perduram desde os anos 50 com Markowitz em seu livro “Teorias Modernas das Carteiras” e aperfeiçoado por seu aluno Willian Sharpe².

O VaR é conhecido por se tratar de uma medida que expõe em um único número a perda máxima das carteiras. Com seu surgimento como instrumento de controle de risco, diversas instituições o adotaram como principal ferramenta nas práticas de avaliação de seus riscos. Visando sua importância, alguns parágrafos serão dedicados a explicar seu surgimento e sua importância no mundo financeiro.

2.2 Mercado de fundos de investimento

Um fundo de investimento é composto de ativos do mercado financeiro, cujos recursos provêm de terceiros. Ou seja, uma pessoa que quer investir seu dinheiro no mercado financeiro delega as funções de gestão desses ativos a uma pessoa especializada (gestor), pagando uma taxa de administração pelo trabalho, e o dono do recurso passa a, simplesmente, ser cliente do fundo, com uma participação total ou parcial (o cliente passa a possuir cotas desse fundo). Esse é o exemplo mais ilustrativo desse mercado, porém não o mais corriqueiro. A grande parcela desse mercado ainda é composta pelos fundos de pensão, que distribuem seus ativos em fundos que podem ser geridos por diferentes pessoas, diversificando seu portfólio de gestores, diminuindo o risco incorrido nos investimentos.

¹ Em 2001, iniciado novamente pelo G10, houve divulgação da Basileia II com o intuito de um acordo mais complexo que o anterior objetivando maior solidez do sistema financeiro.

² O trabalho desenvolvido por Markowitz e Sharpe foi ganhador do Prêmio Nobel de 1990, ou seja, teve reconhecimento de importância mesmo após 20 anos de sua criação.

Sendo então uma gestão profissional, instrumentos mais sofisticados serão utilizados a fim de se otimizar os ganhos desses recursos. Ademais, o gestor deve estar atento a diversos fatores que podem influenciar o desempenho dessa carteira, tanto o estratégico quanto o não estratégico, e saber dosar dentro das carteiras a alocação ótima.

Com isso, o controle do risco que se está tomando dentro desse portfólio é essencial para se averiguar a relação risco-retorno que essa posição oferece. Ou seja, se a posição adquirida pelo gestor está condizente com o retorno que ela está proporcionando.

O mercado de fundos de investimento brasileiro, conforme dito anteriormente, está em franco crescimento nos últimos anos e a sua sofisticação está muito maior. Embora atualmente esteja sofrendo bastante com a crise financeira atual, o seu tamanho ainda é relevante tanto em valores brutos como relativos. Órgãos reguladores desse mercado, então, se fazem cada vez mais presentes e atuantes, tais como: ANBID (Associação Nacional dos Bancos de Investimento), CVM (Comissão de Valores Mobiliários), entre outros. Eles são responsáveis por aumentar a transparência e regular práticas dentro do mercado, seja através de limites e proibições de operações, como exigências de posições mínimas e máximas e obrigatoriedade de divulgação de uma série de informações.

2.3 Risco

A definição de risco pode variar de um autor para outro. No entanto, a essência é, basicamente a mesma. Neste presente trabalho, a definição a ser utilizada será a de Jorion (2003, p. 3), que é: “Risco pode ser definido como a volatilidade de resultados inesperados, normalmente relacionada ao valor de ativos ou passivos de interesse”. Isso quer dizer que qualquer empresa pode estar exposta ao risco, somente variam conforme a intensidade e aos tipos de risco.

Jorion (2003, p.4) faz uma primeira divisão de risco, que é o risco estratégico e o não estratégico. O primeiro se refere àquele assumido voluntariamente pela empresa ou agente, com o intuito de criar alguma vantagem para ela e com isso gerar valor. Assim, com o intuito de alavancar a empresa através de mecanismos financeiros, o risco tomado pelo agente resultará em retornos maiores, porém ele deverá ser controlado a fim de não prejudicar a empresa em momentos de crise. Já o segundo refere-se aos riscos incorridos dos quais a

empresa ou agente não tem como controlar, tais como mudanças macro econômicas e políticas, mudanças essas chamadas de estruturais. Como não podem ser controlados, cabe a empresa a mitigação de seus efeitos, através da diversificação de seu portfólio.

Os riscos financeiros então dentro desses riscos estratégicos mencionados anteriormente, e para melhor entendimento, Jorion propôs, ainda, dividir os riscos financeiros em 5 tipos de risco. São elas: Risco de Mercado, Risco de Crédito, Risco Operacional, Risco Legal e Risco de Liquidez. Abaixo, segue uma pequena descrição sobre cada um.

Risco de Mercado

Segundo Jorion (2003, p.14), o Risco de Mercado surge de mudanças e volatilidades nos preços de ativos e passivos financeiros. O autor ainda debate sobre os riscos inclusos no Risco de Mercado, são eles: risco de base e risco de gama, onde no primeiro existem falhas nas relações de produtos utilizados para hedge e o segundo se origina das relações não lineares.

Como o risco de mercado tem sido muito estudado durante muito tempo, o resultado é que surgiram várias formas de se medir esse risco. Podemos citar neste trabalho quatro maneiras de se mensurá-lo: a primeira delas utilizando dados históricos, a segunda através da parametrização da distribuição dos retornos dos ativos, a terceira utilizando a distribuição real dos ativos e a quarta através do processo conhecido como Simulação de Monte Carlo. Entretanto, como em todo modelo, para todos os casos acima existem limitações. Mais a frente (no capítulo 5), será detalhado cada um desses modelos e como eles interagem no cálculo do Valor em risco da carteira de investimento.

Este Risco é o principal ao se tratar de VaR, já que a criação do Valor em Risco teve como objetivo a quantificação do Risco de Mercado.

Risco de Crédito

O Risco de Crédito pode ser definido como o risco de não recebimento de determinado valor oriundo de uma transação. Este risco surge quando as contrapartes de um contrato mudam com as obrigações anteriormente estabelecidas.

Jorion (2003, p.15) cita que seu efeito é medido pelo custo de reposição de fluxo de caixa, caso a outra parte fique inadimplente. Ainda segundo este autor o Risco de Crédito inclui outros dois riscos: o soberano e o de liquidação.

O soberano se relaciona exclusivamente com países os quais impõem determinadas regras que impossibilitam os demais a cumprir com suas obrigações, como por exemplo, controles cambiais. O de liquidação ocorre quando dois pagamentos são efetuados no mesmo dia, no qual a exposição à inadimplência da contra-parte é equivalente ao valor total do pagamento devido, enquanto que anteriormente a exposição era somente sobre o valor líquido dos dois pagamentos.

Risco Operacional

Segundo Jorion (2003, p.17) o Risco Operacional ocorre quando os retornos de uma empresa podem ser afetados por seus sistemas, práticas e medidas de controle que não sejam capazes de resistir a falhas humanas, danos a infra-estrutura, mudança no ambiente de negócios, entre outros.

O risco operacional também inclui fraude e risco tecnológico, sendo que este último refere-se à necessidade de proteger os sistemas contra acesso não autorizado e violações.

A prevenção a este Risco consiste na rigidez da administração dos sistemas e decisões a serem tomadas pela Instituição.

Risco Legal

Segundo definição do Banco Central, o Risco legal ocorre quando uma parte sofre perda porque as leis ou regulações não dão suporte em determinada transação. Também pode surgir quando tais leis ou regulações são pouco claras.

Segundo o Novo Acordo da Basileia, o risco legal se enquadraria na definição de risco operacional, sendo então um risco existente da perda direta ou indireta resultante de processos

internos, pessoas e sistemas ou eventos externos inadequados ou que tenham apresentado falha.

Risco de Liquidez

Este risco surge na dificuldade da venda de determinado ativo ou vendê-lo a um preço inferior ao de mercado. Tal risco é analisado de forma semelhante ao Risco de Mercado já que se devem observar variáveis macros, que impactem o mercado em que se está atuando (moedas, ações, juros, entre outros).

Esse risco pode ser exemplificado ao se ter dificuldade em se encontrar compradores potenciais para ações negociadas na bolsa com baixo volume de negócios no momento e no preço desejado, já que tais ações poderão sofrer queda em seu preço quando o vendedor lançar um elevado número destas ações pouco negociadas no mercado.

O escopo do trabalho será dentro do chamado risco de mercado, onde a metodologia Valor em risco será utilizada na quantificação do risco tomado pelo agente de mercado.

2.4 Medidas para mensuração do risco

Dentro desse capítulo serão explicados brevemente alguns conceitos fundamentais para compreensão da metodologia a ser aplicada.

2.4.1 Retorno

O retorno de um ativo nada mais é do que quanto ele rendeu em um período de tempo, seja ele diário, semanal ou mensal. Ele será calculado da seguinte maneira:

$$R_{i,t} = \ln \left(\frac{c_{i,t}}{c_{i,t-1}} \right)$$

Equação 1 - Retorno de um ativo

onde:

$R_{i,t}$: Retorno do ativo i no instante t;

$c_{i,t}$: Preço do ativo i no instante t;

$c_{i,t-1}$: Preço do ativo i no instante t-1;

No presente trabalho, o retorno dos ativos será calculado com periodicidade diária.

A opção pelo uso do retorno logarítmico ao invés do retorno aritmético pode ser justificada pelas seguintes vantagens, segundo Benegas (2001, p.20):

- Para variações pequenas de preço, o retorno logarítmico é aproximadamente igual ao retorno aritmético;
- A acumulação de retornos logarítmicos é a simples soma algébrica destes, facilitando os cálculos;
- A generalização dos resultados obtidos em tempo discreto para o domínio de tempo contínuo é feita de forma bastante fácil;
- Ao se assumir que a distribuição dos retornos no instante de tempo t é normal, admite-se intrinsecamente que o retorno pode assumir valores no intervalo $(-\infty, +\infty)$, o que não é satisfeita quando se trabalha com retornos aritméticos (limitados a -100%).

2.4.2 Desvio padrão

É uma medida estatística que denota em um número o quão disperso encontra-se uma série de dados em relação à sua média aritmética. No nosso caso, calcularemos o desvio-padrão dos retornos dos ativos componentes das carteiras dos fundos, que possui periodicidade diária. Ela é a raiz quadrada da variância, sendo esta a sua forma de cálculo (Costa Neto, 1977, p. 26):

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=0}^n (R_{i,t} - \mu_i)^2}{(n-1)}}$$

Equação 2 - Desvio padrão

onde:

σ_i : Desvio padrão do ativo i;

$R_{i,t}$: Retorno do ativo i no instante t;

$\mu_i = \frac{\sum_{t=0}^n R_{i,t}}{n}$: Retorno médio do ativo i;

n: Quantidade de retornos da amostra.

Uma importante característica do desvio-padrão é que ela é expressa na mesma unidade dos retornos, sendo então de fácil comparação com os dados. Ademais, o fato de contabilizar no cálculo todos os retornos retrata como eles estão dispersos em torno da média (quanto mais distante os dados se encontram em relação a média, maior seu desvio-padrão).

O desvio-padrão, da forma como é calculado acima, é conhecido como a volatilidade histórica diária para um certo período de tempo t . É a forma mais fácil e rápida de se quantificar a volatilidade de um ativo, sendo, portanto, ainda muito utilizada no mercado. Mais adiante serão dadas mais explicações sobre essa forma de mensuração de volatilidade, bem como suas limitações.

2.5 Distribuição Normal

A distribuição normal de uma série de dados é uma das distribuições estatísticas mais comuns existentes, e ao mesmo tempo aplicável em inúmeros casos reais, sendo então uma das distribuições mais importantes dentro das variáveis contínuas. Outro ponto sobre a distribuição normal é que, conforme La Place provou através do *Teorema do Limite Central* (Meyer, 1983, p. 292), quanto maior o número de observações a respeito do processo e

também quanto maior a quantidade de eventos independentes, sua caracterização tende a possuir uma distribuição normal. Meyer (1983, p. 215), ratificando essa idéia, discorre da seguinte forma: “a distribuição normal serve como uma excelente aproximação para uma grande classe de distribuições, que têm enorme importância prática”.

Sua definição, segundo MEYER (1983, p. 214)) é:

“ A variável x , que tome todos os valores reais $-\infty < x < +\infty$, tem uma distribuição normal (ou Gaussiana) se sua função densidade de probabilidade for da forma:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2}$$

Equação 3 - Função densidade de probabilidade normal

Os parâmetros μ e σ devem satisfazer às condições $-\infty < \mu < +\infty$, $\sigma > 0$.”

A seguinte notação será utilizada para definirmos uma função densidade de probabilidade (fdp) com distribuição normal: $N(\mu, \sigma)$, seguindo a equação acima descrita, onde μ corresponde a média da série e o σ ao desvio padrão da mesma série.

2.6 Valor em risco – Value-at-Risk (VaR)

A definição de Valor em risco (VaR), segundo Jorion (2003, p. viii) é: “Formalmente VaR mede a pior perda esperada através de um horizonte dado sob condições normais de mercado e dentro de determinado nível de confiança”.

Dessa afirmação, conclui-se que dois parâmetros fundamentais para a obtenção do valor em risco é o período de tempo selecionado e o intervalo de confiança. Dessa forma, ele sintetiza em um único número como uma situação adversa no mercado pode afetar as posições tomadas pelo portfólio através da relação entre preço e retorno dos ativos que compõem a carteira. Por exemplo, o cálculo do VaR com grau de confiança de 99% significa que o nível

da perda máxima esperada estabelecido será excedido somente em 1% das vezes, ou seja, a cada 100 dias, em média, apenas uma vez a perda realizada pela carteira de investimentos excederá o valor do VaR calculado para essa mesma carteira. Já o horizonte de tempo é também denominado horizonte de risco. A dimensão do horizonte de risco a ser adotado depende do tipo e do giro da sua carteira: para fundos de pensão pode-se trabalhar com horizontes mais longos, como mensais ou até trimestrais devido a sua característica de perfil de investimento de longo prazo enquanto carteiras mais alavancadas e agressivas, com atuação em diversos mercados, o horizonte de tempo tem que ser menor, no caso diário.

Definidos esses parâmetros, a metodologia do VaR torna-se um ferramenta poderosa de análise e medida do risco que sua carteira está exposta.

Um exemplo ilustrativo do que é e como o Valor em risco é calculado encontra-se a seguir: seja um investidor com R\$ 10 milhões em ações da Petrobrás (PETR4). Os retornos nos últimos dois anos (02/01/2006 a 24/06/2008) estão ilustrados no gráfico 1 abaixo:

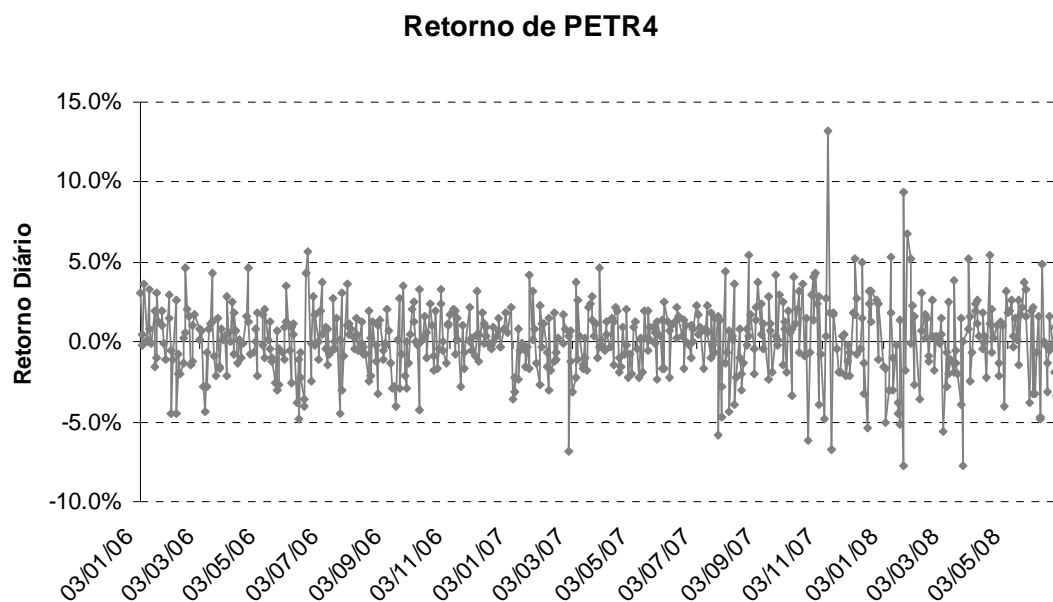


Ilustração 1 - Gráfico de retorno de PETR4 no tempo

Para melhor ilustrar como os retornos estão distribuídos, construiu-se um histograma o qual indica o número de ocorrências observadas no passado dentro de determinados espaçamentos de retornos, conforme gráfico 2 abaixo:

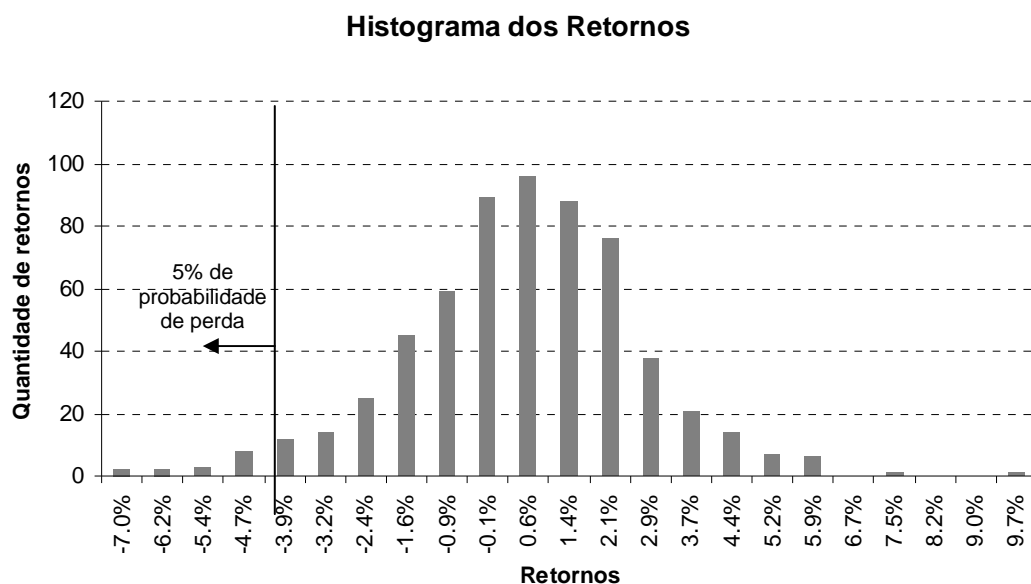


Ilustração 2 - Histograma de retornos de PETR4

Para o próximo dia, 25/06/2008, pode-se calcular, a um certo nível de confiança, a probabilidade de um retorno negativo. No exemplo anterior, adotando-se um nível de 95%, ou seja, uma perda que não exceda 5% dentro dos piores retornos históricos do ativo em questão, a perda potencial para o dia seguinte é de 3,73%, ou seja, o valor no qual a quantidade de retornos equivallesse a 5% das observações, conforme explicitado no histograma acima.

Esse número significa que, com 95 % de confiança, há risco de perda de, no máximo, 3,73% em um único dia, ou em valores monetários, para R\$ 10 milhões de PETR4, a perda seria de R\$ 373.323,16.

Note que, para se mensurar o valor em risco da carteira, é preciso de dois parâmetros iniciais, que são: o período de tempo e um nível de significância (doravante α), conforme dito anteriormente. O período de tempo é definido arbitrariamente, sendo comum que ele seja igual ao tempo necessário para se liquidar toda a posição, ou seja, se desfazer dela totalmente. No caso desse trabalho, a instituição trabalha com o período de um dia, após um comitê de aprovação para tal escolha. O horizonte de um dia não é o adotado para se liquidar toda a posição, mas é o intervalo de tempo em que se faz realocações no portfólio.

Já o α não é tão relevante quando se adota a premissa de normalidade da distribuição dos retornos, uma vez que o VaR com um dado α pode ser transformado em outro, com uma alteração simples no parâmetro da curva. A não adoção dessa premissa torna a comparação entre os α impraticável e, portanto, gerando a necessidade de se escolher o nível a ser utilizado. Essa premissa será utilizada durante esse trabalho, e mais adiante explicado o porquê e o que isso acarretaria como consequência nas estimações.

3 Volatilidades

3.1 *Conceito*

Estatisticamente, volatilidade é a raiz quadrada da variância, ou o desvio padrão de uma série de retornos (conceito explicado pelo item 2.4.2 neste trabalho). O conceito por trás desse número é que ele mede o risco de um ativo através da dispersão dos resultados ao redor de um valor esperado, ou seja, é uma medida de dispersão futura dos preços dos ativos financeiros.

3.2 *Descrição das metodologias de estimação das volatilidades*

A seguir encontra-se as formas de mensuração de volatilidade que se deseja estudar nesse presente trabalho.

3.2.1 *Volatilidade histórica*

Conforme explicado no item 2.4.2, a volatilidade histórica nada mais é do que o desvio-padrão dos retornos do ativo que se deseja estudar.

Sua forma de cálculo está demonstrada no item 2.4.2 deste trabalho (Equação 2 - Desvio padrão). Algumas premissas com relação à série de retornos dos ativos serão adotados, tais como:

- Para períodos de tempo muitos longos, os retornos são normalmente distribuídos (desprezando-se características comuns às séries de retornos financeiros, como o excesso de cauda da distribuição, i.e., elevada curtose);
- A média dos retornos é igual a zero.

Da mesma forma que no cálculo das variâncias, a covariância entre dois ativos será escrito da seguinte forma, segundo esse modelo:

$$\sigma_{i,j}^2 = \frac{\sum_{t=0}^n (R_{i,t} - \bar{\mu}_i) \cdot (R_{j,t} - \bar{\mu}_j)}{(n-1)}$$

Equação 4 - Covariância entre dois ativos por janela móvel

Embora de simples implementação, esse modo de cálculo é muito simplório, ignorando características inerentes de uma série de retornos. Primeiramente pelo fato de não distinguir observações mais recentes de mais antigas, ponderando-as igualmente no cálculo, apesar de as mais recentes serem mais relevantes.

Para contornar esse problema, utiliza-se comumente uma janela móvel, com um número pré-determinado de observações, ao invés de utilizar toda a amostra. Apesar de ainda atribuir pesos iguais para todas as observações que estão na amostra, ganha-se um pouco mais de flexibilidade, uma vez que a escolha do tamanho da janela é arbitrária e ela pode dar maior importância para eventos mais recentes se for utilizado uma janela pequena. Porém, como o tamanho da janela é arbitrário, pode-se incorrer no erro de precisão: janelas muito pequenas serão mais sensíveis a mudanças mais acentuadas, mais precisas, porém não levam em consideração o histórico do ativo. Já uma janela muito grande há o risco de se tornar impreciso, já que ocorre o efeito de suavização dos retornos.

Outro problema decorrente desse modelo é quando há um dado discrepante da média, chamado de evento extremo. Ela impacta instantaneamente a volatilidade, uma vez que ela se encontrará na amostra para a estimação da volatilidade e possui peso igual aos outros eventos. Ou seja, enquanto esse dado permanecer na amostra, ela impactará na medida, uma vez que o peso dado a essa observação é igual, e só não mais o fará quando o intervalo de tempo utilizado para o cálculo da volatilidade for menor. Assim, quando sair, haverá uma queda abrupta e sem nenhuma razão aparente, consequente desse comprimento de tempo utilizado na conta. A esse efeito, deu-se o nome de “*Ghosting Feature*”, pois a volatilidade estimada pelo modelo muda de repente.

Esse método é ainda muito empregado, geralmente para se ter uma idéia do tamanho e grandeza da volatilidade da carteira e ou ativo, e por ser de fácil e rápida implementação, duas características que são muito apreciadas no mercado financeiro.

Além do mais, esse modelo pode ser utilizado sem grandes discrepâncias com a realidade quando o ambiente econômico não está muito turbulento, ou seja, em que não há a existência de retornos extremos em um passado recente. Dessa forma o valor estimado por esse modelo não será muito diferente do obtido por outros modelos mais sofisticados, porém será obtido com extrema rapidez. Porém, atualmente o mercado encontra-se bastante volátil, gerando retornos extremos quase que diariamente, tornando o resultado desse modelo incompatível com a realidade.

3.2.2 Volatilidade com suavização exponencial

A técnica de suavização exponencial que será aqui explicada tenta contornar a limitação do método amostral no que se refere à igual distribuição de pesos para todos os eventos da amostra. Essa técnica, conforme mencionado no começo desse trabalho foi fruto de uma metodologia criada pelo banco JPMorgan, mundialmente conhecida através do “*Riskmetrics Technical Manual*”.

Ela fará isso dando uma maior importância aos eventos mais recentes (dependência temporal da variância dos retornos), característica comum encontrado nas séries financeiras. Segundo Jorion (2003, p. 174):

“Formalmente, a previsão para o instante t é a média ponderada da previsão anterior, à qual se atribui peso λ , e a do quadrado da última inovação, à qual se atribui peso $(1 - \lambda)$:

$$\sigma_t^2 = \lambda \cdot \sigma_{t-1}^2 + (1 - \lambda) \cdot r_{t-1}^2$$

Equação 5 - Variância pelo modelo EWMA

Aqui, o parâmetro λ é denominado *fator de decaimento*, que deve ser menor que um.”

A equação mostrada acima é composta por dois termos, sendo o primeiro um termo autoregressivo, que expressa a dependência temporal da variância dos retornos. Já o segundo representa o quanto a observação mais recente contribui para a variância estimada pelo modelo. Esse modelo atribui pesos aos eventos mais recentes, os quais são maiores para os

mais recentes e diminuem geometricamente ao longo do tempo. Isso pode ser facilmente notado quando, na equação acima, substitui-se o σ^2_{t-1} :

$$\begin{aligned}\sigma^2_t &= \lambda \cdot (\lambda \cdot \sigma^2_{t-2} + (1-\lambda) \cdot r_{t-2}^2) + (1-\lambda) \cdot r_{t-1}^2 \Leftrightarrow \\ \sigma^2_t &= \lambda^2 \cdot \sigma^2_{t-2} + \lambda \cdot r_{t-2}^2 - \lambda^2 \cdot r_{t-2}^2 + (1-\lambda) \cdot r_{t-1}^2 \Leftrightarrow \\ \sigma^2_t &= \lambda^2 \cdot \sigma^2_{t-2} + (1-\lambda) \cdot \lambda \cdot r_{t-2}^2 + (1-\lambda) \cdot r_{t-1}^2 \Leftrightarrow \\ \sigma^2_t &= \lambda^2 \cdot \sigma^2_{t-2} + (1-\lambda) \cdot (r_{t-1}^2 + \lambda \cdot r_{t-2}^2)\end{aligned}$$

Generalizando, temos:

$$\sigma^2_t = (1-\lambda) \cdot (r_{t-1}^2 + \lambda \cdot r_{t-2}^2 + \lambda^2 \cdot r_{t-3}^2 + \lambda^3 \cdot r_{t-4}^2 + \dots)$$

Equação 6 - Equação 5 ampliada

Pela equação 6 acima, conclui-se que a influência da variância inicial sobre a variância presente tende a zero com o aumento do número de observações. Por exemplo, para um $\lambda=0,94$ (o mais utilizado pelo mercado), os pesos diminuem de maneira drástica (consequência da atribuição dos pesos ser exponencial), sendo que para $t = 100$ o peso é de apenas 0,00012.

Pode-se reescrever a equação 5 da seguinte maneira também:

$$\sigma^2_T = \lambda^T \cdot \sigma_0^2 + (1-\lambda) \cdot \sum_{t=1}^T \lambda^t \cdot r_{T-t}^2$$

Equação 7 - Equação 5 vista com todos os seus componentes

Dessa outra forma fica explícito que a influência da variância inicial sobre a variância presente tende a zero com o número de observações.

Da mesma forma feita para o modelo anterior, estende-se a fórmula para cálculo de covariância entre dois ativos:

$$\sigma_{i,j}^2 = \lambda \cdot \sigma_{i,t-1} \cdot \sigma_{j,t-1} + (1-\lambda) \cdot r_{i,t-1} \cdot r_{j,t-1}$$

Equação 8 - Covariância entre dois ativos pelo modelo EWMA

Abaixo está plotado um gráfico que auxilia na visualização do quanto cada observação é relevante para o cálculo da volatilidade. Há o exemplo de três parâmetros mais utilizados pelo mercado. Note que, quanto mais distante de 1 o fator de decaimento assume, maior é o peso dado às observações mais recentes e menor o peso dos passados.

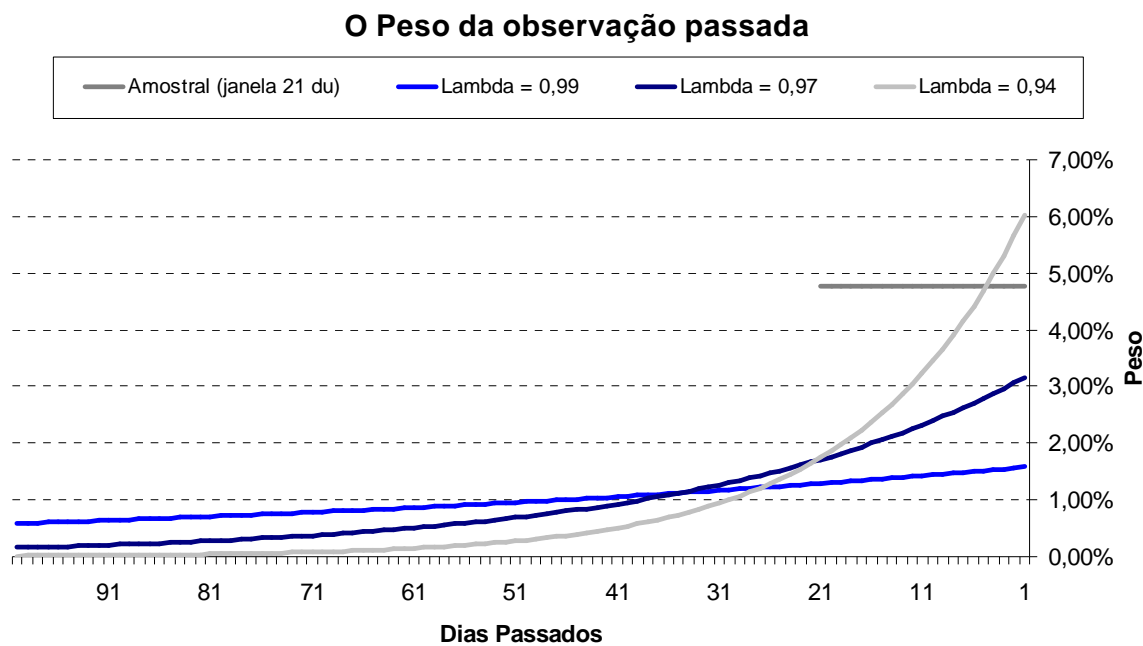


Ilustração 3 - Gráfico da distribuição dos pesos das observações passadas de acordo com cada modelo

O único parâmetro nesse modelo é o λ , ou fator de decaimento. Ou seja, o modelo apóia-se no fato de que o λ utilizado é o melhor para a série analisada. Em tese, a escolha do parâmetro é *ad hoc*, ou seja, é arbitrária, uma vez que não há nenhum procedimento estatístico para sua determinação. No manual do *Riskmetrics* há uma sugestão de um procedimento de determinação de um λ ótimo. Ele é baseado no erro de previsão um passo a frente para as observações presentes na amostra, sendo definido da seguinte forma:

$$\mathcal{E}_{t+1|t} = r_{t+1}^2 - \sigma_{t+1|t}^2$$

Equação 9 - Erro de previsão

considerando que:

$$E(\varepsilon_{t+1|t}) = 0 \quad \text{e} \quad E(r_{t+1}^2) = \sigma_{t+1|t}^2$$

Equação 10 - Premissas para o erro de previsão

Partindo desses conceitos, o critério para se determinar o λ ótimo de cada série de ativo seria escolher o λ que minimizasse a soma dos erros de predição um passo a frente, ou seja, que minimizasse RMSE (*Root Mean Squared Error* – Raiz do Erro Quadrado Médio), conforme abaixo:

$$RMSE_T = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (r_{t+1}^2 - \sigma_{t+1|t}^2 \cdot \lambda)^2}$$

Equação 11 - Equação de minimização do erro quadrado médio

Porém, temos alguns problemas com a otimização. Primeiramente, teríamos que fazer essa otimização diariamente para todos os pares existentes entre dois ativos dentro de cada carteira, ou seja, operacionalmente inviável. Além do mais, cada par de ativos resultaria em diferentes λ ótimos e, segundo Jorion (2003, p. 176), “diferentes valores de λ geram incompatibilidades para os termos da matriz de covariância e podem fazer com que os coeficientes de correlação tornem-se maiores que 1”. Ou seja, a otimização não é comumente utilizada, sendo a escolha do λ um consenso de mercado ($\lambda = 0,94$, segundo o *Riskmetrics*).

Como a determinação do λ ótimo foge do escopo deste trabalho, utilizaremos dois λ , a fim de não ocasionar dúvida de que o modelo não foi eficiente devido a escolha errada do parâmetro.

Sua vantagem com relação ao modelo amostral é que ela tem a capacidade de reproduzir fatos estilizados comuns às séries financeiras, como por exemplo a dependência temporal. Isso torna o modelo muito mais robusto, uma vez que ela pode ser utilizada para qualquer ambiente econômico, mesmo os turbulentos, uma vez que ela dá maior importância aos eventos recentes e menos importância aos mais antigos.

Contextualizando para os atuais momentos de turbulência financeira, pode-se dizer que esse modelo é muito melhor que o anterior, visto que um movimento mais recente, tanto de alta quanto de baixa, é muito mais relevante e que ele deve influenciar mais o cálculo da volatilidade do ativo do que um evento ocorrido há dois meses, por exemplo.

3.2.3 Volatilidade dos modelos de GARCH

O princípio desse modelo é a estimação da volatilidade atribuindo maior peso às informações mais recentes, mas de um modo diferente do apresentado acima. Na verdade, esse modelo é a generalização do EWMA. Ademais, um fato estilizado importante presente nas séries financeiras é capturado por esse modelo, tornando-o mais plausível com a realidade: o chamado agrupamento de volatilidade. Isso será mostrado mais adiante.

Primeiramente, o modelo heterocedástico auto-regressivo generalizado [*Generalized Autoregressive Heteroskedastic (GARCH)*] foi proposto por Bollerslev em 1986, que é uma modificação do modelo de Engle (1982) ARCH. Bollerslev expandiu o modelo de maneira a permitir que a variância condicional fosse modelada como um processo autoregressivo de média móvel (ARMA). Conforme citado no artigo de Galdi e Pereira *apud*. Gujarati (2007, p.77) “o GARCH é uma generalização do modelo ARCH, no qual a variância condicional de n no instante t depende não somente de perturbações ao quadrado passadas, mas também de variância condicionais passadas”.

Para melhor compreensão, alguns conceitos serão definidos a seguir:

DEFINIÇÃO: Processo Auto Regressivo

Seja uma variável x_t que possui essa característica, temos que:

$$x_t = a_t + \theta a_{t-1} + \theta^2 a_{t-2} + \dots = a_t + \theta(a_{t-1} + \theta a_{t-2} + \dots) \Rightarrow$$

$$x_t = a_t + \theta x_{t-1} \Leftrightarrow x_t - \theta x_{t-1} = a_t$$

Equação 12 - Variável auto regressiva AR

Chamamos $\{x_t\}$ de um processo autoregressivo de primeira ordem, denotado por AR(1).
Definindo o operador de atraso L como:

$$Lx_t \cong x_{t-1} \quad \text{e} \quad L^m x_t \cong x_{t-m}$$

Equação 13 - Operador de defasagem

podemos reescrever a expressão acima como:

$$(1 - \theta L)x_t = a_t$$

Equação 14 - Equações 12 e 13

Generalizando, um processo autoregressivo de ordem p denotado por AR(p) é dado por:

$$a_t = (1 - \theta L - \theta^2 L^2 - \dots - \theta^p L^p)x_t$$

ou

$$a_t = \sum_{j=0}^p (\theta^j L^j)x_t$$

Equação 15 - Fórmula para uma variável AR (p)

DEFINIÇÃO: Processo de Média Móvel

Seja uma variável x_t que possui essa característica, temos que:

$$x_t = a_t - \phi a_{t-1} \quad \text{ou} \quad x_t = (1 - \phi L)a_t$$

Equação 16 - Variável de média móvel MA

,utilizando-se um operador de defasagem L .

Chamamos $\{x_t\}$ de um processo de média móvel de primeira ordem, denotado por MA(1).

Generalizando, um processo de média móvel de ordem q denotado por MA(q) é dado por:

$$x_t = (1 - \phi L - \phi^2 L^2 - \dots - \phi^q L^q) a_t$$

ou

$$x_t = \sum_{j=0}^q (\phi^j L^j) a_t$$

Equação 17 - Fórmula para uma variável MA (q)

DEFINIÇÃO: Processo ARMA(p,q)

Combinando processos de média móvel de ordem q e autoregressivos de ordem p, temos o processo autoregressivo de média móvel de ordem (p,q), cuja forma mais geral é:

$$(1 - \theta L - \theta^2 L^2 - \dots - \theta^p L^p) x_t = (1 - \phi L - \phi^2 L^2 - \dots - \phi^q L^q) a_t$$

ou

$$\sum_{j=0}^p (\theta^j L^j) x_t = \sum_{j=0}^q (\phi^j L^j) a_t$$

Equação 18 - Fórmula para uma variável ARMA (p , q)

Os modelos ARMA assumem que o processo é fracamente estacionário, ou seja, a média variância e autocovariâncias do processo são invariantes sob deslocamentos temporais. No entanto, nem sempre estas condições são satisfeitas nas séries temporais analisadas. Mas vários processos não-estacionários podem ser transformados, diferenciando-se a série algumas vezes, até torná-la fracamente estacionária.

A idéia por trás dos modelos GARCH é adicionar uma segunda equação ao modelo de regressão padrão para os retornos, isto é, adicionar uma equação que modele a variância condicional da série de retornos

O modelo GARCH é um modelo autoregressivo, porém se diferencia pois pressupõe que a variância dos retornos segue um processo previsível. Ou seja, a variância condicional depende

da inovação mais recente e, também, da variância condicional anterior. Isso faz com que o modelo consiga captar o agrupamento de volatilidade, que nada mais seria do que o agrupamento de períodos de baixa volatilidade com períodos de alta (ligação dinâmica entre os retornos). Estatisticamente, essa característica decorre do fato de que os quadrados dos retornos estão altamente correlacionados, ocasionando o agrupamento de períodos de baixa volatilidade e de alta volatilidade.

O modelo mais utilizado é o GARCH (1,1), no qual o primeiro número 1 refere-se ao tamanho da defasagem dos termos autoregressivos e o segundo número 1 refere-se ao número de defasagens no componente de média móvel do modelo (conforme explicado acima). Esse será o modelo utilizado neste trabalho uma vez que termos séries de retornos diários e o termo autoregressivo deve contemplar toda a série.

A variância condicional num modelo GARCH (1,1) é dada pela seguinte expressão:

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

Equação 19 – Variância pelo modelo GARCH (1,1)

Note que a expressão acima é composta por fatores, diferentemente do EWMA, apresentado anteriormente. O primeiro fator é uma constante, sendo que o segundo quantifica o quanto o erro residual afeta a variância, balizado por outra constante e o terceiro termo é a variância passada, sujeito a outra constante. A partir da equação 19 pode-se perceber que o modelo GARCH é autoregressivo, uma vez que ele leva em consideração a variância anterior para o cálculo da nova, e também quantifica o impacto que o erro residual terá no resultado. Mas como admitimos que a média dos retornos é igual a zero, o erro residual é o próprio retorno de $t-1$.

Segundo Benegas (2001, p. 65), o modelo GARCH (1,1) pode ser reescrito da seguinte forma:

$$\sigma_t^2 = \frac{\alpha_0}{1 - \beta_1} + \alpha_1 \cdot (\varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot \varepsilon_{t-2}^2 + \beta_1^2 \cdot \varepsilon_{t-3}^2 + \dots)$$

Equação 20 - Variância pelo modelo GARCH (1,1) estendido

Essa será a forma com que esse modelo será trabalhado, uma vez que contempla os retornos dos ativos em cada instante de tempo.

As condições impostas pelo modelo para que a variância do processo seja positiva e levemente estacionária são que α_0 , α_1 e β_1 sejam positivas, e $\alpha_1 + \beta_1 < 1$. A partir disso pode-se afirmar que a persistência de choques na volatilidade da série de retornos é medida pela soma de $\alpha_1 + \beta_1$ (mesma característica que o parâmetro λ possui no modelo EWMA).

Por persistência entende-se que, quando ele é próximo de zero, um choque inicial sobre a volatilidade irá provocar efeitos rápidos sobre o comportamento das séries e que, após curto período de tempo, a variância da série deverá convergir à sua média histórica. Porém, quanto mais próximo de um, mais vagarosamente o choque sobre a volatilidade irá se dissipar e, portanto, maior será a demora para a média histórica.

Em momento algum, durante a apresentação do modelo acima, referiu-se aos parâmetros que aparecem na equação. Na verdade, só restringimo-os a serem não-negativos de modo que a volatilidade condicional calculada seja sempre maior ou igual a zero.

No entanto, a estimação dos valores dos α_0 , α_1 e β_1 é parte importante destes modelos, mas também mais complexa. Na prática, o que estamos querendo determinar são os parâmetros que melhor conseguem estimar a volatilidade para o dia seguinte. Existem diversas maneiras de formular este problema, mas será sempre necessário otimizá-lo para encontrarmos os parâmetros “ótimos”.

Portanto, quando estamos estimando a volatilidade de um ativo financeiro qualquer utilizando modelos da família GARCH temos o problema da estimação dos parâmetros. Uma primeira idéia seria, análogo ao que fizemos no caso do EWMA, achar os parâmetros que minimizem a função RMSE, anteriormente mencionado. Outro método bastante tradicional consiste em maximizar a função de máxima verossimilhança, cuja idéia intuitiva é, dado que conhecemos a distribuição de probabilidade, queremos obter os parâmetros necessários para que aquele conjunto de dados se aproxime ao máximo possível da distribuição previamente escolhida. Como está se assumindo que a série dos retornos tem distribuição normal, a partir da fdp,

obtemos estimadores chamados de *quasi*-máxima verossimilhança, que para algumas funções pode-se provar que os resultados são bons. No nosso caso, que a função é normal, a função logarítmica de verossimilhança é dada por:

$$\ln \psi = -\frac{t}{2} \ln(2\pi) - \frac{t}{2} \sum_{i=1}^t \ln(\sigma_i^2) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^t \frac{r_i}{\sigma_i^2}$$

Equação 21 - Fórmula para maximização dos parâmetros

Obtida a formulação, precisamos então maximizar a função acima com relação aos parâmetros.

Porém seria inviável computacionalmente e muito tempo seria dispendido para maximização dos parâmetros α_0 , α_1 e β_1 todos os dias. Isso porque a maximização se dá para cada par de ativos e, utilizando-se os resultados dessa maximização para cada par de ativos, a matriz de covariâncias não mais se poderia ter certeza que o pré-requisito para a modelagem proposta, que é uma matriz de variância covariância positiva definida. Ademais, para cada novo retorno, a rigor, seria preciso estimar novamente esse parâmetros, o que não é viável e nem prático. O que se sugere é uma reavaliação periódica desses termos, a fim de melhor corresponder com a realidade.

3.3 Considerações

Contextualizando esses três modelos dentro do atual momento turbulento do cenário do mercado de capitais, pode-se dizer que quanto mais detalhes o modelo conseguir capturar para quantificar a volatilidade de um ativo, mais verossímil será o cálculo do valor em risco que as carteiras estão incorrendo. Isso por que, os momentos mais voláteis devem ser mais relevantes que os de calma, uma vez que é nesses momentos em que as perdas serão mais acentuadas. Então, intuitivamente, saberemos que o modelo que prioriza esse comportamento dos retornos dos ativos apresentará melhores resultados, que são o modelo proposto nos itens 3.2.2 e 3.2.3, respectivamente EWMA e GARCH. Veremos mais a frente se isso se comprovará matematicamente.

4 Modelo de Var a ser utilizado

O modelo a ser utilizado durante esse trabalho é o paramétrico normal, o mais utilizado pelo mercado e, portanto, adequado para o estudo do impacto que as volatilidades explicadas no capítulo anterior irão acarretar. Esse modelo é dito paramétrico pois baseia-se na parametrização da curva do retorno do ativo, através da sua função densidade de probabilidade, doravante fdp, que é uma curva de distribuição normal. Assim, somente dois parâmetros são necessários para a definição da fdp dos ativos componentes, a média e a variância. Com isso, o cálculo é simplificado, não fugindo da realidade. Isso porque, Jorion (2003, p. 101) mostra que para a grande maioria dos ativos a aproximação para distribuição normal se ajusta muito bem aos dados reais, fazendo com que o resultado seja verossímil, além do fato de facilitar os cálculos.

Conforme explicado no item 2.5 deste trabalho, conhecendo-se a f.d.p. de cada ativo componente da carteira, pode-se calcular, com certo nível α de significância, qual o valor em risco tomado pela carteira e, dessa forma, auxiliar tanto na gestão dela como também inibir a tomada de mais risco para ela.

De forma a simplificar o cálculo sem comprometer o resultado, adota-se a média zero para os retornos dos ativos quando a série histórica é razoavelmente grande (o que é premissa adotada por esse trabalho também). Jorion ratifica essa suposição na idéia implícita de que, em uma janela de tempo grande como essa, o número de vezes que um ativo se valoriza deve ser proporcional ao número de vezes que ele se desvaloriza, tornando a média zero.

4.1 Outros modelos

Conforme mencionado anteriormente, o risco de mercado foi um dos riscos mais estudados nos últimos tempos, o que gerou várias formas de mensuração e controle. A seguir, detalhamos um pouco sobre os modelos de simulação histórica, simulação de Monte Carlo e metodologias paramétricas, sendo essa última a utilizada pelo presente trabalho.

Primeiramente, a simulação histórica é um método que constitui em voltar no tempo, considerando a composição atual da carteira e o histórico de retornos constantes. De posse

dessa série, pode-se montar um histograma e obter a medida do risco para um intervalo de confiança desejado. A grande vantagem deste modelo está na sua independência da estimativa da matriz de variância-covariância, pois estas são obtidas diretamente dos dados históricos. Neste caso porém, estamos assumindo que a série dos retornos é estacionária, ou seja, não varia com o tempo, e é representativa, o que nem sempre é verdade ou possível de obter. Mais ainda, estamos assumindo também que os dados passados darão uma boa estimativa do comportamento futuro dos preços, o que não é verdade.

A simulação de Monte Carlo é utilizada para simular uma série de cenários distintos para uma carteira em uma certa data. A partir disso, o VaR poderá ser determinado diretamente da distribuição de valores simulados. Esse método é uma maneira eficiente de calcular o risco, pois cobre vários tipos de risco, incluindo o risco de não-linearidade. Desta forma, esse método pode ser utilizado, por exemplo, para avaliar o risco de uma carteira com grande peso em opções. No entanto, ele é computacionalmente mais caro e, em alguns casos, pode comprometer o tempo de processamento. Temos ainda um risco de modelagem econômica, já que precisamos de cenários para realizarmos as simulações e, portanto, cenários pouco condizentes com a situação econômica atual e futura podem acarretar resultados ruins. Ainda mais nos dias de hoje, onde a presivibilidade dos mercados é muito baixa, mesmo para curtos períodos de tempo.

Já o método paramétrico com distribuição normal assume, como o próprio nome sugere, a hipótese de que os retornos dos ativos se comportam como uma distribuição normal. Apesar de estarmos utilizando uma série de dados não-estacionária, as críticas a este modelo recaem sobre a hipótese de normalidade considerada, uma vez que a distribuição real dos retornos pode apresentar “caudas gordas”, ou seja, elevada curtose, conforme dito anteriormente. Isso pode ocasionar uma sub ou superavaliação do risco incorrido.

No presente trabalho foi utilizado o modelo paramétrico. A razão e as vantagens que essa metodologia apresentou estão mais adiante citadas e explicadas.

4.2 Descrição do modelo

O VaR paramétrico é o mais utilizado pelo mercado para o cálculo do valor em risco das carteiras. Sua abordagem, primeiramente, pressupõe que se conhece todas as fdps dos ativos componentes, conforme foi explicado anteriormente. Assim, carteiras formadas por combinação linear de fatores de risco normalmente distribuídos também possui distribuição normal (teorema do limite central). Assim, a multiplicação dessa combinação linear com a matriz de variâncias e co-variâncias dos ativos da carteira e o nível de significância requerido resultam no VaR paramétrico. E adotando a hipótese de média zero, temos, resumidamente:

$$VAR = \alpha \cdot \sqrt{P^t \cdot \sigma \cdot P}$$

Equação 22 - Cálculo do VaR paramétrico

onde σ é a matriz de variância-covariância da carteira

$$\sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{1,1}^2 & \sigma_{2,1}^2 & \dots & \sigma_{i,1}^2 \\ \sigma_{1,2}^2 & \sigma_{2,2}^2 & \dots & \sigma_{i,2}^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1,i}^2 & \sigma_{2,i}^2 & \dots & \sigma_{i,i}^2 \end{pmatrix}$$

Equação 23 - Matriz de variância covariância dos i ativos

P o vetor das posições da carteira

$$P = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \vdots \\ p_i \end{pmatrix}$$

Equação 24 - Vetor dos pesos dos ativos

e α o valor correspondente do nível de significância a ser calculado.

Considerando uma carteira composta por i ativos, cuja matriz representativa dos retornos dos ativos seria:

$$y = (y_1 \quad y_2 \quad \cdots \quad y_i)$$

Equação 25 - Vetor de retornos os i ativos da carteira

tal que $\sum_{i=1}^n p_i = 1$, temos que o retorno esperado para esta carteira será de:

$$R = (y_1 \cdot p_1 + y_2 \cdot p_2 + y_3 \cdot p_3 + \dots + y_n \cdot p_n)$$

Equação 26 - Retorno esperado da carteira

e sua variância representada por:

$$\sigma_{portfolio}^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_i \cdot p_j \cdot \sigma_{ij} = P^t \cdot \sigma \cdot P$$

Equação 27 - Variância do Portifólio

Dessa forma, o resultado obtido será a perda potencial, em percentual, da sua carteira. Para se definir o resultado financeiro, basta multiplicar esse resultado pelo valor total da carteira, considerando todos os ativos que nela estão.

A hipótese da normalidade da distribuição dos retornos dos ativos nos leva a consideráveis vantagens de análises. A primeira delas é a variabilidade com que o resultado pode ser transformado, com relação ao nível de significância. Isso pode ser explicado a partir das explicações acima discutidas, da seguinte maneira se utilizando da equação 22:

$$VAR_1 = \alpha_1 \cdot \sqrt{P^t \cdot \sigma \cdot P} \quad \text{e} \quad VAR_2 = \alpha_2 \cdot \sqrt{P^t \cdot \sigma \cdot P}$$

Dessa forma, como P e σ são iguais, pode-se comparar diferentes níveis de significância através de uma conta simples, a qual segue abaixo:

$$VAR_1 = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \cdot VAR_2$$

Equação 28 - VaR com diferentes intervalos de confiança

Assim, pode-se dizer que o VaR pode ser calculado em diferentes níveis, de acordo com a preferência do gestor (mais agressivo ou menos agressivo). Isso foi dito anteriormente, quando se discorreu sobre o VaR.

4.3 Prós e contras

A vantagem mais importante desse método é a sua fácil implementação, tanto computacional como gerencial, fora a sua enorme rapidez para se calcular o VaR de carteiras, seja ela com poucos ativos ou com muitos, de diferentes tipos. Isso é uma característica muito importante para instituições que possuem muitas carteiras sob seu controle, como é o caso do BNP Paribas Asset Management, local de estágio. Fora que a rapidez dentro do mercado financeiro pode ser o ponto diferenciador entre ganhos e perdas das carteiras.

Ademais, segundo Jorion (2003, p. 102) “o VaR delta-normal (no nosso caso é o paramétrico) é ‘propício a análises’, já que as medidas de risco marginal e incremental saem como resultados intermediários (memória de cálculo) do processo de cálculo”. Ou seja, caso seja necessário analisar o impacto que um novo ativo terá na carteira, esse método permite esse estudo, através do estudo do VaR incremental e do VaR Marginal. Embora essas ferramentas não façam parte do escopo desse trabalho, a sua existência é um fator relevante na escolha do método a ser utilizado para mensuração dos riscos dos fundos de investimento, já que pode-se adicionar inúmeras opções de investimento e elas devem ser analisadas também sob o aspecto do risco.

Outro fator relevante no modelo é que instrumentos não-lineares, tais como opções, embora não sejam medidos corretamente, são muito bem aproximados, já que elas são representados na carteira por seus deltas em relação ao ativo subjacente, e dessa forma, assimetrias comuns

a esse tipo de ativo não são capturados. Porém, como esses instrumentos não são os ativos preponderantes nas carteiras, bem como os seus deltas mostram grande parte de seus movimentos, o modelo paramétrico consegue de forma satisfatória medir os riscos envolvidos nas carteiras dos fundos de investimento.

Porém, as simplificações utilizadas nesse modelo podem ocasionar certas imprecisões na mensuração exata do risco tomado. Isso se deve, primeiramente, a simplificação da curva dos retornos dos ativos, que possui elevada curtose, a uma normal. Empiricamente, eventos extremos em séries financeiras tendem a ocorrer mais vezes que numa distribuição normal. Assim, ao assumir-se normalidade no cálculo do VaR, o risco é subestimado, já que o que nos interessa é justamente a cauda da curva, ou os chamados “outliers” da amostra. Porém, esse risco é mitigado através da utilização de uma série longa de retornos, diminuindo esse efeito, ou mesmo a utilização de um menor nível de significância, através da transformação comentada anteriormente.

Outra forma de se tentar capturar esse risco é o “Controle de Stress”, que atribui cenários extremos às carteiras para simulação das possíveis perdas. Na instituição no qual se passa o estágio esse controle é feito através dos cenários divulgados pela bolsa BM&F, porém para uma carteira composta somente de ações, como é o caso, o risco é de perda de 10% em um dia, não importando qual o ativo.

No atual momento vivido pelas bolsas no mundo, o controle de perdas via “Stress Test” é bem mais adequado para a mensuração do potencial de perda das carteiras de ativos, uma vez que qualquer notícia é capaz de ocasionar oscilações extremas nas cotações. Isso distorce totalmente o cálculo do VaR das carteiras e a sua performance. Isso porque há fundos que possuem um limite de VaR estabelecido em regulamento e, com o aumento da volatilidade e mantendo-se as posições inalteradas, o VaR aumenta de forma a atingir esse limite. Então, para cumprir o regulamento a respeito do VaR, a carteira deve ter sua exposição diminuída, porém ela provavelmente ficará distorcida de seu benchmark objetivo e não alcançará a rentabilidade desejada. Ou seja, um limite rígido do VaR de uma carteira ocasiona distorções na performance.

5 Metodologia de aplicação

Neste capítulo será apresentado como será a forma de cálculo do valor em risco de uma carteira, bem como os ativos selecionados para a composição da carteira teórica, o porquê da sua escolha e quais serão os critérios de avaliação do modelo.

5.1 Os passos para obtenção do Valor em risco

Neste trecho se tratará de uma espécie de fluxograma na obtenção da medida do Var. Tal fluxograma abrange o modo pelo qual se obtém tal medida em todas as metodologias para seu cálculo.

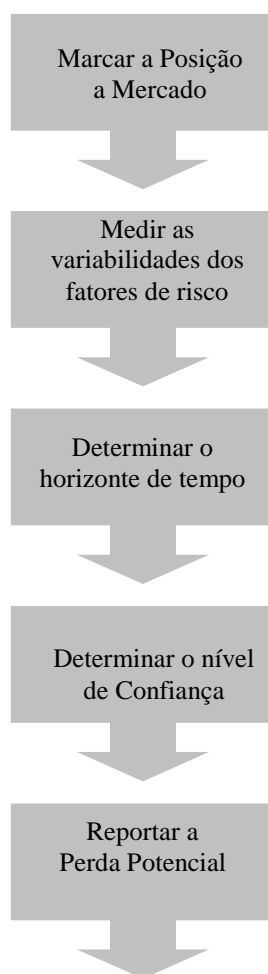


Ilustração 4 - Fluxograma de implementação do cálculo do VaR

Tais passos serão teoricamente explicados nos próximos tópicos.

Marcar a Posição a Mercado – Trata-se de primeiramente incorrer em uma precificação correta dos ativos, a fim de que se tenha um controle de risco forte e adequado além de firmar o valor total da carteira a ser calculada. Para a carteira de ações, que o tipo de carteira estudada neste trabalho, a sua precificação diária seria a sua cotação de fechamento, divulgado pela BOVESPA.

Medir as variabilidades dos fatores de risco – Calcula-se as variâncias e covariâncias entre os ativos componentes das carteiras, ou seja, a matriz.

Determinar o horizonte de tempo – Trata-se de qual período de tempo haverá ajuste e manutenção da carteira.

Determinar o Nível de Confiança – Para o cálculo de VaR é costumeiro se utilizar níveis de confiança de 95% ou 99%, para este trabalho será utilizado o intervalo de Confiança utilizado pela maioria das Instituições Financeiras: o de 95%, ou seja, um $\alpha = 5\%$ para que a amostra não corra o risco de ser superestimada.

Reportar a Perda Potencial – Após todos os passos concluídos aplica-se a fórmula de cálculo do VaR e reporta-se a perda potencial da carteira.

5.2 Descrição e seleção dos ativos

Os ativos da carteira analisada será composta dos ativos mais líquidos da bolsa, para se evitar o risco de liquidez dos mesmos (conforme explicado no item 2.2 desse trabalho, esse risco é medido através de outros modelos, que não é esse e nem o escopo do trabalho).

As ações foram escolhidas de acordo com sua participação no índice BOVESPA, em vigor a partir de setembro de 2008. Abaixo estão listados os quinze papéis mais relevantes do índice BOVESPA, os quais representam quase 65% de todo o índice:

Tabela 1 - Lista das 15 ações mais negociadas na BOVESPA

Ação	Empresa	Tipo	Qtde. Teórica	Peso (%)
PETR4	PETROBRAS	PN	245,4875052	15,39
VALE5	VALE	PNA N1	185,1945625	12,64
BVMF3	BMF BOVESPA	ON EDJ NM	176,5428538	3,944
BBDC4	BRADESCO	PN N1	65,98925552	3,55
VALE3	VALE	ON N1	41,89391541	3,271
CSNA3	SID NACIONAL	ON ED	32,17904964	3,265
ITAU4	ITAUBANCO	PN ED N1	57,83151072	3,193
USIM5	USIMINAS	PNA EDJ N1	29,55026536	3,036
GGBR4	GERDAU	PN N1	51,97635893	2,866
PETR3	PETROBRAS	ON	36,82232145	2,821
BBAS3	BRASIL	ON NM	57,18070008	2,443
UBBR11	UNIBANCO	UNT N1	69,97074691	2,427
ITSA4	ITAUSA	PN N1	134,9176886	2,309
CMIG4	CEMIG	PN N1	25,53637758	1,614
ALLL11	ALL AMER LAT	UNT N2	43,08258045	1,459

Os ativos que deverão compor a carteira deverão seguir algumas premissas:

- Ter um histórico de pelo menos dois anos, já que esse é o período de análise e não há como realizar o estudo sem isso.
- Ser o único de um setor. Por exemplo, não deve haver duas ações pertencentes ao setor de mineração. Isso evita que haja uma alta correlação entre dois pares e, consequentemente, distorça o resultado, gerando uma análise enviesada.
- Uma empresa será representada por uma única ação. Ou seja, somente uma “PN” ou uma “ON”, não as duas, pelo mesmo motivo acima citado.

Assim, a carteira resultante será:

Tabela 2 - Lista das ações restantes do filtro proposto

Ação	Empresa	Tipo	Qtde. Teórica	Peso (%)
PETR4	PETROBRAS	PN	245,4875052	15,39
VALE5	VALE	PNA N1	185,1945625	12,64
BBDC4	BRADESCO	PN N1	65,98925552	3,55
CSNA3	SID NACIONAL	ON ED	32,17904964	3,265
CMIG4	CEMIG	PN N1	25,53637758	1,614
ALLL11	ALL AMER LAT	UNT N2	43,08258045	1,459

Reponderando-se os papéis para a carteira resultante, cujo valor financeiro total é de R\$ 10.000.000,00, teremos:

Tabela 3 - Tabela com a carteira teórica resultante

Ação	Empresa	Tipo	Peso (%)	Valor Financeiro
PETR4	PETROBRAS	PN	40,58	40.583.953,16
VALE5	VALE	PNA N1	33,34	33.335.970,88
BBDC4	BRADESCO	PN N1	9,36	9.363.295,88
CSNA3	SID NACIONAL	ON ED	8,61	8.611.594,66
CMIG4	CEMIG	PN N1	4,26	4.257.002,69
ALLL11	ALL AMER LAT	UNT N2	3,85	3.848.182,73

As cotações desses ativos, com todos os ajustes devidos (eventos de “inplit”, “split”, proventos e dividendos), foram retirados da consultoria financeira Económica.

Fixou-se na data de início da análise (16/08/2005) essa distribuição de pesos e, ao longo do tempo, a quantidade de ações não foi modificada, fazendo com que as ponderações de cada ativo na carteira variassem a cada dia, de acordo com seus retornos diários (cotações de fechamento). Assim, a distribuição da carteira resultante, bem como os seus valores nominais podem ser encontrados na tabela do Anexo A.

6 Resultados obtidos

Neste capítulo serão apresentados os cálculos e os resultados obtidos de acordo com cada modelo de estimação de volatilidade no período de 16/08/2005 a 29/08/2008. Em seguida, uma análise comparativa entre os modelos e de sensibilidade em relação ao parâmetros adotados.

6.1 Resultados

Nos próximos itens estão apresentados os resultados:

6.1.1 Utilização da volatilidade histórica

Para o cálculo desse modelo de volatilidade, utilizou-se uma janela móvel dos últimos 100 dias úteis. Os resultados dos últimos três meses encontra-se abaixo, e os dias destacados são os dias em que a perda real foi maior que a estimada pelo VaR. Os resultados do período inteiro analisado encontra-se no Anexo B.

Tabela 4 - Resultados obtidos com modelo de janela móvel

Data	Valor de Mercado	Retorno em Financeiro	Retorno Real	VaR Calculado	Ultrapassou o limite?
02/jun/08	29.759.806,92	87.789,83	0,295%	-4,05%	0
03/jun/08	28.636.209,74	-1.123.597,18	-3,849%	-4,06%	0
04/jun/08	27.770.240,69	-865.969,05	-3,071%	-4,05%	0
05/jun/08	29.020.042,78	1.249.802,09	4,402%	-4,06%	0
06/jun/08	28.628.859,39	-391.183,39	-1,357%	-4,09%	0
09/jun/08	28.308.503,02	-320.356,37	-1,125%	-4,10%	0
10/jun/08	27.369.245,73	-939.257,29	-3,374%	-4,10%	0
11/jun/08	26.865.637,51	-503.608,22	-1,857%	-4,11%	0
12/jun/08	26.932.862,35	67.224,85	0,250%	-4,12%	0
13/jun/08	26.988.217,03	55.354,67	0,205%	-4,06%	0
16/jun/08	26.921.176,96	-67.040,06	-0,249%	-4,01%	0
17/jun/08	27.421.375,31	500.198,35	1,841%	-3,98%	0
18/jun/08	27.108.073,82	-313.301,49	-1,149%	-3,98%	0
19/jun/08	26.613.443,72	-494.630,10	-1,842%	-3,70%	0
20/jun/08	25.797.293,49	-816.150,24	-3,115%	-3,55%	0
23/jun/08	26.001.765,50	204.472,02	0,789%	-3,53%	0
24/jun/08	26.049.458,10	47.692,59	0,183%	-3,35%	0
25/jun/08	26.810.674,82	761.216,72	2,880%	-3,31%	0

26/jun/08	26.210.340,40	-600.334,41	-2,265%	-3,35%	0
27/jun/08	26.339.073,34	128.732,94	0,490%	-3,36%	0
30/jun/08	26.778.036,68	438.963,33	1,653%	-3,34%	0
01/jul/08	26.224.944,86	-553.091,82	-2,087%	-3,32%	0
02/jul/08	24.891.476,69	-1.333.468,17	-5,219%	-3,28%	1
03/jul/08	24.128.290,56	-763.186,14	-3,114%	-3,39%	0
04/jul/08	24.389.934,24	261.643,69	1,079%	-3,42%	0
07/jul/08	24.231.970,33	-157.963,91	-0,650%	-3,41%	0
08/jul/08	24.038.378,90	-193.591,43	-0,802%	-3,40%	0
10/jul/08	23.875.322,74	-163.056,17	-0,681%	-3,38%	0
11/jul/08	23.996.666,62	121.343,89	0,507%	-3,38%	0
14/jul/08	24.262.188,08	265.521,46	1,100%	-3,38%	0
15/jul/08	24.079.309,24	-182.878,84	-0,757%	-3,34%	0
16/jul/08	23.903.295,66	-176.013,58	-0,734%	-3,34%	0
17/jul/08	22.742.065,93	-1.161.229,73	-4,980%	-3,31%	1
18/jul/08	22.880.045,62	137.979,69	0,605%	-3,40%	0
21/jul/08	23.348.743,30	468.697,68	2,028%	-3,40%	0
22/jul/08	22.666.214,69	-682.528,61	-2,967%	-3,42%	0
23/jul/08	22.238.590,16	-427.624,52	-1,905%	-3,45%	0
24/jul/08	21.216.848,21	-1.021.741,95	-4,703%	-3,46%	1
25/jul/08	21.169.828,65	-47.019,56	-0,222%	-3,52%	0
28/jul/08	21.269.114,27	99.285,62	0,468%	-3,45%	0
29/jul/08	21.589.620,83	320.506,56	1,496%	-3,46%	0
30/jul/08	22.644.981,26	1.055.360,43	4,773%	-3,45%	0
31/jul/08	22.248.755,47	-396.225,79	-1,765%	-3,55%	0
01/ago/08	21.283.378,66	-965.376,81	-4,436%	-3,54%	1
04/ago/08	20.100.684,37	-1.182.694,28	-5,717%	-3,60%	1
05/ago/08	20.082.340,56	-18.343,82	-0,091%	-3,67%	0
06/ago/08	20.576.475,21	494.134,66	2,431%	-3,60%	0
07/ago/08	20.609.456,78	32.981,57	0,160%	-3,63%	0
08/ago/08	20.356.407,37	-253.049,41	-1,235%	-3,63%	0
11/ago/08	19.630.738,72	-725.668,65	-3,630%	-3,63%	0
12/ago/08	19.622.329,09	-8.409,62	-0,043%	-3,63%	0
13/ago/08	20.050.345,00	428.015,91	2,158%	-3,61%	0
14/ago/08	20.186.622,90	136.277,90	0,677%	-3,46%	0
15/ago/08	19.740.805,80	-445.817,10	-2,233%	-3,46%	0
18/ago/08	19.238.654,53	-502.151,27	-2,577%	-3,45%	0
19/ago/08	19.564.573,84	325.919,31	1,680%	-3,43%	0
20/ago/08	20.551.517,24	986.943,40	4,921%	-3,43%	0
21/ago/08	21.063.975,00	512.457,75	2,463%	-3,54%	0
22/ago/08	20.956.211,72	-107.763,28	-0,513%	-3,57%	0
25/ago/08	20.236.274,12	-719.937,59	-3,496%	-3,56%	0
26/ago/08	20.334.635,30	98.361,18	0,485%	-3,57%	0
27/ago/08	20.948.194,94	613.559,64	2,973%	-3,57%	0
28/ago/08	21.139.067,85	190.872,91	0,907%	-3,61%	0
29/ago/08	20.815.651,79	-323.416,07	-1,542%	-3,61%	0

Em suma, o modelo resultou nos seguintes dados, para todo o período analisado (17/08/2005 a 29/08/2008):

Tabela 5 - Resumo dos resultados obtidos com modelo de janela móvel

Total de Observações	749
Total de exceções	52
Taxa de exceções	6,94%

6.1.2 Utilização da volatilidade com suavização exponencial

Para esse modelo, o parâmetro que foi utilizado para seu cálculo foi o de $\lambda = 0,94$ (conforme supracitado). Já o critério para a parada de novas iterações foi assim estabelecido: se a nova iteração possuir um peso menor que 0,01% na estimativa, ele já é desconsiderado. Para o cálculo das volatilidades por esse modelo foi utilizado no Microsoft Excel uma função criada pelo autor, que se encontra no anexo C. Os resultados dos últimos três meses encontra-se abaixo e os dias destacados são os dias em que a perda real foi maior que a estimada pelo VaR. Os resultados do período inteiro analisado encontra-se no Anexo B.

Tabela 6 - Resultados obtidos com modelo EWMA

Data	Valor de Mercado	Retorno em Financeiro	Retorno Real	VaR Calculado	Ultrapassou o limite?
02/jun/08	29.759.806,92	87.789,83	0,295%	-3,10%	0
03/jun/08	28.636.209,74	-1.123.597,18	-3,849%	-3,01%	1
04/jun/08	27.770.240,69	-865.969,05	-3,071%	-3,29%	0
05/jun/08	29.020.042,78	1.249.802,09	4,402%	-3,40%	0
06/jun/08	28.628.859,39	-391.183,39	-1,357%	-3,76%	0
09/jun/08	28.308.503,02	-320.356,37	-1,125%	-3,69%	0
10/jun/08	27.369.245,73	-939.257,29	-3,374%	-3,61%	0
11/jun/08	26.865.637,51	-503.608,22	-1,857%	-3,75%	0
12/jun/08	26.932.862,35	67.224,85	0,250%	-3,71%	0
13/jun/08	26.988.217,03	55.354,67	0,205%	-3,59%	0
16/jun/08	26.921.176,96	-67.040,06	-0,249%	-3,48%	0
17/jun/08	27.421.375,31	500.198,35	1,841%	-3,38%	0
18/jun/08	27.108.073,82	-313.301,49	-1,149%	-3,36%	0
19/jun/08	26.613.443,72	-494.630,10	-1,842%	-3,29%	0
20/jun/08	25.797.293,49	-816.150,24	-3,115%	-3,27%	0
23/jun/08	26.001.765,50	204.472,02	0,789%	-3,40%	0
24/jun/08	26.049.458,10	47.692,59	0,183%	-3,32%	0
25/jun/08	26.810.674,82	761.216,72	2,880%	-3,22%	0
26/jun/08	26.210.340,40	-600.334,41	-2,265%	-3,34%	0
27/jun/08	26.339.073,34	128.732,94	0,490%	-3,36%	0
30/jun/08	26.778.036,68	438.963,33	1,653%	-3,26%	0
01/jul/08	26.224.944,86	-553.091,82	-2,087%	-3,23%	0
02/jul/08	24.891.476,69	-1.333.468,17	-5,219%	-3,24%	1
03/jul/08	24.128.290,56	-763.186,14	-3,114%	-3,73%	0
04/jul/08	24.389.934,24	261.643,69	1,079%	-3,82%	0
07/jul/08	24.231.970,33	-157.963,91	-0,650%	-3,73%	0
08/jul/08	24.038.378,90	-193.591,43	-0,802%	-3,63%	0
10/jul/08	23.875.322,74	-163.056,17	-0,681%	-3,53%	0

11/jul/08	23.996.666,62	121.343,89	0,507%	-3,44%	0
14/jul/08	24.262.188,08	265.521,46	1,100%	-3,34%	0
15/jul/08	24.079.309,24	-182.878,84	-0,757%	-3,27%	0
16/jul/08	23.903.295,66	-176.013,58	-0,734%	-3,18%	0
17/jul/08	22.742.065,93	-1.161.229,73	-4,980%	-3,09%	1
18/jul/08	22.880.045,62	137.979,69	0,605%	-3,56%	0
21/jul/08	23.348.743,30	468.697,68	2,028%	-3,46%	0
22/jul/08	22.666.214,69	-682.528,61	-2,967%	-3,46%	0
23/jul/08	22.238.590,16	-427.624,52	-1,905%	-3,55%	0
24/jul/08	21.216.848,21	-1.021.741,95	-4,703%	-3,52%	1
25/jul/08	21.169.828,65	-47.019,56	-0,222%	-3,88%	0
28/jul/08	21.269.114,27	99.285,62	0,468%	-3,76%	0
29/jul/08	21.589.620,83	320.506,56	1,496%	-3,66%	0
30/jul/08	22.644.981,26	1.055.360,43	4,773%	-3,60%	0
31/jul/08	22.248.755,47	-396.225,79	-1,765%	-4,03%	0
01/ago/08	21.283.378,66	-965.376,81	-4,436%	-3,96%	1
04/ago/08	20.100.684,37	-1.182.694,28	-5,717%	-4,21%	1
05/ago/08	20.082.340,56	-18.343,82	-0,091%	-4,64%	0
06/ago/08	20.576.475,21	494.134,66	2,431%	-4,49%	0
07/ago/08	20.609.456,78	32.981,57	0,160%	-4,47%	0
08/ago/08	20.356.407,37	-253.049,41	-1,235%	-4,34%	0
11/ago/08	19.630.738,72	-725.668,65	-3,630%	-4,23%	0
12/ago/08	19.622.329,09	-8.409,62	-0,043%	-4,35%	0
13/ago/08	20.050.345,00	428.015,91	2,158%	-4,21%	0
14/ago/08	20.186.622,90	136.277,90	0,677%	-4,18%	0
15/ago/08	19.740.805,80	-445.817,10	-2,233%	-4,07%	0
18/ago/08	19.238.654,53	-502.151,27	-2,577%	-4,04%	0
19/ago/08	19.564.573,84	325.919,31	1,680%	-4,05%	0
20/ago/08	20.551.517,24	986.943,40	4,921%	-3,99%	0
21/ago/08	21.063.975,00	512.457,75	2,463%	-4,38%	0
22/ago/08	20.956.211,72	-107.763,28	-0,513%	-4,37%	0
25/ago/08	20.236.274,12	-719.937,59	-3,496%	-4,24%	0
26/ago/08	20.334.635,30	98.361,18	0,485%	-4,33%	0
27/ago/08	20.948.194,94	613.559,64	2,973%	-4,21%	0
28/ago/08	21.139.067,85	190.872,91	0,907%	-4,26%	0
29/ago/08	20.815.651,79	-323.416,07	-1,542%	-4,15%	0

Em suma, o modelo resultou nos seguintes dados, para todo o período analisado (17/08/2005 a 29/08/2008):

Tabela 7 - Resumo dos resultados obtidos com modelo EWMA

Total de Observações	749
Total de exceções	46
Taxa de exceções	6,14%

6.1.3 Utilização da volatilidade dos modelos de GARCH

Para esse modelo, utilizamos o programa EVIEWS para a determinação dos parâmetros ótimos de cada par de ativos. Os resultados encontram-se na tabela a seguir:

Tabela 8 - Resultados obtidos para os parâmetros do GARCH

	α_0	α_1	β_1
PETR4	0,000010	0,149	0,843
VALE5	0,000009	0,148	0,865
BBDC4	0,000009	0,134	0,852
CSNA3	0,000013	0,142	0,855
CMIG4	0,000010	0,131	0,847
ALLL11	0,000011	0,137	0,844
MEDIA	0,000010	0,140167	0,851000

Para a utilização desses parâmetros, utilizou-se a média desses seis resultados, já que a restrição de $\alpha_1 + \beta_1 < 1$ foi satisfeita. Para o cálculo das volatilidades por esse modelo foi utilizado no Microsoft Excel uma função criada pelo autor, que se encontra no anexo D. Os resultados dos últimos três meses encontra-se abaixo e os dias destacados são os dias em que a perda real foi maior que a estimada pelo VaR. Os resultados do período inteiro analisado encontra-se no Anexo B.

Tabela 9 - Resultados obtidos com o modelo GARCH

Data	Valor de Mercado	Retorno em Financeiro	Retorno Real	VaR Calculado	Ultrapassou o limite?
02/jun/08	29.759.806,92	87.789,83	0,295%	-3,40%	0
03/jun/08	28.636.209,74	-1.123.597,18	-3,849%	-3,18%	1
04/jun/08	27.770.240,69	-865.969,05	-3,071%	-3,76%	0
05/jun/08	29.020.042,78	1.249.802,09	4,402%	-3,95%	0
06/jun/08	28.628.859,39	-391.183,39	-1,357%	-4,62%	0
09/jun/08	28.308.503,02	-320.356,37	-1,125%	-4,37%	0
10/jun/08	27.369.245,73	-939.257,29	-3,374%	-4,12%	0
11/jun/08	26.865.637,51	-503.608,22	-1,857%	-4,35%	0
12/jun/08	26.932.862,35	67.224,85	0,250%	-4,20%	0
13/jun/08	26.988.217,03	55.354,67	0,205%	-3,91%	0
16/jun/08	26.921.176,96	-67.040,06	-0,249%	-3,65%	0
17/jun/08	27.421.375,31	500.198,35	1,841%	-3,41%	0
18/jun/08	27.108.073,82	-313.301,49	-1,149%	-3,39%	0
19/jun/08	26.613.443,72	-494.630,10	-1,842%	-3,25%	0
20/jun/08	25.797.293,49	-816.150,24	-3,115%	-3,23%	0
23/jun/08	26.001.765,50	204.472,02	0,789%	-3,57%	0
24/jun/08	26.049.458,10	47.692,59	0,183%	-3,37%	0
25/jun/08	26.810.674,82	761.216,72	2,880%	-3,16%	0

26/jun/08	26.210.340,40	-600.334,41	-2,265%	-3,46%	0
27/jun/08	26.339.073,34	128.732,94	0,490%	-3,51%	0
30/jun/08	26.778.036,68	438.963,33	1,653%	-3,29%	0
01/jul/08	26.224.944,86	-553.091,82	-2,087%	-3,24%	0
02/jul/08	24.891.476,69	-1.333.468,17	-5,219%	-3,28%	1
03/jul/08	24.128.290,56	-763.186,14	-3,114%	-4,37%	0
04/jul/08	24.389.934,24	261.643,69	1,079%	-4,47%	0
07/jul/08	24.231.970,33	-157.963,91	-0,650%	-4,23%	0
08/jul/08	24.038.378,90	-193.591,43	-0,802%	-3,95%	0
10/jul/08	23.875.322,74	-163.056,17	-0,681%	-3,71%	0
11/jul/08	23.996.666,62	121.343,89	0,507%	-3,48%	0
14/jul/08	24.262.188,08	265.521,46	1,100%	-3,27%	0
15/jul/08	24.079.309,24	-182.878,84	-0,757%	-3,14%	0
16/jul/08	23.903.295,66	-176.013,58	-0,734%	-2,97%	0
17/jul/08	22.742.065,93	-1.161.229,73	-4,980%	-2,80%	1
18/jul/08	22.880.045,62	137.979,69	0,605%	-3,96%	0
21/jul/08	23.348.743,30	468.697,68	2,028%	-3,72%	0
22/jul/08	22.666.214,69	-682.528,61	-2,967%	-3,69%	0
23/jul/08	22.238.590,16	-427.624,52	-1,905%	-3,88%	0
24/jul/08	21.216.848,21	-1.021.741,95	-4,703%	-3,78%	1
25/jul/08	21.169.828,65	-47.019,56	-0,222%	-4,52%	0
28/jul/08	21.269.114,27	99.285,62	0,468%	-4,21%	0
29/jul/08	21.589.620,83	320.506,56	1,496%	-3,93%	0
30/jul/08	22.644.981,26	1.055.360,43	4,773%	-3,80%	0
31/jul/08	22.248.755,47	-396.225,79	-1,765%	-4,65%	0
01/ago/08	21.283.378,66	-965.376,81	-4,436%	-4,44%	0
04/ago/08	20.100.684,37	-1.182.694,28	-5,717%	-4,90%	1
05/ago/08	20.082.340,56	-18.343,82	-0,091%	-5,68%	0
06/ago/08	20.576.475,21	494.134,66	2,431%	-5,27%	0
07/ago/08	20.609.456,78	32.981,57	0,160%	-5,12%	0
08/ago/08	20.356.407,37	-253.049,41	-1,235%	-4,75%	0
11/ago/08	19.630.738,72	-725.668,65	-3,630%	-4,48%	0
12/ago/08	19.622.329,09	-8.409,62	-0,043%	-4,70%	0
13/ago/08	20.050.345,00	428.015,91	2,158%	-4,37%	0
14/ago/08	20.186.622,90	136.277,90	0,677%	-4,29%	0
15/ago/08	19.740.805,80	-445.817,10	-2,233%	-4,02%	0
18/ago/08	19.238.654,53	-502.151,27	-2,577%	-3,98%	0
19/ago/08	19.564.573,84	325.919,31	1,680%	-4,02%	0
20/ago/08	20.551.517,24	986.943,40	4,921%	-3,90%	0
21/ago/08	21.063.975,00	512.457,75	2,463%	-4,79%	0
22/ago/08	20.956.211,72	-107.763,28	-0,513%	-4,70%	0
25/ago/08	20.236.274,12	-719.937,59	-3,496%	-4,38%	0
26/ago/08	20.334.635,30	98.361,18	0,485%	-4,58%	0
27/ago/08	20.948.194,94	613.559,64	2,973%	-4,28%	0
28/ago/08	21.139.067,85	190.872,91	0,907%	-4,39%	0
29/ago/08	20.815.651,79	-323.416,07	-1,542%	-4,13%	0

Em suma, o modelo resultou nos seguintes dados, para todo o período analisado (17/08/2005 a 29/08/2008):

Tabela 10 - Resumo dos resultados obtidos com o modelo GARCH

Total de Observações	749
Total de exceções	42
Taxa de exceções	5,61%

6.2 Análises

Essa análise visa discutir os três modelos de volatilidade, os seus resultados e as consequências que eles terão no cálculo do Valor em risco da carteira analisada.

Primeiramente analisou-se graficamente os resultados obtidos pelos três modelos de volatilidade para PETR4. A volatilidade, que foi calculada em % ao dia, foi anualizada e os três modelos foram expostos abaixo:

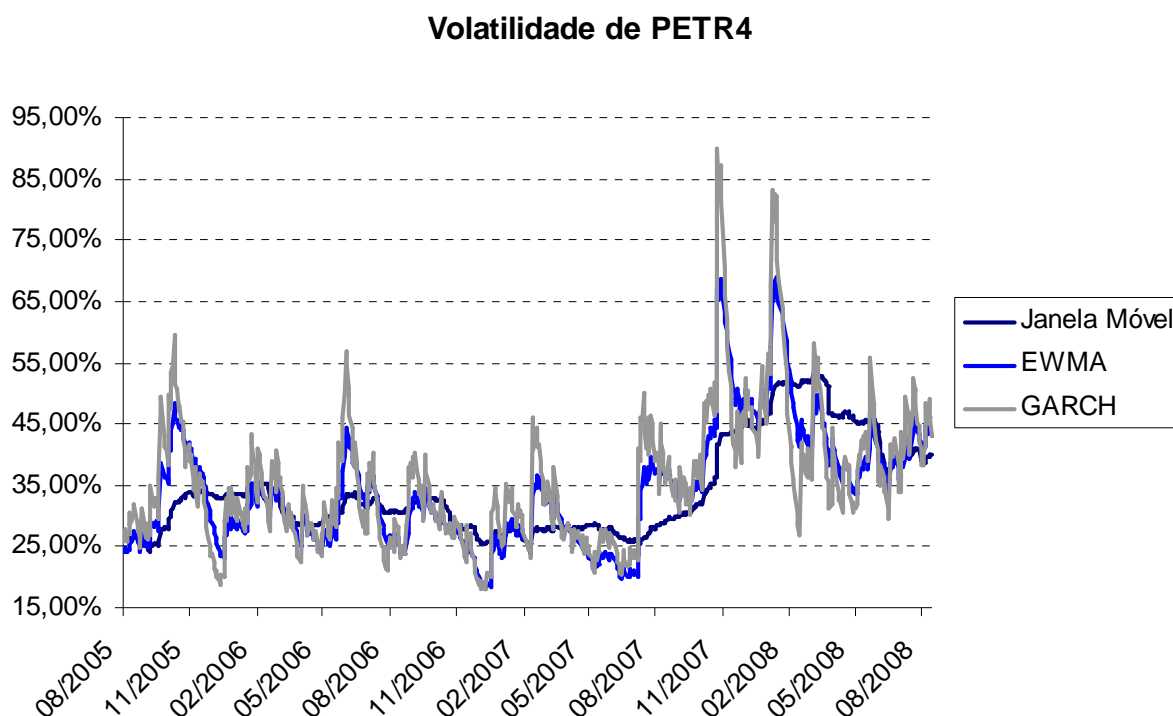


Ilustração 5 - Gráfico da volatilidade de PETR4 utilizando os três modelos

Primeiramente, uma análise mais qualitativa desse resultado. Pode-se notar que os modelos EWMA e GARCH são mais bem correlacionados entre si, enquanto a volatilidade calculada por janela móvel é mais destoante. Isso porque a característica dos modelos de EWMA e GARCH é que eles capturem as variações atuais mais rapidamente. A diferença entre eles é que no GARCH, os eventos mais abruptos são exacerbados (tanto os de alta quanto os de baixa), indicando que esse modelo pode refletir melhor os movimentos reais do ativo analisado. No modelo de janela móvel (volatilidade histórica), ele demora muito para ser

sensibilizado e sua magnitude é diminuída, podendo até ignorar o movimento, se ele foi isolado no tempo (isto também porque a janela móvel utilizada era grande).

Uma outra conclusão pode ser tirada a respeito desse gráfico: a partir de agosto de 2007, há uma mudança estrutural no patamar de volatilidade do ativo, ou seja, há um aumento no nível de volatilidade que permanece até o fim da amostra. Contextualizando esse evento, esse é o ponto em que a atual crise financeira surgiu, na sua primeira fase, com o fechamento de três *hedge funds* estrangeiros do grupo BNP Paribas em Luxemburgo devido a iliquidez dos ativos componentes das carteiras. Isso desencadeou, em primeira instância, em certo pânico com os chamados ativos de risco, onde os ativos brasileiros em encontram. Dessa forma, houve uma corrida para se desfazer dessas posições, gerando um aumento significativo da volatilidade dos ativos, o que explica a mudança observada no gráfico acima.

Isso nos faz questionar se o modelo de valor em risco pode ser utilizado sob condições de mercado mais voláteis. Primeiramente, deve-se dizer que movimentos abruptos e repentinos não vão ser detectados por esse modelo, e por consequência, as suas perdas, uma vez que ele se baseia nos movimentos passados para estimá-las. Para se controlar o risco nesse cenário existe o controle chamado de “*Stress testing*”, no qual são simulados as possíveis perdas com esses movimentos de grande magnitude, conforme já explicado no item 4.3 deste trabalho. Eles são baseados em cenários de altas ou baixas expressivas de determinadas variáveis e que, reproduzidas nas carteiras, geram os valores extremos de ganhos ou perdas.

Esse controle de risco é mais uma ferramenta para o gerenciamento de risco de uma instituição financeira, uma vez que, conforme dito nesse trabalho, há diversos instrumentos financeiros que não se comportam tal como uma distribuição normal, e nem mesmo de maneira linear, tais como títulos públicos – que possuem elevada curtose na ponta de perda – e derivativos – que possuem relações não lineares com seu ativo-base e que reagem muito mais violentamente. Note que, durante os atuais momentos de crise, essa medida é de extrema valia, já que consegue mensurar o quanto se pode perder em decorrência de um fato inesperado e discrepante.

Porém, a partir do momento que essa variação abrupta entrar na amostra para a estimação das possíveis perdas, o modelo de VaR passa a ser mais condizente com a realidade, variando a sua intensidade de acordo com o modelo de volatilidade utilizado. Isso quer dizer que, se bem

calibrado o modelo do VaR, não haverá uma exceção logo em seguida da outra e que a taxa de exceções será próxima à confiança determinada.

Agora, uma análise mais quantitativa do caso. Um ponto em que podemos nos focar nessa análise é, conforme dito anteriormente, a obtenção dos parâmetros utilizados no EWMA e no GARCH. No caso do EWMA, a escolha foi arbitrária em um $\lambda=0,94$, que é o valor padrão utilizado pelo mercado. O que se pode fazer para testar o quanto esse parâmetro pode afetar o resultado final é utilizar um outro valor para esse parâmetro. Isso foi feito, e o outro valor utilizado foi o $\lambda=0,97$, um outro valor sugerido pelo Riskmetrics.

Já para o modelo de GARCH, o que foi feito para se avaliar o impacto da escolha dos parâmetros foi utilizar todas as possíveis combinações dos três parâmetros, α_0 , α_1 e β_1 obtidas no programa EVIEWS para os seis ativos e respeitando a regra $\alpha_1 + \beta_1 < 1$. Assim, resultou-se em seis possíveis combinações desses parâmetros, as quais seguem abaixo:

Tabela 11 - Combinações dos parâmetros para o GARCH

	α_0	α_1	β_1
GARCH COMBINAÇÃO 1	0,000009	0,131	0,843
GARCH COMBINAÇÃO 2	0,000009	0,131	0,865
GARCH COMBINAÇÃO 3	0,000009	0,149	0,843
GARCH COMBINAÇÃO 4	0,000013	0,149	0,843
GARCH COMBINAÇÃO 5	0,000013	0,131	0,865
GARCH COMBINAÇÃO 6	0,000013	0,131	0,843

Com esses resultados, aplicou-se as seis combinações de parâmetros no modelo do GARCH, bem como a média deles, e foi calculado o VaR da carteira. Os resultados de todas as aplicações do VaR estão resumidas na tabela abaixo:

Tabela 12 - Resultados para todas os modelos e combinações

	Número de Exceções	Taxa de Exceções
Janela Móvel	52	6,94%
EWMA 0,94	52	6,94%
EWMA 0,97	49	6,54%
GARCH MÉDIA	42	5,61%
GARCH COMBINAÇÃO 1	49	6,54%
GARCH COMBINAÇÃO 2	40	5,34%
GARCH COMBINAÇÃO 3	46	6,14%
GARCH COMBINAÇÃO 4	40	5,34%
GARCH COMBINAÇÃO 5	38	5,07%
GARCH COMBINAÇÃO 6	47	6,28%

No próximo capítulo, veremos o que cada valor dessa tabela acima representa.

7 Backtest

A partir do concluído no item anterior, uma análise da eficiência dos modelos de estimação de volatilidade no cálculo do valor em risco das carteiras se faz necessária. A esse teste dá-se o nome de Backtest. Seu intuito é comparar a real perda/ganho do dia com o estimado pelo modelo de VaR, avaliando, assim, sua eficiência de acordo com o intervalo de confiança requerido.

Segundo Jorion (2003, p. 115), esse procedimento, também chamado de confronto com a realidade, é de extrema importância para a correta gestão do risco, já que elas dão uma estimativa se suas premissas estão bem alinhadas com a realidade. Caso contrário, esses modelos terão de ser revistos para identificar falsas hipóteses, parâmetros errôneos ou imprecisões. Quando o modelo encontra-se bem calibrado, o número de observações fora dos limites de VaR deve estar alinhado com o nível de confiança. O número de vezes que a perda real ultrapassa o estimado pelo modelo é conhecido como exceção.

Ou seja, quanto maior o número de exceções, maior é a quantidade de violações e, conseqüentemente, o modelo está subestimando o risco incorrido pela carteira. O contrário indica que o modelo é muito conservador, não indicando a real exposição de risco da carteira. Portanto, quanto mais próximo a quantidade de exceções for do ideal, melhor é o modelo.

Mas o quanto essa quantidade de exceções é grande ou pequena? Quer-se saber, dado o nível de confiança, se esse n (número de exceções) é estatisticamente pequeno ou grande, para uma amostra de tamanho de T dias. Ou seja, caímos em um teste de hipóteses, onde queremos provar a validade do modelo utilizado, ou seja, se a taxa de exceções é significativamente diferente do nível de confiança adotado.

Segundo Jorion (2003, p. 119), a abordagem estatística para se calcular a frequência de sucessos e fracassos sequenciais são, na verdade, *eventos de Bernoulli*. O número de exceções, x , possui distribuição de probabilidade binomial:

$$f(x) = \binom{T}{x} p^x (1-p)^{T-x}$$

Equação 29 - Evento de *Bernoulli*

E com esperança $E(x) = pT$ e variância $V(x) = p(1-p)T$. Quando o T é grande, pelo teorema do limite central, a distribuição se aproxima da normal, com média $\mu(x) = pT$ e variância $\sigma^2(x) = p(1-p)T$.

Nesse tipo de teste de hipótese, há dois tipos de erro que nos defrontamos: o erro tipo I e o erro tipo II. O erro tipo I é o de rejeitar o modelo correto, o que é menos grave. Já o erro tipo II, que é aceitar um modelo incorreto de ser minimizado. Um resumo disso encontra-se na tabela abaixo.

Tabela 13 - Tipos de erro

Decisão	Modelo	
	Correto	Incorreto
Aceitar	OK	Erro Tipo II
Rejeitar	Erro Tipo I	OK

Fonte: Jorion (2003, p. 121)

Os usuários de Var devem balancear erros Tipo I com erros Tipo II. As regras da Basiléia para backtesting são baseados nessa quantidade de exceções.

O procedimento atual de verificação para Basiléia consiste em registrar as exceções diárias em relação a um VaR de 99% de nível de confiança ao longo do último ano. Ou seja, espera-se em média, 1% de exceções, ou $252 \times 1\% = 2,52$ exceções. No comitê, decidiu-se que até quatro exceções são aceitáveis, o que define um sinal verde para o banco, portanto não é necessário aumento de capital. Já se for maior que 4, a instituição sofrerá penalidades de aumento de capital progressivas, entre regiões denominadas amarela e vermelha, conforme a tabela abaixo:

Tabela 14 - Zonas de penalidade da Basiléia

Zona	Número de Exceções	Aumento de Capital
Verde	0 a 4	0,00
Amarela	5	0,40
	6	0,50
	7	0,65
	8	0,75
	9	0,85
Vermelha	10 ou mais	1,00

Fonte: Jorion (2003, p. 123)

Segundo Jorion (2003, p. 122), há quatro razões para a explicação das exceções, quando esta fica na zona amarela. São elas:

- Integridade do modelo: O modelo está incorreto ou as posições foram informadas incorretamente.
- Imprecisão do modelo: As exceções ocorreram devido a não calibragem correta da precisão do modelo.
- Operações intraday: Elas afetaram sensivelmente a posição consolidada da carteira analisada.
- Má sorte: Os mercados tornaram-se particularmente voláteis.

A probabilidade do erro tipo I, que é mais brando, é fixada em um percentual baixo, para que os erros tipo II sejam realmente identificados.

Porém, o acordo da Basiléia é para bancos, e como o trabalho foi feito dentro de uma gestora de fundos de investimento, a validação do modelo não seguirá esses padrões, já que essas quantidades de exceções e penalidades foram escolhidas.

Segundo Jorion (2003, p. 121), o teste mais poderoso para se definir a quantidade aceitável de exceções é o Teste de Kupiec. Nesse teste, Kupiec gerou regiões de confiança de aproximadamente 95%, o que não tem nada a ver com o nível de confiança p do modelo de Var utilizado. Esse nível de confiança é relacionado a se aceitar ou rejeitar o modelo, que é definido por uma razão de log-verossimilhança, que segue:

$$LR = -2 \ln(1-p)^{T-N} p^N + 2 \ln \left(\left(1 - \left(\frac{N}{T} \right)^{T-N} \right) \left(\frac{N}{T} \right)^N \right)$$

Equação 30 - Fórmula do intervalo de confiança do teste de Kupiec

que possui uma distribuição assintótica qui-quadrada, com um grau de liberdade, sob a hipótese que p é a verdadeira probabilidade. Para um nível de confiança de 95%, rejeita-se a hipótese nula se $LR > 3,84$.

Para os dados que possuímos, aplicamos os parâmetros na equação acima, gerando os seguintes resultados:

Tabela 15 - Parâmetros do teste de Kupiec

Parâmetros	
p	0,05
T	749

Tabela 16 - Resultados do teste de Kupiec

N	LR de Kupiec
1	67,49
10	29,54
20	10,23
21	8,98
22	7,83
23	6,77
24	5,79
25	4,91
26	4,11
27	3,39
28	2,74
29	2,17
30	1,67
35	0,17
36	0,06
37	0,01
38	0,01
39	0,07
40	0,18
45	1,51
46	1,92
47	2,38
48	2,88
49	3,43

50	4,02
51	4,66
52	5,34
53	6,05
54	6,81
55	7,61
60	12,18

Ou seja, para o nosso modelo ser aceito, N (quantidade de exceções) deve se encontrar entre 27 a 49 (destacados na tabela 16).

Aplicando o teste de Kupiec, foi feito o backtest para os três tipos de volatilidade estimadas, utilizando-se modelos de VaR com 95%, os quais geraram os gráficos a seguir. As linhas grossas são os retornos reais da carteira e as mais finas a perda estimada por cada modelo:

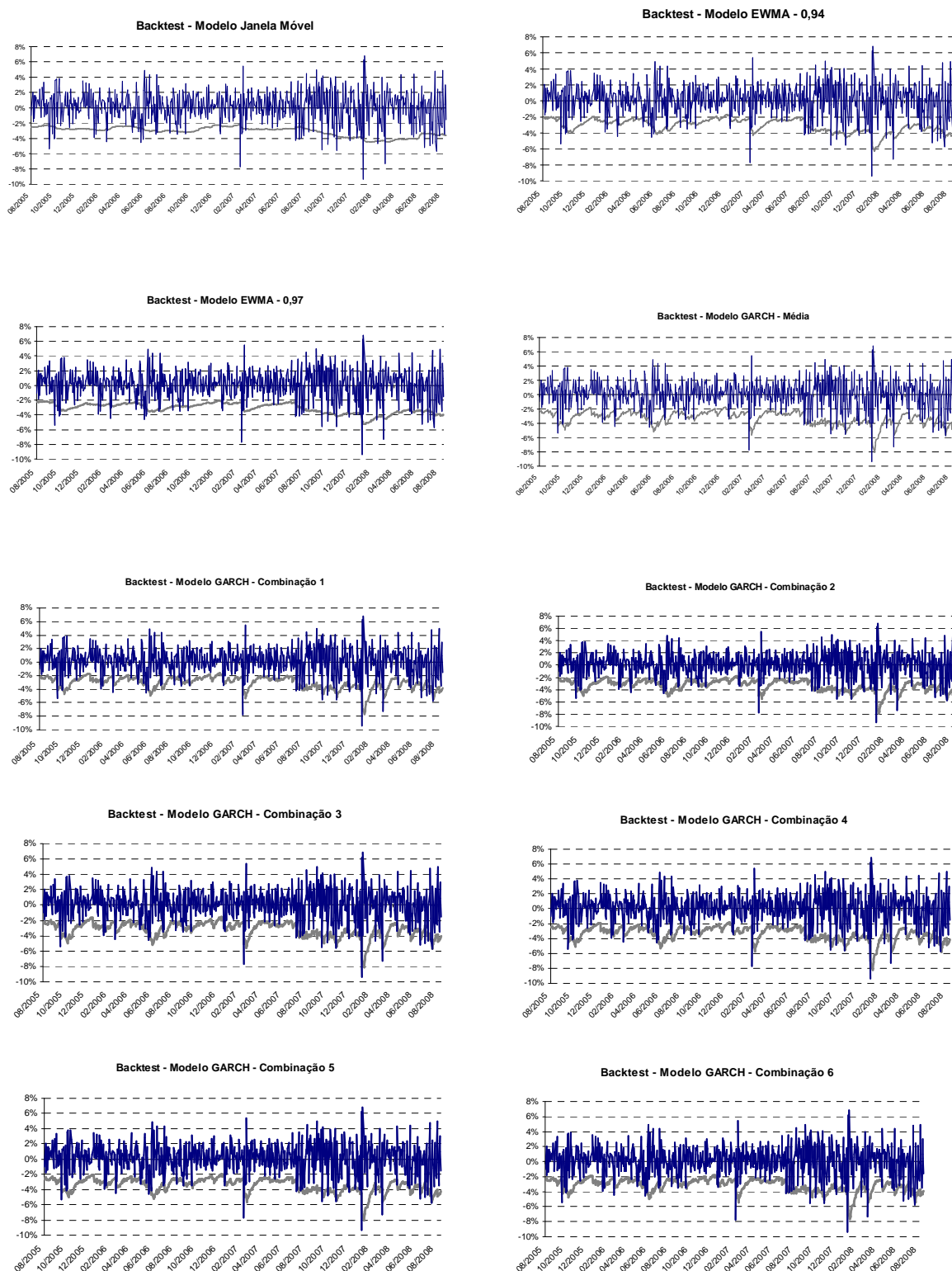


Ilustração 6 - Gráficos de backtest dos retornos reais com as bandas de VaR para cada modelo rodado

Um resumo do número de exceções de cada modelo está tabulado a seguir, conforme foi mostrado no capítulo anterior:

Tabela 17 - Resumo das taxa de exceções para todos os modelos

	Número de Exceções	Taxa de Exceções
Janela Móvel	52	6,94%
EWMA 0,94	52	6,94%
EWMA 0,97	49	6,54%
GARCH MÉDIA	42	5,61%
GARCH COMBINAÇÃO 1	49	6,54%
GARCH COMBINAÇÃO 2	40	5,34%
GARCH COMBINAÇÃO 3	46	6,14%
GARCH COMBINAÇÃO 4	40	5,34%
GARCH COMBINAÇÃO 5	38	5,07%
GARCH COMBINAÇÃO 6	47	6,28%

Comparando esses resultados com a tabela de aceitação do teste de Kupiec, verifica-se que o modelo de estimação de volatilidade por Garch gera a quantidade de exceções (violações do VaR) dentro do aceitável, segundo o teste de Kupiec, quaisquer que seja a combinação dos parâmetros utilizados. Os outros dois modelos são rejeitados, pois o EWMA com $\lambda=0,94$ possui quantidade de exceções superior ao aceitável. O mesmo pode se dizer do modelo de janela móvel.

8 Considerações Finais

Ao longo deste trabalho foi feita uma análise de como os modelos de estimação de volatilidades entre ativos financeiros pode impactar o modelo de cálculo do valor em risco mais utilizado atualmente. Isso torna a análise de risco-retorno mais precisa, uma vez que se pode ter um modelo de cálculo de risco mais apurado e, conseqüentemente, pode-se ajustar as posições detidas pelas carteiras de investimento.

Isso é cada vez mais imprescindível nos dias de hoje, já que os mercados de capitais estão sofrendo perdas diariamente, principalmente pelo aumento de volatilidade, o que diminui a previsibilidade de retorno da estratégia tomada.

Para isso, foram introduzidos alguns conceitos essenciais para a compreensão desse trabalho. O primeiro seria o cálculo do retorno de um ativo financeiro, medido diariamente. Em seguida, o conceito do VaR foi introduzido detalhadamente, com a idéia inicial de seu cálculo (exemplificado pelo cálculo do retorno da ação da Petrobrás – PETR4), metodologias para o seu cálculo e variáveis necessárias para sua obtenção.

Em seguida, foi introduzido os modelos de estimação de volatilidade que foram estudadas nesse trabalho, quais sejam: volatilidade histórica ou por janela móvel, volatilidade pelo modelo EWMA e volatilidade pelo modelo GARCH. Foi explicado qual é a sua idéia quando se utiliza cada modelo, bem como a sua forma de cálculo. Suas peculiaridades e restrições também foram apresentadas e, por conseguinte, foram feitas algumas considerações a respeito de cada modelo, a fim de ressaltar as suas características mais marcantes, sejam elas boas ou ruins.

Feito isso, passou-se para a parte prática do trabalho, na qual os modelos de estimação de volatilidades foram realmente calculados. Devido a dificuldades técnicas e operacionais de se calcular o Var de uma carteira de ativos real sem ajuda de um software especializado, foram escolhidos alguns ativos que, devido a sua representatividade dentro do cenário atual, conseguiriam ilustrar os resultados mais satisfatoriamente. A metodologia de escolha foi

explicada dentro do trabalho, e conseguiu-se obter uma carteira reduzida do ponto de vista quantitativo (seis no total), viável para o estudo, mas ao mesmo tempo relevante.

Foi calculado a matriz de covariâncias segundo os três modelos de volatilidade, de acordo com parâmetros definidos previamente (seja por consenso de mercado ou por média de parâmetros calculados individualmente) e, logo após, eles foram utilizados para o cálculo do VaR para o período de 17 de agosto de 2005 a 29 de agosto de 2008 (num total de 749 observações). Os resultados foram apresentados nos itens 6.1.1, 6.1.2 e 6.1.3. para cada modelo respectivamente.

Note que esse período de datas compreende duas fases distintas no mercado financeiro: do dia 16 de agosto de 2005 até meados de julho de 2007, o patamar de volatilidade era menor, e que a partir de então, após o primeiro evento da primeira fase dessa crise financeira que atualmente estamos vivenciando (o fechamento de três hedge funds estrangeiros do BNP Paribas de Luxemburgo), o patamar foi sensivelmente modificado para cima. Isso pode ser verificado no gráfico 4. Essa análise foi feita durante o trabalho também, e as suas consequências foram discutidas no item 6.2 deste trabalho.

Em seguida, uma análise de sensibilidade dos parâmetros utilizados pelos modelos acima foi feita, a fim de se ratificar a sua validade. Foi feito o mesmo para outros parâmetros, tanto para o modelo EWMA como para o GARCH.

Com os resultados em mãos, restava agora atestar qual o modelo foi o mais adequado para o cálculo do valor em risco da carteira selecionada. Os resultados das exceções e o quanto isso representava na amostra foi resumido na tabela 12.

Extraíndo da tabela alguma conclusão, a princípio poderíamos rejeitar todos os modelos, já que a taxa de exceções não foi a estipulada pelo modelo (de 5%). Porém, utilizou-se o teste de Kupiec, que é um teste de hipótese que analisa se a taxa de exceções verificada pelo modelo é estatisticamente aceitável – teste explicado no item 7 desse trabalho – de acordo com o nível de confiança.

Feito o Backtest (como é chamado o teste acima descrito), algumas conclusões serão tomadas, o que segue.

Primeiramente, podemos perceber que, estatisticamente, não podemos aceitar o modelo de estimação de volatilidade de janela móvel, já que a quantidade de exceções está fora do aceitável, pelo teste de Kupiec. Isso quer dizer que, se estimarmos a volatilidade dos ativos simplesmente por janelas móveis, o cálculo do VaR se torna errôneo já que a taxa de exceções é estatisticamente maior que o aceitável e que a probabilidade de se cometer o erro tipo I, ou seja, rejeitar o modelo correto, é de quase 7%, maior que o nível de confiança.

Embora pelo Kupiec tenhamos que rejeitar esse modelo, ele não deixa de ser útil. Isso porque, devido a sua fácil obtenção, ele dá uma idéia boa do VaR da carteira, ainda mais em momentos de baixa volatilidade. Ele acaba sendo uma ferramenta mais utilizada para decisões que requerem muito pouco tempo de análise quantitativa, auxiliando a decisão. Note que ele é usado como apoio decisório, não como definidor.

Já no modelo EWMA, foi feito o cálculo para dois parâmetros diferentes, porém comuns na prática do mercado financeiro. Nota-se que a escolha do parâmetro é definidor de aceitação ou não do modelo de estimação de volatilidade, já que para o $\lambda = 0,94$ não foi aceito e o $\lambda=0,97$ foi. Sua escolha, portanto, é muito importante. Portanto, se a escolha do λ é arbitrária, ela deve ser ao menos ratificada através de testes como o de KUPIEC para que se possa ter embasamento empírico na escolha desse modelo. Sugere-se, na verdade, a utilização da otimização do parâmetro, conforme explicado no item 3.2 e pela equação 11.

No caso do GARCH, estimamos os parâmetros para sua mensuração de acordo com cada ativo, e fizemos algumas análises de sensibilidade que aferir o quanto eles poderiam afetar o resultado final. Vimos que, aplicando diversas combinações para cada parâmetro na fórmula do GARCH, todas resultaram numa quantidade aceitável de exceções, segundo o teste de Kupiec. Ou seja, a partir dos resultados que cada ativo gera para os parâmetros α_0 , α_1 e β_1 , pode-se utilizá-los para o cálculo da matriz de covariâncias. Note que, uma vez definidos os parâmetros utilizados para o cálculo da matriz de variância-covariância, eles devem ser fixos para toda a matriz, a fim de não resultar em uma matriz sem as características necessárias para o cálculo do VaR.

Em suma, o modelo de GARCH é o mais adequado para a estimação das volatilidades e, consequentemente, será o melhor para o cálculo do valor em risco das carteiras. Mas um

ponto em relação a esse modelo é levantado: sendo ele computacionalmente mais complexo, ele poderia ser implantado dentro da empresa?

O maior problema no modelo do GARCH é o tempo dispendido para a estimação dos parâmetros a serem utilizados. O que foi feito nesse trabalho é a obtenção dos parâmetros de todos os ativos da carteira através de maximização de verossimilhança e, a partir disso, encontrou-se uma média desses parâmetros para se realizar o cálculo do VaR. Porém, na prática, cada fundo de investimento pode ter inúmeros ativos componentes, cada qual com seu parâmetro ótimo, o que demandaria muito tempo para calculá-los, fora o tempo para se estimar definitivamente o VaR. Ainda mais que grande parte dos fundos geridos pelo BNP não possui uma custódia interna, ou seja, os responsáveis por auditar, consolidar e liberar as posições oficiais das carteiras diariamente são outras empresas, e elas o fazem somente no dia seguinte, tornando o tempo para essa análise mais escasso.

Levando em consideração esses pontos, a Área de Risco utiliza, atualmente, o modelo EWMA com decaimento de 0,94 para a obtenção da volatilidade dos ativos. Mas, conforme foi visto nesse trabalho, esse modelo acarreta em imprecisões no cálculo do VaR. Posto isso em discussão, foi visto que, no atual momento vivido pelos mercados de capitais, o modelo de VaR ainda não vai ser redefinido, e sim o “*Stress Testing*” vai ser mais bem acompanhado. Isso porque, conforme dito ao longo deste trabalho, o modelo de VaR não conseguiria capturar as possíveis perdas decorrentes de movimentos bruscos dos mercados (o que está se tornando cada vez mais comum) e, uma vez que esses solavancos estão dentro da amostra, eles podem superdimensionar o risco tomado.

Um exemplo dessa conclusão: um fundo de investimento que possui uma regra dentro de seu regulamento no qual o VaR, a nível de confiança de 95%, deve ser de , no máximo, 10% ao mês de seu patrimônio. A partir disso, diariamente faz-se o controle do valor em risco da carteira e, comparando-se a essa limitação de 10% ao mês, ou a 0,455% ao dia, verifica-se se a carteira está em compliance com sua regulamentação. Mas o detalhe da metodologia do cálculo do valor em risco é o seguinte: conforme vai passando o tempo, o patamar de volatilidade pode ir diminuindo, e, no todo mo mais constante, o VaR da carteira vai diminuindo, portanto está se utilizando “menos risco” do total permitido. Ou seja, esse modo de controle de risco faz com que, em tempos mais calmos, o gestor acabe tomando mais risco sem perceber pois o percentual do risco total que o fundo pode ter se encontra o mesmo. Isso

pode, num movimento abrupto, acarretar perdas maiores em movimentos bruscos. O contrário também é válido, isto é, quando o mercado encontra-se muito volátil, o gestor acaba tomando uma postura cada vez mais neutra para conseguir se enquadrar no limite de risco definido e com isso, acaba prejudicando a rentabilidade da carteira, ou acabar se descolando de seu benchmark e assim não cumprir o objetivo de rentabilidade.

Outro ponto importante também para a análise deste trabalho é que ele analisou os modelos somente para as ações, não compreendendo outros ativos tão importantes e até mais complexos, tais como títulos públicos, títulos privados e derivativos em geral. Não foi o escopo do trabalho tratar desses outros ativos visto que a complexidade do assunto se tornaria maior e que a forma como esses instrumentos financeiros entram no cálculo do risco é diferenciada ou adaptada. Mas isso não tira a relevância do trabalho, uma vez que o mercado acionário brasileiro está cada vez maior e mais presente internacionalmente. Ademais, dentro da própria instituição financeira estudada a importância dos fundos exclusivamente de ações é muito grande, já que um terço dos ativos sob gestão do BNP encontra-se dentro desse tipo de fundo.

E a contribuição da Escola Politécnica foi fundamental para a compreensão e elaboração deste trabalho. Embora feito dentro de uma instituição financeira, ferramentas e conhecimentos adquiridos durante os anos da graduação em engenharia foram de suma importância para a compreensão da gestão de riscos, tais como fundamentos de Cálculo, Estatística, Engenharia Financeira. Até mesmo Introdução a Linguagem de Computação, o qual foi base para todo o desenvolvimento dos modelos aqui apresentados, e que se encontram em anexo.

9 Bibliografia

JORION, Philippe. **Value at Risk: A nova fonte de referência para a gestão do risco financeiro**. 2ª ed. Rev. e ampl.. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 2003.

HULL, John C. **Opções, Futuros e outros Derivativos**. 3ª Ed. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 1998.

MEYER, Paul L. **Probabilidade: aplicações à estatística**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1983.

COSTA NETO, Pedro L. O.; CYMBALISTA, Melvin. **Probabilidades**. 2ª edição. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

COSTA NETO, Pedro L. O. **Estatística**. 2ª edição. São Paulo: Edgar Blucher, 2002.

RIBEIRO, Paulo T. **Avaliação Empírica dos modelos de VaR (Value-at-risk)**. 2006. Trabalho de formatura – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

MOLLICA, Marcos A. **Uma avaliação de modelos de Value-at-Risk: comparação entre métodos tradicionais e modelos de variância condicional**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://www.risktech.com.br/PDFs/mollica.pdf>>. Acesso em: 09 de julho de 2008.

BENEGAS, Luís A. G. **Estudo comparativo da capacidade preditiva de modelos de estimação de volatilidade**. 2001. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Industrial da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.listaderiscos.com.br/lr/biblioteca/>>. Acesso em: 20 de agosto de 2008.

GALDI, Fernando C.; PEREIRA, Leonel M. Valor em Risco (VaR) utilizando modelos de previsão de volatilidade: EWMA, GARCH e Volatilidade Estocástica. **Brazilian Business Review**. V. 4, n. 1, p. 74-95, Vitória, 2007. Disponível em: <http://www.bbronline.com.br/upld/trabalhos/pdf/51_pt.pdf>. Acesso em: 10 de agosto de 2008.

MOTA, Bernardo S.; Fernandes, Marcelo. Desempenho de Estimadores de Volatilidade na Bolsa de Valores de São Paulo. **Revista Brasileira de Economia**. V.58, n.3, p. 429-448, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71402004000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 22 de julho de 2008.

BOLLERSLEV, Tim. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. **Journal of Econometrics**. N. 31, p. 307-327, Denmark, 1986. Disponível em: <<http://www-stat.wharton.upenn.edu/~steele/Courses/434/434Context/GARCH/Bollerslev86.pdf>>. Acesso em 29/ de julho de 2008.

J.P.MORGAN & CO. **Risk MetricsTM – Technical Document**. 4th ed., New York, 1994.

JORION, Philippe. **Financial Risk Manager Handbook**. 2nd ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2003.

10 Anexos

Anexo A – RETORNOS DOS ATIVOS

	PETR4	VALE5	BBDC4	CSNA3	CMIG4	ALLL11
24/mar/05						
28/mar/05	-1,820%	-2,229%	-2,881%	-2,659%	-2,884%	0,000%
29/mar/05	-1,550%	-4,288%	-1,537%	-3,414%	0,515%	0,000%
30/mar/05	2,194%	3,155%	0,000%	3,123%	3,698%	2,048%
31/mar/05	1,711%	2,254%	-0,258%	2,398%	1,474%	-0,678%
01/abr/05	2,355%	0,000%	-0,259%	1,800%	2,410%	1,217%
04/abr/05	0,000%	-2,682%	-0,048%	-2,117%	-2,069%	0,603%
05/abr/05	-2,524%	-2,389%	1,290%	-3,878%	6,721%	-2,914%
06/abr/05	-0,109%	-1,550%	0,728%	-3,010%	0,303%	-0,262%
07/abr/05	0,237%	1,931%	1,616%	2,017%	2,668%	1,899%
08/abr/05	-1,430%	0,277%	-1,070%	-5,296%	-1,392%	0,000%
11/abr/05	0,499%	-0,438%	0,253%	-4,485%	2,649%	0,135%
12/abr/05	-0,499%	-1,577%	-0,190%	2,214%	3,637%	-1,361%
13/abr/05	-2,020%	-3,676%	0,253%	-2,306%	1,391%	0,000%
14/abr/05	-2,720%	-5,609%	-1,911%	-6,722%	-2,659%	-0,687%
15/abr/05	-1,660%	0,166%	-0,064%	3,075%	-4,645%	-0,014%
18/abr/05	-0,975%	2,212%	-1,308%	1,325%	3,905%	0,014%
19/abr/05	3,283%	2,402%	1,694%	2,396%	3,579%	0,000%
20/abr/05	-1,300%	-1,434%	-3,125%	-2,208%	-2,132%	0,138%
22/abr/05	-1,757%	-1,130%	-0,797%	-0,829%	-2,135%	0,549%
25/abr/05	2,953%	2,612%	1,325%	4,150%	2,149%	-2,637%
26/abr/05	1,048%	-1,402%	3,618%	1,620%	3,650%	1,950%
27/abr/05	-2,826%	-1,764%	1,511%	-0,987%	1,750%	0,687%
28/abr/05	-2,472%	-5,641%	-5,393%	-3,170%	-5,414%	0,000%
29/abr/05	2,790%	1,202%	5,117%	2,663%	2,641%	0,014%
02/mai/05	-0,318%	0,153%	2,500%	-4,221%	-3,077%	0,669%
03/mai/05	-0,404%	-0,239%	-1,836%	1,083%	-2,311%	-0,683%
04/mai/05	1,492%	2,263%	2,947%	1,418%	4,260%	0,000%
05/mai/05	1,842%	-2,348%	-0,061%	-1,418%	1,427%	0,000%
06/mai/05	1,768%	1,527%	-0,425%	3,456%	-4,605%	-2,132%
09/mai/05	0,172%	1,005%	4,109%	-1,713%	-0,950%	-0,646%
10/mai/05	-2,250%	-2,208%	-2,541%	-4,416%	-2,378%	-2,135%
11/mai/05	0,207%	-1,355%	-2,607%	-0,226%	2,963%	-0,722%
12/mai/05	-1,980%	-4,233%	-2,362%	-5,106%	1,017%	-2,941%
13/mai/05	-2,667%	-1,818%	-0,884%	-2,654%	-5,343%	-3,031%
16/mai/05	1,353%	4,765%	2,010%	0,244%	4,033%	1,965%
17/mai/05	2,517%	0,680%	-1,063%	-0,734%	1,454%	2,562%
18/mai/05	0,983%	4,668%	2,409%	3,619%	2,353%	2,023%
19/mai/05	0,933%	0,331%	-0,912%	-2,422%	-0,636%	-2,628%
20/mai/05	0,194%	-2,324%	-2,065%	0,146%	-1,141%	2,050%
23/mai/05	-2,110%	-0,152%	-1,208%	-1,835%	-2,911%	-2,198%
24/mai/05	1,804%	2,971%	-0,449%	1,714%	-0,741%	2,198%
25/mai/05	0,763%	-1,491%	1,404%	-3,835%	2,353%	-3,495%

27/mai/05	2,156%	0,980%	-1,147%	4,560%	6,062%	1,075%
30/mai/05	0,495%	0,840%	0,243%	2,851%	1,897%	1,005%
31/mai/05	-0,743%	-2,490%	-0,822%	0,000%	-2,034%	2,712%
01/jun/05	2,988%	3,550%	0,258%	0,956%	2,034%	3,652%
02/jun/05	0,481%	1,737%	2,055%	3,038%	3,417%	-2,091%
03/jun/05	-0,115%	0,636%	3,470%	-2,000%	-2,749%	-2,828%
06/jun/05	-1,093%	-2,243%	1,691%	-4,364%	-3,390%	1,838%
07/jun/05	-2,610%	-2,843%	-0,613%	-1,693%	-2,939%	0,850%
08/jun/05	0,100%	-0,837%	-2,551%	-1,946%	0,933%	-1,278%
09/jun/05	0,893%	-2,037%	-0,744%	-0,524%	-2,942%	-2,181%
10/jun/05	0,493%	1,329%	1,115%	0,995%	4,242%	2,892%
13/jun/05	-0,532%	-0,305%	-1,115%	-0,025%	0,775%	-2,151%
14/jun/05	1,803%	1,600%	2,824%	4,857%	1,979%	-1,357%
15/jun/05	0,918%	0,250%	0,133%	-2,387%	-1,361%	2,237%
16/jun/05	1,480%	1,849%	0,470%	3,792%	-0,274%	1,228%
17/jun/05	2,064%	1,752%	1,172%	0,926%	0,274%	1,143%
20/jun/05	1,475%	-1,801%	0,143%	-1,159%	-2,426%	-1,812%
21/jun/05	-0,376%	-2,118%	-1,580%	-1,527%	-0,351%	-2,752%
22/jun/05	1,014%	0,150%	-1,863%	-1,936%	0,842%	1,240%
23/jun/05	-1,659%	-3,655%	-1,175%	-3,787%	-4,426%	0,058%
24/jun/05	-1,574%	-1,307%	-0,187%	0,000%	0,742%	1,368%
27/jun/05	3,958%	2,854%	1,925%	-1,770%	2,547%	0,229%
28/jun/05	-1,180%	2,276%	2,045%	0,762%	1,486%	0,128%
29/jun/05	-0,816%	-1,393%	0,000%	-1,531%	1,451%	-0,271%
30/jun/05	-1,213%	0,287%	0,466%	-2,604%	2,037%	-0,731%
01/jul/05	2,708%	1,936%	0,635%	0,264%	1,811%	1,656%
04/jul/05	-0,083%	0,264%	-0,620%	-1,993%	-1,409%	-1,082%
05/jul/05	1,104%	-1,127%	-1,744%	-1,788%	-2,439%	-1,354%
06/jul/05	-0,357%	1,440%	-1,741%	0,027%	-2,641%	1,297%
07/jul/05	-2,144%	1,063%	-1,001%	-2,210%	-0,707%	1,492%
08/jul/05	1,776%	3,750%	-1,088%	-0,532%	0,000%	-1,278%
11/jul/05	-0,480%	-0,078%	1,964%	5,438%	4,502%	-1,802%
12/jul/05	1,844%	0,313%	0,435%	6,037%	3,926%	-1,776%
13/jul/05	-0,164%	1,520%	2,028%	2,668%	-3,123%	1,411%
14/jul/05	-1,671%	-0,741%	1,569%	0,922%	1,370%	-0,073%
15/jul/05	-3,008%	-2,910%	-0,842%	-2,569%	-0,272%	-3,041%
18/jul/05	-0,670%	0,239%	1,807%	-0,871%	0,977%	0,181%
19/jul/05	0,384%	2,174%	-0,190%	2,956%	-0,365%	0,570%
20/jul/05	0,477%	1,852%	0,403%	4,856%	4,312%	2,363%
21/jul/05	1,278%	1,984%	-0,463%	4,521%	-0,953%	1,305%
22/jul/05	1,447%	0,911%	-2,639%	-4,290%	-2,348%	0,560%
25/jul/05	-2,155%	-0,881%	-3,617%	-2,831%	-3,164%	0,272%
26/jul/05	0,331%	0,583%	3,727%	4,319%	4,232%	4,156%
27/jul/05	2,526%	0,594%	1,573%	-1,120%	0,398%	2,571%
28/jul/05	1,589%	0,753%	0,718%	2,250%	-0,185%	7,859%
29/jul/05	-1,295%	-1,571%	-1,042%	0,672%	2,616%	1,872%
01/ago/05	2,053%	0,966%	2,227%	-1,145%	0,695%	-4,348%
02/ago/05	2,205%	1,934%	5,907%	2,695%	1,527%	-1,261%
03/ago/05	0,596%	0,275%	-4,082%	0,766%	1,005%	-2,611%
04/ago/05	-1,054%	-1,590%	-0,116%	-1,141%	-0,376%	1,437%
05/ago/05	0,880%	-0,398%	-0,290%	-0,066%	0,376%	4,948%

08/ago/05	1,865%	2,766%	2,807%	2,636%	0,623%	0,000%
09/ago/05	1,586%	1,920%	5,282%	4,786%	1,846%	-1,869%
10/ago/05	0,498%	0,267%	3,061%	-2,448%	2,052%	-2,522%
11/ago/05	1,172%	-1,258%	-3,168%	-1,056%	-3,774%	0,617%
12/ago/05	1,814%	0,426%	1,913%	1,077%	-0,373%	-1,290%
15/ago/05	0,481%	1,546%	0,839%	0,795%	0,769%	2,817%
16/ago/05	-1,797%	-2,328%	-0,303%	-0,627%	-0,210%	1,005%
17/ago/05	-2,260%	-0,272%	2,011%	2,177%	0,802%	0,000%
18/ago/05	0,042%	-1,616%	-0,980%	-3,104%	-2,488%	-0,125%
19/ago/05	1,387%	1,100%	-2,625%	-1,621%	-2,164%	-0,502%
22/ago/05	1,984%	2,501%	2,355%	0,857%	2,416%	0,627%
23/ago/05	-1,559%	-1,813%	-2,249%	-2,373%	-2,416%	-0,879%
24/ago/05	2,779%	-2,138%	2,726%	-3,556%	-1,295%	0,754%
25/ago/05	0,403%	2,608%	2,148%	3,774%	1,809%	0,000%
26/ago/05	-1,943%	-0,242%	-1,427%	-1,647%	-1,030%	-4,978%
29/ago/05	2,184%	1,078%	2,234%	-0,444%	1,985%	3,210%
30/ago/05	1,949%	-0,282%	-0,857%	1,436%	3,306%	1,266%
31/ago/05	2,374%	0,141%	1,258%	1,588%	1,038%	0,502%
01/set/05	-0,617%	0,956%	-0,501%	0,366%	-0,731%	-1,133%
02/set/05	-0,621%	2,022%	1,063%	1,917%	1,638%	1,095%
05/set/05	1,208%	1,443%	-0,499%	2,274%	-0,120%	-0,502%
06/set/05	0,736%	0,135%	2,810%	0,021%	-0,181%	-0,847%
08/set/05	-0,061%	-0,473%	2,021%	1,026%	1,379%	1,511%
09/set/05	3,426%	1,934%	-0,048%	0,813%	5,501%	3,681%
12/set/05	0,442%	-0,386%	-0,430%	-1,038%	-0,849%	0,935%
13/set/05	-1,035%	-1,074%	-3,260%	-1,650%	-0,570%	0,250%
14/set/05	1,563%	0,927%	-1,394%	0,643%	-0,343%	1,195%
15/set/05	0,409%	1,999%	1,394%	2,247%	0,241%	-0,590%
16/set/05	1,303%	4,685%	0,395%	5,138%	-1,162%	6,295%
19/set/05	2,499%	-0,640%	0,540%	0,364%	-1,457%	5,418%
20/set/05	0,056%	0,050%	2,075%	-0,961%	1,804%	-0,105%
21/set/05	3,688%	4,634%	2,005%	1,836%	0,288%	-0,032%
22/set/05	-2,656%	0,419%	1,123%	-1,413%	-0,866%	-3,072%
23/set/05	-0,724%	1,884%	1,110%	2,243%	0,463%	-2,800%
26/set/05	-1,634%	0,702%	-0,184%	-3,228%	-1,021%	-4,072%
27/set/05	2,192%	-0,350%	-1,673%	-1,034%	-1,079%	0,708%
28/set/05	1,215%	0,699%	0,933%	2,000%	1,869%	0,576%
29/set/05	-2,446%	0,694%	0,648%	-0,753%	-0,697%	0,000%
30/set/05	0,309%	0,196%	0,368%	0,290%	-0,937%	1,709%
03/out/05	0,977%	-0,058%	2,899%	-0,542%	3,469%	-0,567%
04/out/05	-3,967%	-1,755%	1,474%	-4,346%	-0,171%	0,000%
05/out/05	-5,495%	-5,928%	-2,405%	-6,062%	-5,619%	-1,143%
06/out/05	-3,892%	-3,416%	-2,826%	-4,744%	-1,272%	-3,509%
07/out/05	0,633%	0,897%	3,991%	4,226%	-0,428%	1,066%
10/out/05	-0,633%	3,902%	-0,178%	0,562%	0,416%	-0,012%
11/out/05	1,887%	1,195%	2,556%	-0,086%	4,192%	1,299%
13/out/05	-2,205%	-4,449%	-3,914%	-5,268%	-2,980%	-0,583%
14/out/05	-0,703%	0,996%	-1,312%	-0,570%	-2,427%	-0,704%
17/out/05	3,032%	0,284%	3,911%	1,249%	2,439%	-0,118%
18/out/05	-5,566%	-2,704%	-2,591%	-6,048%	-3,556%	-0,473%
19/out/05	1,954%	0,314%	-1,827%	-2,403%	0,932%	-1,072%

20/out/05	-5,095%	-3,323%	-3,041%	-2,261%	-3,589%	-1,825%
21/out/05	3,731%	4,039%	3,858%	3,019%	2,532%	1,224%
24/out/05	5,379%	3,632%	2,358%	3,073%	0,000%	-1,261%
25/out/05	-0,466%	-1,895%	-0,268%	-0,237%	-3,369%	-4,313%
26/out/05	-0,374%	1,657%	1,069%	1,318%	-0,583%	1,893%
27/out/05	-2,982%	-0,895%	-3,058%	-2,798%	-0,260%	-0,740%
28/out/05	0,289%	0,757%	1,361%	-0,410%	1,642%	4,434%
31/out/05	3,346%	4,050%	4,320%	4,347%	5,040%	4,683%
01/nov/05	1,571%	2,455%	5,129%	3,967%	4,821%	2,059%
03/nov/05	2,654%	1,461%	-1,186%	-0,669%	1,098%	5,691%
04/nov/05	-2,868%	-1,815%	0,000%	-4,110%	-1,564%	-5,466%
07/nov/05	-0,923%	0,870%	1,147%	0,512%	-1,458%	-2,618%
08/nov/05	1,686%	-0,564%	0,409%	2,700%	-0,833%	0,345%
09/nov/05	-0,183%	-0,947%	-0,319%	-1,822%	-0,616%	2,284%
10/nov/05	-3,250%	-2,054%	2,149%	-0,461%	-1,834%	2,211%
11/nov/05	-3,002%	-0,267%	1,473%	1,785%	0,360%	1,093%
14/nov/05	0,775%	-0,158%	2,326%	-1,670%	1,230%	-1,093%
16/nov/05	2,885%	1,151%	-0,236%	0,000%	-0,367%	1,093%
17/nov/05	1,581%	2,369%	0,627%	4,950%	2,448%	4,256%
18/nov/05	0,583%	-0,047%	-0,627%	2,064%	1,285%	-1,047%
21/nov/05	1,034%	-0,472%	0,549%	-1,714%	0,824%	-0,316%
22/nov/05	3,451%	1,700%	3,155%	-0,901%	-3,216%	-0,742%
23/nov/05	1,018%	1,558%	2,985%	2,808%	0,724%	-1,501%
24/nov/05	-0,872%	-1,441%	-0,074%	-1,274%	3,194%	-3,405%
25/nov/05	0,058%	0,197%	1,967%	-0,764%	-0,677%	3,319%
28/nov/05	-3,746%	-1,943%	-2,484%	-2,103%	0,211%	0,140%
29/nov/05	1,920%	0,118%	0,000%	2,103%	2,312%	-0,162%
30/nov/05	1,767%	-0,889%	0,074%	0,764%	2,014%	0,216%
01/dez/05	2,166%	2,691%	3,415%	3,314%	1,468%	0,752%
02/dez/05	1,644%	-0,058%	1,955%	-1,376%	-2,912%	-1,543%
05/dez/05	-0,253%	-1,284%	3,376%	0,213%	-0,913%	-1,556%
06/dez/05	1,149%	-1,778%	3,135%	3,348%	2,156%	0,386%
07/dez/05	-0,755%	-3,592%	-4,006%	-1,681%	-0,676%	1,745%
08/dez/05	0,866%	-0,062%	-4,415%	0,021%	-0,567%	-0,162%
09/dez/05	0,444%	2,693%	-0,501%	1,041%	-0,913%	4,809%
12/dez/05	0,525%	0,000%	0,287%	0,000%	-0,103%	-0,103%
13/dez/05	0,687%	1,558%	-0,935%	1,745%	1,005%	4,247%
14/dez/05	0,845%	0,000%	-1,017%	-0,183%	2,225%	-2,101%
15/dez/05	-1,504%	-1,788%	0,597%	-1,272%	-3,127%	-1,940%
16/dez/05	0,000%	0,952%	1,355%	0,515%	1,931%	2,142%
19/dez/05	-0,028%	-0,312%	-1,471%	-1,094%	-0,677%	0,704%
20/dez/05	0,028%	0,372%	0,218%	0,703%	5,078%	0,000%
21/dez/05	1,395%	0,740%	3,532%	2,846%	0,430%	-0,805%
22/dez/05	0,244%	-0,083%	0,056%	0,000%	0,854%	-1,025%
23/dez/05	-0,680%	-0,873%	-0,308%	0,200%	-1,596%	-1,015%
26/dez/05	-0,301%	-0,084%	-2,803%	0,876%	1,117%	0,514%
27/dez/05	-0,659%	-0,422%	0,575%	-0,696%	-1,539%	1,020%
28/dez/05	1,639%	0,781%	-2,484%	-0,621%	-1,541%	0,910%
29/dez/05	0,837%	0,299%	-0,442%	1,039%	4,511%	0,351%
02/jan/06	3,690%	0,358%	0,000%	-2,618%	0,105%	0,751%
03/jan/06	3,102%	4,137%	4,241%	2,976%	3,156%	2,906%

04/jan/06	0,482%	1,135%	2,379%	-0,955%	1,684%	0,966%
05/jan/06	-0,203%	0,686%	-0,861%	-0,200%	-0,385%	3,774%
06/jan/06	3,614%	-0,157%	1,413%	1,590%	1,792%	4,526%
09/jan/06	-0,024%	-0,202%	-0,289%	2,532%	1,072%	-1,786%
10/jan/06	0,171%	0,684%	-0,664%	-0,154%	-0,277%	-2,278%
11/jan/06	3,341%	2,559%	2,996%	6,126%	5,584%	2,996%
12/jan/06	0,824%	0,413%	-0,405%	-2,383%	-1,690%	1,861%
13/jan/06	-0,117%	0,336%	1,344%	-0,857%	2,900%	1,395%
16/jan/06	1,976%	1,598%	1,852%	2,877%	5,323%	-0,651%
17/jan/06	-1,507%	-0,480%	0,262%	-1,097%	-1,547%	-1,095%
18/jan/06	-0,986%	-1,454%	-2,247%	-2,853%	-2,355%	-0,450%
19/jan/06	3,067%	2,918%	4,048%	4,801%	2,355%	2,629%
20/jan/06	1,251%	-1,091%	-0,631%	-0,724%	-0,845%	2,562%
23/jan/06	1,012%	-1,146%	0,348%	-0,127%	-1,999%	1,410%
24/jan/06	1,884%	2,500%	5,058%	2,779%	1,848%	1,888%
26/jan/06	-0,110%	1,076%	2,143%	0,775%	1,926%	2,410%
27/jan/06	-1,127%	0,405%	0,657%	5,164%	-2,617%	-0,717%
30/jan/06	2,935%	-0,155%	4,070%	5,337%	2,153%	-2,714%
31/jan/06	1,436%	1,390%	-0,584%	2,635%	-0,878%	-1,540%
01/fev/06	-0,533%	-0,513%	0,344%	2,297%	-2,441%	-1,377%
02/fev/06	-4,484%	-3,440%	-3,461%	-5,159%	-1,443%	-0,220%
03/fev/06	-1,147%	-1,727%	-1,675%	2,645%	0,971%	-1,882%
06/fev/06	2,591%	0,357%	-0,605%	-2,310%	0,482%	-0,685%
07/fev/06	-4,441%	-2,434%	-2,956%	-4,787%	-1,015%	-1,225%
08/fev/06	-1,979%	-1,559%	-0,753%	1,339%	-0,243%	2,082%
09/fev/06	-0,779%	0,671%	2,426%	0,912%	1,258%	0,867%
10/fev/06	-2,011%	-2,884%	3,384%	1,866%	2,750%	5,407%
13/fev/06	-1,363%	-2,498%	-3,224%	-4,030%	-2,271%	3,813%
14/fev/06	0,245%	1,030%	-0,406%	1,821%	-0,768%	4,272%
15/fev/06	0,609%	2,211%	1,892%	4,206%	-0,290%	-4,898%
16/fev/06	4,676%	-1,318%	7,004%	4,399%	0,386%	-0,708%
17/fev/06	2,020%	0,288%	-0,565%	1,828%	4,059%	-5,354%
20/fev/06	1,601%	-1,262%	-1,427%	2,899%	-0,557%	1,653%
21/fev/06	-1,464%	1,847%	3,670%	-1,530%	0,000%	-0,008%
22/fev/06	-1,164%	0,536%	-2,697%	-2,067%	3,653%	-1,645%
23/fev/06	1,005%	1,827%	-3,477%	2,843%	-0,991%	-2,532%
24/fev/06	1,713%	1,001%	3,249%	-3,171%	-1,276%	-0,428%
01/mar/06	0,846%	-0,889%	4,071%	0,406%	1,818%	5,592%
02/mar/06	0,155%	-0,672%	-0,780%	0,311%	-0,896%	1,450%
03/mar/06	0,662%	-0,124%	-0,554%	2,757%	-1,198%	6,953%
06/mar/06	-2,786%	-1,828%	-3,103%	-1,983%	-3,940%	-2,280%
07/mar/06	-4,389%	-5,052%	-2,898%	-4,073%	-4,402%	-3,322%
08/mar/06	-0,640%	-0,580%	-2,824%	1,101%	0,200%	1,021%
09/mar/06	-2,844%	-3,202%	-2,781%	-2,866%	-2,414%	-3,175%
10/mar/06	0,755%	1,921%	1,985%	3,657%	-2,705%	-0,404%
13/mar/06	1,134%	1,644%	0,795%	-2,827%	-1,375%	0,404%
14/mar/06	4,320%	1,379%	1,752%	1,957%	-0,427%	-0,081%
15/mar/06	1,256%	2,168%	1,604%	3,818%	5,412%	0,475%
16/mar/06	-0,843%	-1,196%	1,358%	-2,164%	0,888%	6,612%
17/mar/06	-2,081%	0,153%	0,452%	2,317%	-1,396%	-3,054%
20/mar/06	1,507%	1,705%	-0,697%	0,594%	0,811%	2,299%

21/mar/06	-1,577%	-1,352%	-2,957%	-5,282%	-0,913%	0,378%
22/mar/06	-1,650%	0,935%	1,075%	0,112%	2,218%	3,347%
23/mar/06	0,781%	0,000%	-1,075%	-2,410%	-1,811%	3,225%
24/mar/06	0,118%	2,413%	-0,904%	1,962%	0,405%	-1,137%
27/mar/06	0,353%	0,735%	-2,081%	4,259%	-0,914%	-0,660%
28/mar/06	-2,087%	0,349%	-2,695%	0,766%	-4,391%	-1,106%
29/mar/06	2,812%	2,648%	1,011%	2,637%	3,365%	-1,101%
30/mar/06	0,558%	2,601%	-1,649%	1,388%	0,514%	0,735%
31/mar/06	-0,023%	-0,374%	-0,886%	-0,206%	1,274%	-1,848%
03/abr/06	2,540%	0,629%	1,904%	3,509%	1,508%	0,000%
04/abr/06	-0,772%	-0,800%	0,551%	-0,798%	1,328%	-1,587%
05/abr/06	1,854%	0,790%	0,890%	0,114%	1,378%	0,083%
06/abr/06	0,678%	-0,213%	0,000%	1,700%	0,301%	0,378%
07/abr/06	-1,292%	-0,952%	-1,193%	-2,734%	-1,571%	-0,378%
10/abr/06	0,160%	0,000%	-2,507%	-1,425%	-1,296%	0,747%
11/abr/06	-1,030%	-1,724%	-2,068%	-0,367%	-2,104%	-0,286%
12/abr/06	-0,115%	0,098%	-0,398%	6,953%	2,452%	-0,856%
13/abr/06	-0,115%	0,931%	-0,426%	-1,311%	-3,003%	1,149%
17/abr/06	1,556%	0,939%	-0,067%	0,706%	-2,234%	-0,038%
18/abr/06	4,616%	3,038%	2,034%	3,363%	3,495%	0,038%
19/abr/06	1,250%	-0,953%	3,797%	1,994%	0,705%	-1,325%
20/abr/06	-0,817%	-0,480%	3,098%	-2,180%	-1,975%	-0,191%
24/abr/06	-0,672%	2,876%	-1,043%	-1,616%	0,235%	-0,766%
25/abr/06	-0,022%	-0,146%	-0,867%	-1,546%	0,020%	-0,733%
26/abr/06	0,780%	-1,615%	1,052%	1,750%	1,015%	4,507%
27/abr/06	-2,071%	-2,787%	-0,927%	-3,587%	-2,351%	-0,743%
28/abr/06	1,812%	0,542%	-1,124%	2,907%	3,894%	-1,496%
02/mai/06	1,758%	3,912%	0,126%	2,333%	3,727%	1,122%
03/mai/06	-0,213%	-0,993%	0,546%	0,136%	-0,395%	6,524%
04/mai/06	-0,963%	0,388%	0,498%	1,081%	1,757%	5,129%
05/mai/06	2,086%	1,030%	0,681%	2,797%	2,933%	3,601%
08/mai/06	0,168%	0,413%	1,238%	0,000%	-0,806%	-0,322%
09/mai/06	1,233%	1,433%	-0,574%	-2,314%	-1,149%	-0,972%
10/mai/06	-0,395%	-0,356%	-0,726%	0,866%	-1,946%	4,135%
11/mai/06	-1,259%	-0,358%	-0,993%	-1,402%	-3,804%	3,150%
12/mai/06	-0,976%	-1,547%	-1,015%	-2,520%	-2,144%	-4,713%
15/mai/06	-2,592%	-3,922%	-2,409%	-3,509%	-3,104%	-4,879%
16/mai/06	0,654%	-2,341%	-0,388%	0,029%	-0,011%	1,980%
17/mai/06	-2,979%	-2,646%	-0,272%	-0,889%	-1,082%	-1,316%
18/mai/06	-2,632%	-2,648%	-2,352%	-3,519%	-1,105%	0,331%
19/mai/06	-0,484%	0,929%	-0,266%	1,393%	1,105%	-0,662%
22/mai/06	-0,672%	-1,303%	-1,342%	-2,142%	-5,361%	-3,042%
23/mai/06	-1,146%	-1,630%	-0,271%	-0,815%	1,427%	-0,784%
24/mai/06	0,937%	2,353%	-2,206%	-1,466%	-0,907%	-4,230%
25/mai/06	1,228%	4,990%	3,150%	6,694%	7,015%	3,711%
26/mai/06	3,551%	2,599%	0,040%	4,212%	3,694%	1,993%
29/mai/06	-0,557%	-1,280%	-0,040%	-1,305%	-3,190%	2,014%
30/mai/06	-2,603%	-3,330%	-4,362%	-3,774%	-3,417%	-1,336%
31/mai/06	0,913%	-0,589%	-1,868%	-1,021%	-3,389%	-0,338%
01/jun/06	0,431%	1,689%	3,509%	2,890%	3,245%	3,005%
02/jun/06	1,103%	-1,780%	-0,504%	1,274%	1,976%	2,598%

05/jun/06	-3,809%	-1,951%	-2,671%	-5,048%	-1,600%	-2,927%
06/jun/06	-1,075%	-2,345%	-3,052%	-0,015%	-0,044%	-1,002%
07/jun/06	-4,814%	-4,737%	-4,629%	-4,679%	-1,055%	-1,946%
08/jun/06	-0,643%	-0,749%	-1,722%	1,538%	0,490%	-6,386%
09/jun/06	-2,285%	0,000%	0,000%	-0,689%	-0,826%	4,948%
12/jun/06	-3,567%	-3,806%	-5,302%	-4,851%	-4,527%	-5,093%
13/jun/06	-4,027%	-3,470%	-5,077%	-3,732%	-4,926%	0,867%
14/jun/06	4,290%	2,028%	2,401%	-1,010%	-1,489%	-3,663%
16/jun/06	5,614%	4,493%	5,056%	5,353%	6,062%	1,482%
19/jun/06	-2,462%	-2,377%	-0,906%	-1,454%	-2,381%	-5,276%
20/jun/06	-0,051%	-0,701%	0,890%	-1,475%	-0,568%	4,538%
21/jun/06	2,810%	5,324%	2,938%	5,385%	2,949%	4,349%
22/jun/06	-0,149%	1,689%	-1,514%	-0,141%	-1,183%	-0,712%
23/jun/06	1,695%	1,207%	0,095%	1,385%	0,000%	0,712%
26/jun/06	-0,024%	1,334%	0,159%	-0,457%	2,817%	0,495%
27/jun/06	-1,053%	-2,638%	-1,759%	0,951%	0,116%	-1,214%
28/jun/06	1,927%	2,259%	-0,663%	2,646%	2,613%	0,007%
29/jun/06	3,792%	3,731%	8,434%	6,396%	4,622%	3,337%
30/jun/06	0,418%	0,889%	1,024%	0,144%	-1,266%	1,474%
03/jul/06	0,968%	2,354%	4,388%	2,851%	4,222%	3,735%
04/jul/06	-0,437%	0,155%	0,250%	0,126%	0,219%	0,007%
05/jul/06	-1,415%	-2,328%	-2,151%	-1,861%	-3,175%	-4,356%
06/jul/06	0,814%	-0,591%	0,289%	0,100%	1,706%	2,094%
07/jul/06	-0,814%	-0,411%	-1,163%	-1,938%	-2,668%	-2,094%
10/jul/06	-0,421%	0,525%	-0,734%	0,722%	0,487%	0,335%
11/jul/06	2,708%	0,431%	0,748%	2,276%	0,807%	-1,735%
12/jul/06	0,046%	-1,048%	-1,993%	-0,777%	-0,030%	-1,026%
13/jul/06	-0,480%	-2,035%	-3,583%	-5,163%	-1,849%	-1,870%
14/jul/06	1,457%	-0,094%	-1,088%	0,892%	-1,884%	-0,401%
17/jul/06	-4,484%	-3,474%	-1,654%	-2,229%	-0,888%	-0,938%
18/jul/06	0,118%	0,194%	-0,862%	2,229%	3,972%	-1,460%
19/jul/06	3,023%	5,501%	8,210%	6,028%	1,987%	2,541%
20/jul/06	-3,023%	-4,109%	-1,562%	-4,690%	-0,790%	-0,359%
21/jul/06	-0,830%	-1,828%	0,598%	-2,677%	-1,959%	0,000%
24/jul/06	3,670%	2,161%	3,514%	0,672%	3,290%	4,226%
25/jul/06	0,982%	2,394%	1,556%	2,703%	1,719%	0,000%
26/jul/06	0,476%	-1,425%	0,438%	0,014%	-2,101%	1,370%
27/jul/06	1,192%	0,563%	-0,141%	0,578%	-1,390%	2,014%
28/jul/06	0,801%	2,905%	2,896%	1,573%	1,602%	-1,471%
31/jul/06	-0,444%	-1,626%	-0,110%	-1,141%	-0,371%	0,000%
01/ago/06	0,245%	0,231%	-1,105%	-1,009%	-0,480%	0,338%
02/ago/06	1,521%	1,759%	0,742%	2,716%	0,639%	-0,534%
03/ago/06	0,480%	1,215%	-0,415%	-0,353%	1,276%	0,399%
04/ago/06	-0,502%	2,059%	2,395%	0,077%	2,003%	-1,086%
07/ago/06	1,218%	-1,635%	-2,395%	1,117%	-0,350%	0,000%
08/ago/06	-0,108%	-1,030%	-0,709%	1,373%	-3,035%	1,012%
09/ago/06	-0,760%	-2,092%	-2,529%	-2,288%	-3,240%	-0,671%
10/ago/06	-0,262%	-1,318%	0,926%	-2,844%	0,983%	7,216%
11/ago/06	-0,724%	-2,237%	-0,783%	-1,265%	-1,093%	2,654%
14/ago/06	-2,430%	-1,681%	-1,439%	-1,586%	-1,998%	-1,716%
15/ago/06	1,989%	-1,071%	3,978%	2,703%	0,336%	5,258%

16/ago/06	0,199%	1,554%	0,694%	1,164%	-0,045%	5,779%
17/ago/06	-2,097%	0,000%	0,950%	-0,868%	-1,407%	-1,186%
18/ago/06	1,210%	-0,121%	-2,188%	0,442%	-0,238%	0,623%
21/ago/06	-1,210%	-0,581%	-1,268%	-0,029%	-1,143%	-1,536%
22/ago/06	-0,226%	-1,787%	-0,369%	-1,437%	0,000%	-3,359%
23/ago/06	-3,215%	-3,981%	-1,795%	-4,580%	-1,319%	-1,578%
24/ago/06	1,045%	1,303%	-0,742%	0,328%	0,974%	-0,302%
25/ago/06	1,376%	0,253%	-1,382%	0,124%	1,488%	3,561%
28/ago/06	-0,571%	2,721%	3,534%	0,465%	1,130%	4,280%
29/ago/06	-1,152%	-0,074%	-0,387%	-1,058%	-0,563%	0,000%
30/ago/06	-0,116%	-0,197%	0,558%	-0,581%	-0,170%	1,387%
31/ago/06	-0,232%	-1,669%	-0,845%	-1,506%	0,170%	-0,835%
01/set/06	2,026%	3,649%	3,381%	5,137%	3,334%	-3,327%
04/set/06	0,659%	1,179%	0,605%	3,137%	3,438%	3,610%
05/set/06	-1,276%	0,953%	-1,969%	-1,467%	-1,650%	-3,725%
06/set/06	-2,908%	-2,011%	-1,707%	-1,974%	-0,161%	0,057%
08/set/06	-2,777%	-1,143%	0,800%	-3,201%	-2,174%	1,427%
11/set/06	-4,062%	-4,324%	-0,571%	-3,405%	-0,330%	-1,427%
12/set/06	0,101%	0,128%	4,137%	1,132%	-1,556%	1,992%
13/set/06	2,764%	1,770%	0,684%	1,294%	-1,466%	0,730%
14/set/06	-2,941%	-1,490%	-1,374%	-1,939%	-1,085%	-1,863%
15/set/06	-0,711%	-0,561%	0,895%	-0,324%	0,801%	1,133%
18/set/06	3,505%	1,271%	0,751%	2,247%	1,302%	1,953%
19/set/06	-2,088%	-2,274%	-1,522%	-2,735%	-1,131%	-2,801%
20/set/06	-2,905%	-2,777%	-0,679%	-2,044%	-2,897%	-4,295%
21/set/06	-0,026%	1,973%	-2,393%	-1,324%	-2,598%	-3,993%
22/set/06	-1,354%	-1,285%	0,014%	0,236%	0,084%	0,000%
25/set/06	0,419%	-1,221%	1,932%	-1,715%	2,643%	0,000%
26/set/06	2,067%	2,636%	0,307%	4,846%	0,989%	3,339%
27/set/06	2,525%	2,948%	0,943%	0,974%	-1,458%	1,482%
28/set/06	1,239%	1,230%	-0,249%	0,161%	2,781%	0,000%
29/set/06	-0,025%	0,597%	-0,430%	0,000%	-2,546%	-0,590%
02/out/06	-0,197%	1,404%	3,010%	0,161%	0,234%	3,489%
03/out/06	-4,313%	-3,712%	-1,843%	-2,577%	-0,822%	-1,149%
04/out/06	3,321%	3,736%	4,012%	2,400%	2,561%	0,000%
05/out/06	-0,025%	1,745%	2,051%	3,113%	2,160%	-0,405%
06/out/06	0,249%	0,144%	-0,009%	-0,125%	1,096%	-0,465%
09/out/06	1,604%	1,382%	0,397%	2,977%	1,238%	3,944%
10/out/06	0,610%	1,106%	0,855%	0,878%	0,755%	-1,411%
11/out/06	-1,027%	0,816%	0,196%	-0,589%	0,880%	-4,595%
13/out/06	2,356%	1,840%	1,647%	1,698%	0,324%	1,418%
16/out/06	1,075%	1,538%	0,615%	1,582%	0,312%	2,664%
17/out/06	-1,822%	-1,561%	-1,740%	1,326%	-1,723%	-0,861%
18/out/06	-0,850%	0,182%	1,420%	-3,460%	0,708%	0,804%
19/out/06	1,933%	1,244%	0,064%	-1,130%	0,897%	0,967%
20/out/06	-1,665%	0,395%	-1,680%	1,519%	-0,302%	-1,139%
23/out/06	-0,439%	0,903%	2,509%	-0,299%	1,552%	0,114%
24/out/06	2,367%	3,293%	0,696%	1,412%	0,899%	0,343%
25/out/06	3,287%	1,532%	-0,544%	-1,128%	-1,058%	4,515%
26/out/06	0,000%	-0,688%	-1,046%	1,334%	-1,447%	1,622%
27/out/06	-0,556%	-0,823%	-0,824%	-1,484%	-1,009%	-0,538%

30/out/06	-1,309%	-0,917%	-1,760%	-1,127%	0,847%	-1,357%
31/out/06	1,170%	1,221%	0,105%	0,528%	-0,087%	2,162%
01/nov/06	1,066%	2,694%	1,189%	3,255%	2,595%	1,222%
03/nov/06	1,751%	1,154%	0,112%	2,160%	2,241%	2,453%
06/nov/06	2,062%	2,146%	2,220%	2,532%	0,196%	2,946%
07/nov/06	-0,728%	-0,799%	-0,394%	-2,105%	-0,165%	-1,971%
08/nov/06	1,990%	0,021%	0,470%	-0,284%	0,381%	0,051%
09/nov/06	0,090%	1,814%	-3,590%	-3,312%	0,624%	2,020%
10/nov/06	1,444%	-0,934%	1,215%	-1,347%	-1,760%	-1,258%
13/nov/06	-2,795%	-2,477%	1,815%	1,170%	0,415%	2,747%
14/nov/06	1,015%	0,542%	3,509%	1,477%	0,516%	1,224%
16/nov/06	-1,698%	0,415%	0,246%	-1,315%	-2,079%	-1,471%
17/nov/06	-0,687%	-0,270%	1,160%	-4,343%	0,315%	-1,242%
21/nov/06	2,115%	2,278%	0,182%	-2,017%	1,538%	-1,765%
22/nov/06	0,045%	0,466%	0,809%	0,204%	1,332%	-0,766%
23/nov/06	-0,564%	0,081%	-0,205%	-0,848%	1,585%	1,980%
24/nov/06	0,226%	-0,121%	-1,824%	1,581%	-2,680%	-1,112%
27/nov/06	-0,839%	-0,975%	-1,633%	-2,293%	-2,827%	-2,158%
28/nov/06	0,522%	-0,020%	-0,475%	1,059%	0,000%	-1,571%
29/nov/06	3,209%	2,995%	2,414%	0,580%	3,012%	0,788%
30/nov/06	0,503%	0,178%	-0,429%	1,103%	0,614%	0,261%
01/dez/06	-1,163%	-1,655%	-1,860%	-2,504%	-2,093%	-1,050%
04/dez/06	1,837%	4,903%	2,150%	2,643%	3,673%	3,117%
05/dez/06	1,099%	3,479%	0,526%	0,861%	1,476%	0,764%
06/dez/06	-0,107%	-0,947%	1,067%	-0,214%	1,931%	0,253%
07/dez/06	0,343%	-1,580%	-1,409%	-1,250%	-0,976%	0,505%
08/dez/06	0,873%	-1,278%	0,305%	0,542%	-0,344%	-1,013%
11/dez/06	-0,149%	2,034%	-0,305%	-2,344%	0,098%	0,760%
12/dez/06	-0,468%	-0,869%	-1,033%	-2,400%	-1,137%	1,005%
13/dez/06	-0,171%	0,511%	1,094%	1,766%	0,397%	0,000%
14/dez/06	0,893%	1,388%	1,937%	0,397%	0,069%	0,499%
15/dez/06	0,064%	0,223%	0,455%	0,048%	-0,855%	1,971%
18/dez/06	0,317%	-0,990%	-0,683%	1,883%	0,567%	-0,342%
19/dez/06	0,736%	0,412%	-1,100%	0,651%	0,317%	1,747%
20/dez/06	1,455%	-0,732%	1,519%	-0,978%	0,788%	-1,454%
21/dez/06	-0,310%	0,150%	0,335%	-0,657%	0,118%	0,923%
22/dez/06	-0,270%	1,122%	-1,007%	0,376%	0,528%	-0,388%
26/dez/06	0,848%	-0,242%	0,720%	0,406%	1,586%	1,923%
27/dez/06	1,876%	1,773%	2,306%	2,157%	0,717%	3,509%
28/dez/06	0,604%	-0,975%	1,104%	-1,691%	0,038%	1,913%
02/jan/07	2,204%	2,194%	3,286%	2,117%	0,863%	1,032%
03/jan/07	-3,530%	-4,248%	-0,633%	-3,255%	-0,094%	1,252%
04/jan/07	-2,180%	-0,019%	0,203%	-2,332%	-2,595%	-2,424%
05/jan/07	-3,112%	-4,024%	-4,201%	-2,932%	-4,758%	-0,273%
08/jan/07	0,862%	2,138%	3,558%	1,769%	1,904%	0,091%
09/jan/07	-2,323%	-1,648%	-1,654%	-2,266%	-1,701%	-1,237%
10/jan/07	-0,595%	2,700%	-1,506%	1,320%	2,308%	-2,804%
11/jan/07	-0,088%	1,041%	1,506%	0,000%	0,702%	3,034%
12/jan/07	-0,133%	2,712%	2,398%	1,319%	0,482%	0,915%
15/jan/07	-0,578%	-0,441%	-0,180%	0,226%	0,489%	0,182%
16/jan/07	-1,549%	-0,111%	-0,056%	-2,286%	-2,669%	-0,639%

17/jan/07	-0,317%	0,018%	-0,113%	0,247%	-0,201%	0,639%
18/jan/07	-1,625%	-0,684%	-1,877%	-0,827%	-2,645%	-0,410%
19/jan/07	4,135%	2,745%	2,606%	1,500%	1,535%	2,925%
22/jan/07	0,155%	1,966%	-0,460%	-0,180%	1,311%	0,971%
23/jan/07	3,154%	3,990%	0,011%	0,800%	1,482%	2,729%
24/jan/07	0,853%	2,850%	0,895%	2,219%	1,334%	1,695%
26/jan/07	-1,282%	-1,499%	-0,884%	-0,606%	-0,146%	-2,985%
29/jan/07	-2,681%	-1,522%	-2,803%	1,446%	-1,207%	-0,870%
30/jan/07	2,271%	0,085%	0,173%	2,431%	-0,267%	0,436%
31/jan/07	1,202%	2,105%	-0,474%	5,874%	0,691%	0,000%
01/fev/07	-0,278%	0,664%	-1,154%	2,438%	0,039%	1,081%
02/fev/07	1,191%	-0,664%	0,743%	1,337%	0,255%	-0,647%
05/fev/07	-0,636%	0,150%	0,731%	2,975%	0,587%	-0,434%
06/fev/07	-1,587%	2,319%	-0,092%	3,205%	-1,621%	0,000%
07/fev/07	-2,962%	-1,474%	1,276%	-3,585%	-0,946%	1,724%
08/fev/07	1,525%	0,329%	0,046%	0,922%	-0,904%	2,532%
09/fev/07	-1,770%	-1,458%	-2,426%	-0,799%	-0,404%	2,469%
12/fev/07	-1,235%	-0,586%	-2,859%	-2,619%	0,303%	-0,816%
13/fev/07	1,814%	3,562%	1,291%	5,422%	1,205%	1,908%
14/fev/07	-0,690%	3,110%	2,892%	2,094%	2,562%	1,278%
15/fev/07	-1,146%	0,579%	-2,206%	2,873%	-1,766%	2,586%
16/fev/07	0,203%	0,000%	-1,354%	0,802%	-0,307%	0,193%
21/fev/07	-0,068%	2,055%	-0,974%	-0,739%	1,489%	4,159%
22/fev/07	1,679%	1,004%	0,722%	-0,076%	2,884%	1,105%
23/fev/07	0,840%	-1,587%	-1,243%	-1,178%	0,484%	-3,542%
26/fev/07	0,395%	0,690%	0,762%	0,115%	-0,189%	-0,038%
27/fev/07	-6,827%	-8,262%	-6,213%	-8,896%	-4,577%	-7,651%
28/fev/07	0,655%	3,586%	0,128%	3,000%	0,208%	-0,205%
01/mar/07	-1,244%	-2,201%	0,000%	-0,284%	5,134%	2,634%
02/mar/07	-3,093%	-3,159%	-3,070%	-3,568%	-3,076%	-6,188%
05/mar/07	-2,191%	-4,121%	-2,271%	-3,264%	-3,243%	-3,905%
06/mar/07	3,738%	7,443%	5,679%	6,399%	1,492%	6,633%
07/mar/07	-1,085%	-0,524%	-1,779%	-1,493%	0,246%	-2,686%
08/mar/07	2,632%	0,851%	2,314%	3,017%	0,491%	2,271%
09/mar/07	0,377%	1,776%	1,563%	2,512%	1,883%	5,067%
12/mar/07	-1,445%	0,829%	0,075%	2,003%	-1,834%	-0,794%
13/mar/07	-1,612%	-3,323%	-3,692%	-4,582%	-3,691%	-3,486%
14/mar/07	0,291%	1,869%	0,878%	3,747%	-0,051%	-0,165%
15/mar/07	-0,972%	1,708%	0,513%	2,535%	-0,041%	-1,038%
16/mar/07	-1,799%	-1,242%	-1,521%	-1,266%	-1,631%	-2,494%
19/mar/07	2,164%	2,641%	2,943%	1,780%	1,925%	1,445%
20/mar/07	2,333%	0,047%	1,129%	1,231%	0,959%	1,216%
21/mar/07	2,882%	0,823%	3,396%	6,126%	1,486%	3,884%
22/mar/07	1,376%	-1,058%	0,397%	-1,582%	0,168%	1,235%
23/mar/07	0,409%	-0,078%	0,610%	3,426%	0,778%	0,553%
26/mar/07	1,173%	1,260%	0,226%	0,569%	0,000%	-1,548%
27/mar/07	-0,991%	-1,119%	-0,238%	-0,672%	-0,590%	-2,799%
28/mar/07	-0,363%	-2,340%	-2,171%	-2,558%	-2,093%	-1,534%
29/mar/07	4,662%	1,571%	1,861%	0,759%	2,536%	1,493%
30/mar/07	0,087%	1,407%	0,549%	3,318%	-0,838%	2,760%
02/abr/07	-0,260%	-0,155%	-2,678%	0,281%	-1,496%	-0,321%

03/abr/07	-0,526%	3,424%	1,288%	0,191%	1,397%	1,415%
04/abr/07	1,269%	1,136%	0,265%	-0,539%	0,297%	0,985%
05/abr/07	0,434%	0,371%	0,457%	0,180%	0,099%	0,157%
09/abr/07	-0,303%	0,163%	0,955%	0,056%	0,689%	0,935%
10/abr/07	1,487%	0,648%	-0,095%	0,560%	-0,059%	-0,350%
11/abr/07	-1,422%	0,732%	-2,553%	-3,052%	-0,039%	-1,135%
12/abr/07	1,315%	1,174%	0,000%	0,792%	0,587%	-0,791%
13/abr/07	2,140%	0,532%	0,122%	2,260%	2,419%	-0,398%
16/abr/07	1,951%	3,118%	4,245%	0,557%	2,808%	0,754%
17/abr/07	-1,867%	0,568%	0,512%	-2,361%	0,360%	-0,198%
18/abr/07	-0,989%	-1,008%	-0,093%	0,692%	1,747%	-1,557%
19/abr/07	-1,556%	-0,693%	1,706%	-0,567%	0,992%	-1,215%
20/abr/07	0,962%	1,827%	1,136%	0,725%	1,426%	4,811%
23/abr/07	-0,790%	0,514%	-0,680%	0,954%	-1,077%	0,426%
24/abr/07	-0,236%	-0,111%	-1,513%	0,022%	-1,614%	-0,426%
25/abr/07	2,085%	0,125%	2,193%	0,190%	3,563%	0,155%
26/abr/07	-2,257%	-2,568%	-1,251%	-1,789%	-0,123%	-1,760%
27/abr/07	-0,735%	0,241%	0,388%	0,498%	0,602%	-2,963%
30/abr/07	-1,972%	-0,312%	-0,893%	0,518%	0,503%	-3,683%
02/mai/07	0,903%	0,836%	1,642%	1,428%	-0,897%	3,439%
03/mai/07	1,285%	2,947%	1,927%	0,547%	2,419%	-0,613%
04/mai/07	-0,390%	2,154%	0,994%	3,843%	1,147%	1,222%
07/mai/07	-2,197%	-1,472%	1,115%	1,411%	-0,599%	2,004%
08/mai/07	0,178%	-1,122%	1,189%	0,965%	-0,123%	-0,398%
09/mai/07	0,199%	4,189%	4,884%	5,502%	1,196%	0,991%
10/mai/07	-1,854%	-2,539%	-2,864%	0,000%	-0,801%	-3,411%
11/mai/07	1,942%	1,197%	0,546%	1,155%	1,353%	2,020%
14/mai/07	0,265%	-1,876%	-2,266%	-1,367%	0,148%	0,000%
15/mai/07	-0,508%	-0,656%	-0,731%	-0,487%	-0,282%	0,797%
16/mai/07	1,932%	1,861%	3,914%	1,213%	1,986%	1,731%
17/mai/07	0,109%	-1,478%	1,237%	1,635%	-2,120%	-0,901%
18/mai/07	0,972%	0,667%	1,505%	1,569%	1,072%	-1,188%
21/mai/07	0,963%	-0,394%	0,924%	-0,723%	-0,468%	-0,359%
22/mai/07	-0,107%	-1,165%	-1,796%	-1,491%	-1,281%	0,000%
23/mai/07	0,638%	-1,458%	0,629%	-2,224%	-0,408%	-1,166%
24/mai/07	-2,336%	-2,995%	-2,666%	-2,880%	-1,234%	-2,332%
25/mai/07	1,271%	2,575%	1,506%	4,584%	1,777%	2,816%
28/mai/07	0,321%	0,630%	1,846%	0,817%	0,244%	-0,161%
29/mai/07	-1,722%	-1,052%	-1,315%	0,000%	-0,992%	-0,850%
30/mai/07	1,402%	2,383%	-0,163%	3,202%	2,147%	0,810%
31/mai/07	-1,641%	1,123%	-0,265%	-4,893%	1,538%	-0,081%
01/jun/07	2,494%	2,382%	2,843%	5,296%	4,578%	-0,526%
04/jun/07	1,224%	0,411%	-0,899%	-0,393%	-0,960%	-0,610%
05/jun/07	0,648%	-0,199%	-0,664%	-1,150%	-2,311%	1,418%
06/jun/07	-2,276%	-2,486%	-3,014%	-2,479%	-1,044%	-2,527%
08/jun/07	1,039%	-1,108%	-2,189%	-0,130%	1,563%	-0,954%
11/jun/07	1,258%	0,617%	1,374%	0,249%	3,304%	0,374%
12/jun/07	0,250%	-2,983%	-1,821%	-2,856%	1,242%	-2,055%
13/jun/07	2,179%	2,352%	0,618%	2,856%	1,227%	2,717%
14/jun/07	1,654%	1,678%	1,434%	0,496%	-0,464%	1,026%
15/jun/07	1,489%	1,490%	2,767%	0,059%	1,435%	3,332%

18/jun/07	0,413%	1,429%	0,386%	0,138%	0,000%	1,138%
19/jun/07	1,326%	-3,082%	-0,774%	0,552%	0,362%	-0,744%
20/jun/07	-1,660%	-0,926%	-2,296%	-1,246%	-0,652%	-0,513%
21/jun/07	0,999%	1,264%	0,230%	1,226%	3,616%	-0,436%
22/jun/07	0,019%	-0,610%	-0,439%	-1,595%	-2,364%	-0,837%
25/jun/07	-0,215%	-0,641%	-1,457%	-0,030%	0,000%	-0,200%
26/jun/07	-0,962%	-1,557%	-1,198%	-0,903%	-1,252%	-0,886%
27/jun/07	0,981%	1,105%	0,430%	0,352%	-1,415%	1,167%
28/jun/07	-0,020%	-2,349%	-0,003%	-0,534%	-2,035%	3,227%
29/jun/07	0,856%	1,922%	0,558%	0,785%	2,867%	2,221%
02/jul/07	2,221%	2,722%	1,001%	1,590%	3,000%	1,690%
03/jul/07	1,690%	0,402%	0,802%	0,981%	-1,934%	0,631%
04/jul/07	0,464%	1,605%	-0,358%	-1,565%	1,007%	-0,074%
05/jul/07	0,536%	0,982%	-0,423%	0,287%	0,619%	0,407%
06/jul/07	0,918%	1,346%	-0,808%	0,395%	0,095%	1,610%
10/jul/07	-1,639%	-0,774%	0,575%	-1,829%	-4,112%	-1,832%
11/jul/07	0,777%	2,558%	0,972%	1,395%	2,439%	-0,556%
12/jul/07	2,241%	4,819%	3,614%	5,243%	1,198%	0,741%
13/jul/07	0,611%	-1,211%	2,227%	0,702%	-0,621%	-0,741%
16/jul/07	-0,954%	-1,658%	2,720%	-2,025%	-2,057%	-0,597%
17/jul/07	1,774%	0,371%	0,096%	-0,477%	0,707%	3,166%
18/jul/07	-0,249%	0,431%	0,000%	-0,556%	-1,197%	1,439%
19/jul/07	1,432%	0,868%	1,910%	0,747%	1,488%	2,817%
20/jul/07	-0,687%	-0,991%	-0,322%	0,191%	-0,998%	-0,348%
23/jul/07	1,613%	2,670%	1,694%	2,353%	0,269%	-0,489%
24/jul/07	-5,781%	-3,163%	-3,979%	-2,163%	-5,001%	-3,057%
25/jul/07	1,427%	-1,344%	-0,956%	3,732%	0,256%	-0,108%
26/jul/07	-4,743%	-3,792%	-3,289%	-2,974%	-3,673%	-3,606%
27/jul/07	-2,781%	-1,429%	-2,316%	-1,886%	-0,505%	-4,954%
30/jul/07	4,462%	3,807%	1,829%	3,764%	1,980%	0,432%
31/jul/07	-1,282%	0,633%	-0,224%	0,646%	-0,656%	0,352%
01/ago/07	-0,628%	-0,126%	0,020%	0,395%	0,000%	1,550%
02/ago/07	0,704%	0,743%	0,630%	-0,957%	0,000%	-3,046%
03/ago/07	-4,359%	-4,741%	-1,657%	-3,867%	-1,458%	-3,305%
06/ago/07	0,079%	0,000%	0,412%	-1,638%	0,771%	0,409%
07/ago/07	0,415%	2,598%	1,852%	2,576%	-0,372%	5,364%
08/ago/07	3,675%	2,719%	2,705%	2,660%	4,014%	4,538%
09/ago/07	-3,971%	-3,996%	-3,069%	-2,631%	-4,762%	-5,159%
10/ago/07	-2,198%	-3,300%	-0,284%	-0,966%	-1,921%	-3,204%
13/ago/07	0,825%	0,255%	-1,307%	-0,859%	0,354%	-3,643%
14/ago/07	-0,946%	-5,080%	-1,742%	-2,454%	-4,880%	-0,585%
15/ago/07	-2,043%	-5,337%	-3,773%	-3,603%	-0,573%	-4,065%
16/ago/07	-3,018%	-0,776%	-1,158%	-4,575%	-1,418%	0,392%
17/ago/07	-1,285%	1,795%	1,093%	0,816%	0,581%	-0,830%
20/ago/07	0,803%	1,024%	1,617%	1,928%	4,533%	2,169%
21/ago/07	-0,216%	2,586%	-0,107%	1,262%	1,893%	-2,169%
22/ago/07	5,417%	5,331%	2,433%	5,052%	1,350%	-0,132%
23/ago/07	0,328%	2,050%	-1,474%	1,263%	-1,813%	-1,193%
24/ago/07	1,723%	2,921%	1,724%	2,602%	2,054%	4,773%
27/ago/07	-0,383%	1,587%	0,063%	0,652%	-1,022%	0,000%
28/ago/07	-2,059%	-4,377%	-2,746%	-3,050%	-1,910%	-3,230%

29/ago/07	2,140%	4,061%	0,853%	3,342%	1,096%	-0,175%
30/ago/07	1,382%	0,177%	-1,153%	1,851%	-1,482%	-1,814%
31/ago/07	3,728%	2,380%	5,006%	2,593%	4,436%	1,330%
03/set/07	0,459%	1,467%	1,359%	1,568%	-0,132%	0,440%
04/set/07	2,412%	2,018%	-0,769%	-0,088%	-2,304%	0,873%
05/set/07	-0,429%	-1,413%	-2,468%	1,056%	-2,442%	-1,313%
06/set/07	1,097%	3,438%	-0,669%	1,218%	0,554%	-1,375%
10/set/07	-2,395%	-3,318%	-4,480%	-2,807%	-2,122%	-4,756%
11/set/07	2,801%	2,921%	0,088%	3,874%	-0,028%	5,690%
12/set/07	0,752%	0,164%	-0,110%	-2,110%	-1,364%	1,754%
13/set/07	1,163%	3,128%	3,660%	-0,245%	3,790%	2,745%
14/set/07	-1,915%	-1,276%	-0,212%	-0,809%	0,000%	-3,180%
17/set/07	0,349%	0,686%	-0,638%	0,520%	-2,793%	-0,350%
18/set/07	4,240%	6,397%	5,092%	3,208%	4,134%	5,042%
19/set/07	-0,247%	0,192%	1,408%	1,855%	2,390%	3,882%
20/set/07	0,159%	0,213%	-0,100%	-2,187%	-1,282%	0,200%
21/set/07	2,949%	0,552%	0,000%	1,593%	2,128%	2,762%
24/set/07	2,532%	5,136%	1,646%	3,070%	2,341%	-0,390%
25/set/07	-1,494%	0,361%	0,334%	2,169%	2,262%	-0,391%
26/set/07	1,244%	1,747%	3,184%	0,485%	0,276%	0,000%
27/set/07	0,832%	4,240%	2,901%	4,265%	0,250%	2,670%
28/set/07	-1,924%	-1,521%	-1,113%	-2,028%	-2,532%	-0,344%
01/out/07	1,924%	6,310%	1,995%	4,922%	1,071%	1,559%
02/out/07	0,595%	-1,541%	2,422%	-1,902%	-1,560%	-1,943%
03/out/07	-3,367%	-8,080%	-3,637%	-4,065%	-3,008%	-3,324%
04/out/07	0,848%	-2,771%	1,251%	0,384%	0,899%	4,281%
05/out/07	4,055%	4,108%	4,628%	6,283%	2,341%	2,780%
08/out/07	1,122%	0,215%	0,661%	-0,015%	0,385%	-1,757%
09/out/07	2,080%	2,122%	0,950%	1,868%	1,500%	3,082%
10/out/07	3,134%	-1,094%	-0,863%	-0,897%	-3,570%	-2,781%
11/out/07	-0,631%	-0,425%	-1,925%	-0,444%	-1,954%	-3,598%
15/out/07	3,580%	3,616%	-1,244%	0,684%	-1,369%	0,505%
16/out/07	-0,883%	-3,075%	-3,144%	-2,154%	-1,772%	0,926%
17/out/07	1,537%	2,569%	2,046%	4,278%	3,487%	3,102%
18/out/07	-0,803%	0,038%	0,343%	1,325%	-1,986%	0,927%
19/out/07	-6,156%	-4,758%	-3,447%	-2,755%	-2,192%	-1,113%
22/out/07	-0,621%	-1,178%	1,665%	0,789%	0,718%	1,848%
23/out/07	2,959%	1,870%	4,134%	2,120%	2,284%	0,548%
24/out/07	4,116%	-2,656%	0,158%	-2,974%	-1,626%	1,447%
25/out/07	1,330%	1,486%	-2,294%	-0,839%	-1,237%	-2,325%
26/out/07	4,311%	4,750%	4,226%	1,764%	0,881%	1,387%
29/out/07	2,404%	4,462%	0,670%	-1,510%	1,172%	0,686%
30/out/07	-3,935%	-2,020%	-1,972%	-1,313%	-0,299%	-3,591%
31/out/07	2,816%	1,382%	3,349%	1,667%	0,839%	2,578%
01/nov/07	-0,795%	-1,810%	-2,809%	-2,664%	-0,893%	-4,082%
05/nov/07	-4,802%	-3,740%	-3,053%	-2,364%	1,028%	-2,299%
06/nov/07	2,752%	4,167%	1,635%	0,900%	2,236%	-0,583%
07/nov/07	0,357%	-2,062%	-2,463%	-0,649%	2,367%	-3,370%
08/nov/07	13,246%	-0,019%	-3,774%	-2,105%	-1,973%	-5,896%
09/nov/07	1,792%	0,961%	-0,564%	0,939%	-1,028%	2,200%
12/nov/07	-6,724%	-5,021%	-1,828%	-5,513%	-1,926%	-4,274%

13/nov/07	1,766%	1,605%	3,697%	2,163%	-0,759%	2,416%
14/nov/07	1,824%	3,059%	2,560%	1,416%	0,407%	4,338%
16/nov/07	-0,418%	-2,112%	1,077%	3,077%	1,746%	-2,521%
19/nov/07	-1,922%	-3,623%	-5,148%	-2,144%	-3,193%	-7,337%
21/nov/07	-1,894%	-3,139%	-3,326%	-2,009%	-2,421%	1,298%
22/nov/07	0,395%	0,820%	-0,292%	0,990%	0,422%	1,981%
23/nov/07	0,459%	0,813%	1,413%	1,482%	-0,422%	-4,640%
26/nov/07	-2,140%	-2,875%	-1,589%	-4,571%	-5,322%	-1,379%
27/nov/07	-1,182%	-0,209%	2,259%	3,409%	0,000%	-0,464%
28/nov/07	-0,149%	6,271%	6,486%	3,973%	5,884%	0,926%
29/nov/07	-0,665%	2,057%	0,089%	0,262%	-0,252%	4,505%
30/nov/07	-2,065%	0,173%	1,702%	1,960%	6,811%	3,293%
03/dez/07	1,792%	-0,096%	1,396%	0,730%	-0,605%	-2,285%
04/dez/07	1,760%	0,383%	0,897%	1,042%	0,658%	2,455%
05/dez/07	5,230%	2,081%	1,365%	5,646%	1,458%	2,105%
06/dez/07	2,702%	1,837%	2,857%	1,546%	1,818%	0,374%
07/dez/07	-0,747%	-1,072%	0,477%	0,468%	0,228%	-1,632%
10/dez/07	-0,438%	-0,019%	-0,164%	2,274%	-3,347%	-1,917%
11/dez/07	1,494%	-2,637%	-0,659%	-2,008%	-4,443%	-1,954%
12/dez/07	4,932%	-0,766%	-3,447%	0,080%	-1,906%	-2,217%
13/dez/07	-3,216%	-4,323%	-3,393%	-2,027%	-4,332%	-4,120%
14/dez/07	-1,346%	-0,503%	0,035%	-2,819%	2,218%	-0,939%
17/dez/07	-5,376%	-3,491%	-3,823%	-2,221%	-4,130%	-4,832%
18/dez/07	2,376%	1,945%	2,541%	1,472%	0,533%	7,163%
19/dez/07	3,160%	1,647%	1,776%	6,908%	0,794%	2,727%
20/dez/07	1,307%	1,521%	-0,530%	-1,659%	-1,120%	-3,700%
21/dez/07	3,142%	0,870%	-0,248%	4,625%	-4,237%	1,203%
26/dez/07	2,635%	2,239%	1,828%	2,577%	2,594%	-0,322%
27/dez/07	-1,106%	-2,042%	-1,492%	0,000%	-0,302%	2,370%
28/dez/07	2,358%	-0,295%	0,705%	-0,253%	-1,829%	3,714%
02/jan/08	-1,596%	-2,899%	-5,360%	-1,651%	0,307%	1,079%
03/jan/08	-1,622%	1,410%	-2,041%	2,094%	0,916%	-1,471%
04/jan/08	-5,031%	-3,646%	-1,182%	-3,268%	-2,151%	-1,537%
07/jan/08	-2,980%	-1,463%	2,056%	-3,325%	0,588%	-0,443%
08/jan/08	5,347%	1,856%	1,519%	1,872%	3,130%	1,762%
09/jan/08	1,866%	0,206%	-0,871%	-1,333%	3,180%	-1,407%
10/jan/08	-0,970%	3,046%	1,341%	3,625%	-0,581%	-1,697%
11/jan/08	-3,067%	-3,211%	-1,627%	-2,623%	-3,049%	-2,278%
14/jan/08	-0,208%	0,946%	1,006%	2,162%	-0,542%	-2,567%
15/jan/08	-4,502%	-3,286%	-4,380%	-2,495%	-3,851%	-4,102%
16/jan/08	-3,840%	-4,210%	-1,791%	-5,685%	0,969%	-4,535%
17/jan/08	-5,158%	0,769%	-4,266%	-1,924%	-2,711%	-1,088%
18/jan/08	1,332%	2,528%	0,356%	2,830%	0,351%	3,381%
21/jan/08	-7,713%	-12,048%	-3,593%	-9,216%	-7,951%	-2,862%
22/jan/08	9,316%	4,010%	0,000%	9,913%	4,780%	2,610%
23/jan/08	-1,728%	-6,298%	-2,299%	-4,256%	-4,436%	-6,791%
24/jan/08	6,779%	7,333%	7,384%	9,531%	3,046%	2,086%
28/jan/08	5,242%	0,684%	1,003%	5,011%	-2,122%	0,053%
29/jan/08	-0,087%	0,567%	-2,266%	1,437%	-0,239%	3,074%
30/jan/08	2,240%	2,146%	-0,021%	1,599%	-3,296%	-2,021%
31/jan/08	-2,736%	-0,978%	-2,661%	0,291%	-1,385%	-0,525%

01/fev/08	1,604%	4,861%	-0,343%	6,289%	0,107%	2,341%
06/fev/08	-3,614%	-3,905%	-2,722%	-4,666%	2,331%	0,000%
07/fev/08	3,062%	-1,359%	-1,692%	-0,556%	-2,116%	-0,774%
08/fev/08	0,675%	1,800%	-0,744%	0,985%	1,240%	1,031%
11/fev/08	1,661%	3,570%	3,969%	1,625%	1,225%	1,223%
12/fev/08	0,204%	1,141%	3,209%	2,064%	3,922%	4,990%
13/fev/08	1,453%	0,482%	2,700%	3,955%	2,314%	3,551%
14/fev/08	-1,226%	-0,840%	-2,469%	-0,496%	2,198%	-5,203%
15/fev/08	-0,878%	-1,959%	0,607%	1,971%	-0,256%	-0,049%
18/fev/08	2,563%	4,951%	2,270%	3,515%	1,590%	2,660%
19/fev/08	0,411%	-0,492%	-1,646%	3,577%	-2,556%	-1,249%
20/fev/08	0,234%	3,298%	2,033%	3,542%	1,923%	3,374%
21/fev/08	-1,758%	-0,299%	-0,367%	2,312%	-1,568%	3,219%
22/fev/08	0,345%	2,074%	2,399%	-3,963%	1,885%	1,571%
25/fev/08	-0,059%	0,176%	2,051%	-3,525%	0,945%	-3,444%
26/fev/08	0,178%	-0,176%	3,848%	-3,207%	2,324%	-2,948%
27/fev/08	1,529%	0,390%	1,287%	-1,183%	-0,985%	-2,939%
28/fev/08	0,524%	2,215%	0,702%	2,682%	0,216%	-3,028%
29/fev/08	-5,610%	-5,159%	-2,838%	-1,182%	-0,619%	-4,326%
03/mar/08	-0,678%	-0,442%	2,395%	2,920%	4,107%	2,598%
04/mar/08	-2,821%	-1,891%	-1,993%	-0,416%	1,038%	-1,811%
05/mar/08	2,449%	1,790%	2,738%	-0,155%	0,000%	-0,786%
06/mar/08	-1,992%	-2,161%	-4,567%	-0,310%	-1,038%	-3,426%
07/mar/08	-1,082%	-1,202%	-1,746%	-1,171%	-6,591%	-2,817%
10/mar/08	-1,886%	-4,021%	-1,817%	-4,581%	-2,286%	-4,879%
11/mar/08	3,849%	5,141%	4,615%	2,293%	2,063%	2,326%
12/mar/08	-0,490%	-0,393%	-1,245%	1,421%	-1,091%	4,988%
13/mar/08	-1,320%	0,516%	0,749%	3,351%	0,000%	2,217%
14/mar/08	-1,987%	0,124%	-1,154%	2,647%	0,483%	0,958%
17/mar/08	-3,866%	-4,438%	-3,324%	-2,417%	-2,339%	0,370%
18/mar/08	1,506%	2,548%	2,859%	2,447%	1,856%	4,640%
19/mar/08	-7,693%	-7,485%	-6,008%	-6,186%	-1,790%	-4,377%
20/mar/08	0,000%	-0,136%	0,412%	-3,242%	-1,489%	-4,467%
24/mar/08	0,861%	4,642%	0,513%	0,735%	1,980%	1,529%
25/mar/08	5,151%	2,727%	3,812%	1,326%	-1,349%	-1,584%
26/mar/08	1,615%	4,460%	-1,788%	0,784%	-4,021%	0,275%
27/mar/08	-2,419%	0,501%	-2,024%	-0,816%	5,338%	0,165%
28/mar/08	-0,686%	0,399%	-1,774%	0,959%	0,424%	-0,220%
31/mar/08	1,883%	1,168%	1,570%	-0,447%	2,507%	-2,786%
01/abr/08	2,364%	2,162%	2,028%	3,826%	3,708%	3,060%
02/abr/08	2,619%	-1,163%	2,028%	-1,161%	3,929%	1,306%
03/abr/08	1,189%	0,777%	0,373%	2,687%	0,587%	0,539%
04/abr/08	0,380%	0,097%	-0,078%	1,504%	-1,770%	1,654%
07/abr/08	-0,375%	0,482%	1,963%	-0,149%	-4,567%	3,637%
08/abr/08	1,880%	0,000%	-0,087%	2,946%	3,700%	1,015%
09/abr/08	0,062%	-1,531%	-2,073%	-0,160%	-2,001%	0,504%
10/abr/08	0,362%	-0,509%	1,319%	-0,058%	-0,769%	-1,519%
11/abr/08	-2,241%	-0,902%	-1,910%	-0,364%	-0,154%	-3,637%
14/abr/08	5,474%	-1,916%	-2,069%	-3,008%	-1,589%	-1,600%
15/abr/08	1,162%	2,593%	0,574%	1,464%	0,188%	0,268%
16/abr/08	-0,645%	2,527%	3,986%	5,691%	2,355%	2,437%

17/abr/08	2,018%	0,213%	3,414%	-0,351%	1,670%	-2,974%
18/abr/08	0,235%	-0,193%	0,836%	1,465%	3,753%	1,232%
22/abr/08	1,050%	2,389%	-0,222%	2,810%	-1,402%	1,532%
23/abr/08	-1,378%	-0,473%	-1,315%	0,138%	0,878%	2,741%
24/abr/08	-2,164%	-2,868%	1,759%	-2,850%	3,860%	2,767%
25/abr/08	1,313%	0,565%	2,379%	0,692%	1,393%	1,331%
28/abr/08	1,038%	1,541%	-1,032%	1,744%	-0,085%	-0,245%
29/abr/08	-4,049%	-2,497%	-2,965%	-3,950%	-3,476%	-0,547%
30/abr/08	3,129%	4,934%	7,190%	4,639%	5,941%	7,312%
02/mai/08	1,878%	-0,168%	5,847%	-2,504%	5,086%	4,769%
05/mai/08	1,957%	1,668%	-0,462%	1,537%	0,138%	1,872%
06/mai/08	2,589%	1,460%	-3,048%	2,884%	-0,829%	-1,960%
07/mai/08	-0,334%	-2,272%	-1,521%	1,829%	-2,671%	-0,662%
08/mai/08	0,334%	1,545%	-0,260%	3,663%	1,835%	3,523%
09/mai/08	1,478%	-0,696%	-0,522%	0,826%	-1,210%	-1,507%
12/mai/08	0,175%	1,423%	1,430%	0,555%	-1,196%	1,933%
13/mai/08	2,589%	0,596%	-1,430%	0,514%	-1,211%	2,313%
14/mai/08	-1,394%	-0,506%	-1,106%	-1,133%	0,058%	-0,626%
15/mai/08	1,734%	2,837%	0,948%	2,747%	3,699%	0,000%
16/mai/08	2,184%	3,084%	0,445%	2,553%	3,297%	-2,072%
19/mai/08	3,770%	0,136%	1,528%	1,276%	1,874%	0,384%
20/mai/08	3,266%	-0,188%	-0,774%	-0,499%	0,265%	-1,803%
21/mai/08	1,632%	-2,927%	-2,333%	-2,839%	-3,472%	-0,347%
23/mai/08	-3,784%	-1,327%	-0,080%	0,135%	-2,384%	-0,087%
26/mai/08	1,978%	-0,625%	-1,282%	0,962%	0,420%	-2,869%
27/mai/08	-3,292%	-2,009%	2,233%	-1,588%	0,751%	1,379%
28/mai/08	2,161%	2,009%	3,513%	2,913%	6,520%	3,302%
29/mai/08	-3,289%	-4,396%	-2,025%	-3,717%	-3,543%	1,274%
30/mai/08	-0,691%	1,782%	1,771%	-1,564%	2,314%	2,212%
02/jun/08	1,599%	0,018%	-2,577%	-0,379%	1,643%	-5,645%
03/jun/08	-4,814%	-3,595%	-2,076%	-2,564%	-1,959%	-1,762%
04/jun/08	-4,681%	-3,098%	-1,072%	-0,782%	1,674%	2,285%
05/jun/08	4,913%	4,066%	2,922%	5,240%	2,434%	5,205%
06/jun/08	0,063%	-2,602%	-2,411%	-1,464%	-2,512%	-3,654%
09/jun/08	-0,231%	-1,760%	-1,758%	-2,089%	2,335%	-3,393%
10/jun/08	-3,167%	-4,189%	-2,263%	-3,138%	0,177%	-2,691%
11/jun/08	-1,313%	-2,120%	-2,831%	-2,080%	0,253%	-4,604%
12/jun/08	-0,486%	-0,147%	3,333%	0,419%	-0,506%	7,251%
13/jun/08	1,581%	-1,334%	0,554%	-1,168%	-1,664%	3,095%
16/jun/08	-0,218%	0,192%	-0,443%	-0,823%	-0,803%	-1,296%
17/jun/08	0,978%	3,163%	1,213%	2,785%	0,674%	0,000%
18/jun/08	-1,855%	0,821%	-2,245%	-2,743%	-2,089%	0,000%
19/jun/08	-3,360%	-0,410%	-0,788%	-1,414%	2,476%	-2,331%
20/jun/08	-1,770%	-4,086%	-2,983%	-4,879%	-1,165%	-3,856%
23/jun/08	1,747%	1,592%	-0,877%	-1,775%	-0,837%	-3,483%
24/jun/08	-0,274%	1,463%	-1,301%	0,521%	-2,311%	-2,375%
25/jun/08	2,660%	2,621%	1,857%	4,571%	4,184%	3,896%
26/jun/08	-0,111%	-5,100%	-3,962%	-1,429%	-0,646%	-3,358%
27/jun/08	0,887%	0,085%	-0,579%	1,002%	-0,468%	-0,195%
30/jun/08	1,989%	1,351%	1,227%	1,807%	1,320%	0,827%
01/jul/08	-0,260%	-3,542%	-2,953%	-4,522%	-0,438%	-1,613%

02/jul/08	-4,686%	-5,905%	0,260%	-7,790%	-1,588%	-5,415%
03/jul/08	-3,306%	-1,603%	-2,524%	-5,229%	-3,853%	-5,121%
04/jul/08	1,516%	1,164%	0,032%	-0,117%	0,950%	1,521%
07/jul/08	-2,984%	0,347%	0,637%	3,316%	-0,569%	4,686%
08/jul/08	-3,199%	0,414%	3,124%	-0,210%	1,697%	7,624%
10/jul/08	-1,389%	-1,039%	-0,958%	1,923%	3,646%	-1,344%
11/jul/08	1,364%	-0,325%	-0,936%	0,617%	1,102%	-0,484%
14/jul/08	0,687%	2,188%	-1,072%	0,613%	2,142%	2,398%
15/jul/08	-0,811%	-0,984%	-1,340%	-1,056%	1,485%	2,573%
16/jul/08	-1,942%	-2,022%	6,676%	1,166%	1,367%	1,604%
17/jul/08	-5,080%	-5,550%	0,629%	-6,219%	-1,859%	-5,129%
18/jul/08	1,053%	-0,348%	3,433%	-0,167%	1,251%	-0,480%
21/jul/08	1,455%	3,041%	-1,044%	4,966%	0,389%	-1,697%
22/jul/08	-3,492%	-3,690%	-0,614%	-1,521%	-1,715%	-1,230%
23/jul/08	-3,618%	0,300%	-0,264%	-2,797%	-3,035%	0,985%
24/jul/08	-4,533%	-5,179%	-3,470%	-5,244%	-2,111%	-2,482%
25/jul/08	0,000%	-0,053%	-1,534%	-1,515%	3,978%	0,151%
28/jul/08	1,009%	0,447%	-1,369%	1,864%	-2,763%	-3,575%
29/jul/08	-0,144%	2,204%	2,415%	4,413%	-1,842%	4,425%
30/jul/08	4,769%	6,478%	2,298%	5,512%	-2,680%	2,506%
31/jul/08	-1,657%	-1,843%	-0,901%	-3,368%	-0,108%	1,302%
01/ago/08	-3,949%	-6,055%	-2,505%	-3,317%	-0,459%	-5,059%
04/ago/08	-4,808%	-7,421%	-5,884%	-5,191%	0,027%	-3,590%
05/ago/08	-2,120%	0,948%	2,975%	0,177%	1,102%	5,288%
06/ago/08	3,359%	1,842%	2,392%	2,625%	-2,436%	1,524%
07/ago/08	1,668%	0,109%	-0,312%	-3,605%	-0,964%	0,487%
08/ago/08	-0,920%	-1,508%	-1,098%	-1,370%	-0,138%	-2,956%
11/ago/08	-2,566%	-4,492%	-2,880%	-4,000%	-5,993%	-5,129%
12/ago/08	1,125%	-0,029%	-1,307%	-2,525%	0,294%	-1,592%
13/ago/08	2,035%	2,737%	-0,296%	3,410%	3,175%	-0,268%
14/ago/08	-0,923%	2,636%	1,441%	1,469%	0,142%	-0,916%
15/ago/08	-2,330%	-2,244%	-1,971%	-3,837%	1,156%	2,353%
18/ago/08	-3,077%	-2,266%	-2,792%	-2,210%	-1,497%	-0,371%
19/ago/08	2,955%	1,507%	-0,547%	0,098%	2,168%	-0,479%
20/ago/08	4,729%	6,739%	2,673%	5,227%	2,558%	1,271%
21/ago/08	3,391%	2,347%	0,798%	2,593%	-1,449%	0,000%
22/ago/08	-0,283%	-1,821%	0,594%	0,887%	-0,442%	0,525%
25/ago/08	-4,284%	-2,579%	-2,264%	-3,820%	-1,759%	-3,192%
26/ago/08	1,118%	-0,324%	-2,076%	1,099%	1,370%	2,667%
27/ago/08	2,911%	3,947%	2,278%	2,740%	0,582%	1,047%
28/ago/08	0,425%	0,518%	2,391%	2,403%	0,770%	1,396%
29/ago/08	-1,281%	-1,825%	-1,721%	-0,618%	-3,628%	-3,236%

Anexo B – Resultados do VaR utilizando os três modelos de volatilidade e comparados com a realidade

Data	Valor de Mercado (R\$)	Retorno em Financeiro (R\$)	Retorno Real (%)	VaR por Janela Móvel (%)	VaR por EWMA (%)	VaR por GARCH (%)
17/ago/05	10.000.000,00					
18/ago/05	9.900.865,06	-99.134,94	-0,996%	-2,572%	-2,173%	-2,390%
19/ago/05	9.944.458,43	43.593,37	0,439%	-2,540%	-2,144%	-2,346%
22/ago/05	10.149.533,64	205.075,21	2,041%	-2,513%	-2,085%	-2,243%
23/ago/05	9.968.633,14	-180.900,50	-1,798%	-2,522%	-2,187%	-2,483%
24/ago/05	10.005.631,15	36.998,01	0,370%	-2,533%	-2,238%	-2,591%
25/ago/05	10.164.539,67	158.908,52	1,576%	-2,517%	-2,174%	-2,459%
26/ago/05	10.023.378,96	-141.160,71	-1,398%	-2,511%	-2,208%	-2,535%
29/ago/05	10.187.822,12	164.443,16	1,627%	-2,524%	-2,214%	-2,540%
30/ago/05	10.283.114,44	95.292,32	0,931%	-2,526%	-2,245%	-2,604%
31/ago/05	10.422.302,78	139.188,34	1,344%	-2,520%	-2,208%	-2,527%
01/set/05	10.417.720,26	-4.582,52	-0,044%	-2,525%	-2,210%	-2,527%
02/set/05	10.496.052,22	78.331,97	0,749%	-2,526%	-2,142%	-2,385%
05/set/05	10.611.111,04	115.058,81	1,090%	-2,501%	-2,099%	-2,311%
06/set/05	10.671.805,95	60.694,92	0,570%	-2,415%	-2,083%	-2,296%
08/set/05	10.692.720,48	20.914,53	0,196%	-2,411%	-2,034%	-2,210%
09/set/05	10.959.184,24	266.463,76	2,461%	-2,409%	-1,974%	-2,108%
12/set/05	10.952.317,01	-6.867,23	-0,063%	-2,403%	-2,160%	-2,533%
13/set/05	10.817.308,15	-135.008,87	-1,240%	-2,383%	-2,095%	-2,397%
14/set/05	10.917.303,81	99.995,66	0,920%	-2,381%	-2,092%	-2,396%
15/set/05	11.038.814,92	121.511,11	1,107%	-2,354%	-2,062%	-2,338%
16/set/05	11.339.139,85	300.324,93	2,684%	-2,360%	-2,050%	-2,323%
19/set/05	11.459.307,83	120.167,98	1,054%	-2,377%	-2,278%	-2,785%
20/set/05	11.482.932,79	23.624,96	0,206%	-2,273%	-2,249%	-2,699%
21/set/05	11.876.290,48	393.357,68	3,368%	-2,247%	-2,180%	-2,549%
22/set/05	11.738.747,31	-137.543,17	-1,165%	-2,305%	-2,527%	-3,205%
23/set/05	11.799.566,09	60.818,79	0,517%	-2,317%	-2,491%	-3,080%
26/set/05	11.693.823,66	-105.742,43	-0,900%	-2,307%	-2,426%	-2,911%
27/set/05	11.756.499,10	62.675,44	0,535%	-2,317%	-2,380%	-2,791%
28/set/05	11.882.817,47	126.318,37	1,069%	-2,311%	-2,320%	-2,647%
29/set/05	11.785.995,67	-96.821,80	-0,818%	-2,314%	-2,290%	-2,580%
30/set/05	11.818.451,85	32.456,17	0,275%	-2,277%	-2,241%	-2,483%
03/out/05	11.901.943,75	83.491,91	0,704%	-2,272%	-2,176%	-2,353%
04/out/05	11.609.991,47	-291.952,28	-2,484%	-2,202%	-2,126%	-2,269%
05/out/05	11.000.887,85	-609.103,62	-5,389%	-2,202%	-2,273%	-2,608%
06/out/05	10.608.183,65	-392.704,20	-3,635%	-2,354%	-3,043%	-4,045%
07/out/05	10.744.694,85	136.511,20	1,279%	-2,433%	-3,278%	-4,355%
10/out/05	10.866.618,39	121.923,54	1,128%	-2,404%	-3,220%	-4,131%
11/out/05	11.043.560,43	176.942,04	1,615%	-2,412%	-3,158%	-3,911%
13/out/05	10.672.052,71	-371.507,72	-3,422%	-2,412%	-3,129%	-3,779%
14/out/05	10.647.604,05	-24.448,66	-0,229%	-2,469%	-3,321%	-4,091%
17/out/05	10.847.198,15	199.594,09	1,857%	-2,458%	-3,224%	-3,808%
18/out/05	10.409.329,60	-437.868,55	-4,120%	-2,468%	-3,215%	-3,733%
19/out/05	10.464.560,04	55.230,44	0,529%	-2,553%	-3,504%	-4,268%
20/out/05	10.057.411,98	-407.148,06	-3,968%	-2,553%	-3,407%	-3,979%
21/out/05	10.425.360,04	367.948,06	3,593%	-2,629%	-3,649%	-4,407%
24/out/05	10.824.874,41	399.514,37	3,761%	-2,658%	-3,834%	-4,688%
25/out/05	10.696.236,16	-128.638,24	-1,195%	-2,725%	-4,035%	-4,964%

26/out/05	10.768.229,22	71.993,06	0,671%	-2,737%	-3,947%	-4,660%
27/out/05	10.547.093,27	-221.135,95	-2,075%	-2,723%	-3,833%	-4,347%
28/out/05	10.622.512,02	75.418,75	0,713%	-2,715%	-3,802%	-4,228%
31/out/05	11.034.508,50	411.996,48	3,805%	-2,709%	-3,693%	-3,957%
01/nov/05	11.316.051,30	281.542,80	2,519%	-2,768%	-3,905%	-4,394%
03/nov/05	11.503.143,70	187.092,40	1,640%	-2,788%	-3,924%	-4,381%
04/nov/05	11.234.340,90	-268.802,81	-2,365%	-2,793%	-3,861%	-4,200%
07/nov/05	11.228.429,58	-5.911,32	-0,053%	-2,814%	-3,858%	-4,159%
08/nov/05	11.301.778,75	73.349,17	0,651%	-2,815%	-3,739%	-3,874%
09/nov/05	11.244.091,88	-57.686,87	-0,512%	-2,809%	-3,638%	-3,635%
10/nov/05	11.039.656,61	-204.435,28	-1,835%	-2,801%	-3,532%	-3,405%
11/nov/05	10.937.149,78	-102.506,83	-0,933%	-2,814%	-3,492%	-3,356%
14/nov/05	10.978.843,18	41.693,41	0,380%	-2,804%	-3,397%	-3,184%
16/nov/05	11.145.618,97	166.775,79	1,508%	-2,803%	-3,296%	-2,998%
17/nov/05	11.382.182,28	236.563,31	2,100%	-2,777%	-3,259%	-2,963%
18/nov/05	11.415.226,77	33.044,50	0,290%	-2,784%	-3,274%	-3,081%
21/nov/05	11.436.830,09	21.603,32	0,189%	-2,757%	-3,179%	-2,896%
22/nov/05	11.673.913,76	237.083,67	2,052%	-2,757%	-3,084%	-2,725%
23/nov/05	11.841.622,92	167.709,15	1,426%	-2,769%	-3,109%	-2,869%
24/nov/05	11.728.304,84	-113.318,08	-0,962%	-2,772%	-3,070%	-2,841%
25/nov/05	11.769.815,54	41.510,70	0,353%	-2,766%	-3,000%	-2,733%
28/nov/05	11.467.972,21	-301.843,33	-2,598%	-2,762%	-2,910%	-2,579%
29/nov/05	11.584.090,02	116.117,81	1,007%	-2,796%	-2,996%	-2,897%
30/nov/05	11.645.243,42	61.153,40	0,527%	-2,801%	-2,937%	-2,798%
01/dez/05	11.934.581,59	289.338,18	2,454%	-2,798%	-2,859%	-2,653%
02/dez/05	12.004.170,38	69.588,79	0,581%	-2,811%	-2,948%	-2,941%
05/dez/05	11.976.076,48	-28.093,91	-0,234%	-2,814%	-2,873%	-2,789%
06/dez/05	12.041.534,19	65.457,72	0,545%	-2,808%	-2,787%	-2,630%
07/dez/05	11.792.608,41	-248.925,79	-2,089%	-2,808%	-2,714%	-2,510%
08/dez/05	11.766.583,97	-26.024,43	-0,221%	-2,832%	-2,761%	-2,685%
09/dez/05	11.910.699,24	144.115,26	1,217%	-2,796%	-2,680%	-2,532%
12/dez/05	11.939.120,91	28.421,67	0,238%	-2,798%	-2,644%	-2,513%
13/dez/05	12.060.406,32	121.285,42	1,011%	-2,796%	-2,566%	-2,379%
14/dez/05	12.087.159,52	26.753,19	0,222%	-2,791%	-2,520%	-2,341%
15/dez/05	11.913.893,46	-173.266,06	-1,444%	-2,787%	-2,446%	-2,225%
16/dez/05	11.992.311,09	78.417,64	0,656%	-2,801%	-2,440%	-2,291%
19/dez/05	11.949.733,17	-42.577,92	-0,356%	-2,776%	-2,379%	-2,216%
20/dez/05	11.997.977,73	48.244,56	0,403%	-2,773%	-2,312%	-2,121%
21/dez/05	12.164.613,94	166.636,21	1,379%	-2,765%	-2,246%	-2,040%
22/dez/05	12.173.504,51	8.890,57	0,073%	-2,765%	-2,250%	-2,135%
23/dez/05	12.089.612,32	-83.892,19	-0,692%	-2,758%	-2,182%	-2,038%
26/dez/05	12.048.391,69	-41.220,63	-0,342%	-2,759%	-2,134%	-1,996%
27/dez/05	11.997.942,30	-50.449,39	-0,420%	-2,739%	-2,073%	-1,924%
28/dez/05	12.067.367,33	69.425,03	0,577%	-2,739%	-2,017%	-1,866%
29/dez/05	12.146.991,08	79.623,74	0,658%	-2,735%	-1,970%	-1,833%
02/jan/06	12.327.575,68	180.584,61	1,476%	-2,736%	-1,928%	-1,817%
03/jan/06	12.764.664,12	437.088,43	3,484%	-2,730%	-1,967%	-1,980%
04/jan/06	12.875.228,31	110.564,20	0,862%	-2,764%	-2,383%	-2,897%
05/jan/06	12.896.279,39	21.051,08	0,163%	-2,764%	-2,337%	-2,775%
06/jan/06	13.149.074,82	252.795,43	1,941%	-2,760%	-2,266%	-2,614%
09/jan/06	13.153.286,92	4.212,10	0,032%	-2,773%	-2,337%	-2,748%
10/jan/06	13.167.911,41	14.624,49	0,111%	-2,772%	-2,265%	-2,587%
11/jan/06	13.604.636,44	436.725,03	3,263%	-2,757%	-2,197%	-2,443%
12/jan/06	13.642.225,57	37.589,13	0,276%	-2,797%	-2,517%	-3,089%
13/jan/06	13.684.715,69	42.490,12	0,311%	-2,790%	-2,443%	-2,901%
16/jan/06	13.949.519,99	264.804,30	1,917%	-2,787%	-2,371%	-2,736%

17/jan/06	13.817.121,64	-132.398,36	-0,954%	-2,786%	-2,430%	-2,839%
18/jan/06	13.618.902,96	-198.218,68	-1,445%	-2,770%	-2,384%	-2,732%
19/jan/06	14.053.382,97	434.480,02	3,140%	-2,786%	-2,383%	-2,722%
20/jan/06	14.071.011,50	17.628,52	0,125%	-2,818%	-2,646%	-3,233%
23/jan/06	14.080.718,44	9.706,94	0,069%	-2,806%	-2,567%	-3,029%
24/jan/06	14.428.677,24	347.958,80	2,441%	-2,799%	-2,490%	-2,843%
26/jan/06	14.536.856,42	108.179,18	0,747%	-2,817%	-2,615%	-3,084%
27/jan/06	14.526.830,51	-10.025,91	-0,069%	-2,810%	-2,554%	-2,934%
30/jan/06	14.815.726,64	288.896,13	1,969%	-2,809%	-2,477%	-2,761%
31/jan/06	14.974.954,80	159.228,16	1,069%	-2,826%	-2,542%	-2,885%
01/fev/06	14.926.144,18	-48.810,62	-0,326%	-2,829%	-2,503%	-2,796%
02/fev/06	14.355.736,10	-570.408,08	-3,896%	-2,832%	-2,433%	-2,634%
03/fev/06	14.205.158,15	-150.577,95	-1,054%	-2,910%	-2,810%	-3,419%
06/fev/06	14.340.258,92	135.100,76	0,947%	-2,898%	-2,760%	-3,261%
07/fev/06	13.848.658,19	-491.600,73	-3,488%	-2,903%	-2,704%	-3,102%
08/fev/06	13.676.985,64	-171.672,55	-1,247%	-2,951%	-2,955%	-3,581%
09/fev/06	13.718.584,94	41.599,30	0,304%	-2,957%	-2,904%	-3,421%
10/fev/06	13.597.564,36	-121.020,58	-0,886%	-2,950%	-2,815%	-3,198%
13/fev/06	13.331.357,06	-266.207,30	-1,977%	-2,921%	-2,745%	-3,031%
14/fev/06	13.420.342,56	88.985,50	0,665%	-2,936%	-2,771%	-3,081%
15/fev/06	13.585.499,46	165.156,90	1,223%	-2,935%	-2,696%	-2,929%
16/fev/06	13.947.224,29	361.724,83	2,628%	-2,898%	-2,671%	-2,868%
17/fev/06	14.079.684,26	132.459,97	0,945%	-2,928%	-2,827%	-3,197%
20/fev/06	14.138.447,41	58.763,15	0,416%	-2,938%	-2,778%	-3,062%
21/fev/06	14.167.593,20	29.145,79	0,206%	-2,936%	-2,705%	-2,876%
22/fev/06	14.062.187,05	-105.406,16	-0,747%	-2,929%	-2,618%	-2,699%
23/fev/06	14.152.526,86	90.339,81	0,640%	-2,927%	-2,548%	-2,582%
24/fev/06	14.301.760,16	149.233,30	1,049%	-2,928%	-2,486%	-2,474%
01/mar/06	14.428.065,90	126.305,75	0,879%	-2,932%	-2,450%	-2,432%
02/mar/06	14.401.874,10	-26.191,81	-0,182%	-2,929%	-2,404%	-2,373%
03/mar/06	14.492.702,10	90.828,00	0,629%	-2,899%	-2,333%	-2,250%
06/mar/06	14.129.936,36	-362.765,74	-2,535%	-2,756%	-2,274%	-2,176%
07/mar/06	13.516.927,80	-613.008,56	-4,435%	-2,719%	-2,422%	-2,584%
08/mar/06	13.431.573,53	-85.354,27	-0,633%	-2,819%	-2,927%	-3,612%
09/mar/06	13.036.630,68	-394.942,85	-2,985%	-2,819%	-2,847%	-3,395%
10/mar/06	13.204.640,95	168.010,27	1,281%	-2,858%	-3,004%	-3,654%
13/mar/06	13.306.752,38	102.111,43	0,770%	-2,806%	-2,962%	-3,506%
14/mar/06	13.650.309,53	343.557,15	2,549%	-2,805%	-2,888%	-3,313%
15/mar/06	13.909.099,57	258.790,05	1,878%	-2,824%	-2,992%	-3,481%
16/mar/06	13.849.805,04	-59.294,53	-0,427%	-2,739%	-3,000%	-3,455%
17/mar/06	13.740.784,44	-109.020,60	-0,790%	-2,736%	-2,907%	-3,238%
20/mar/06	13.910.106,60	169.322,16	1,225%	-2,651%	-2,835%	-3,067%
21/mar/06	13.649.455,35	-260.651,26	-1,892%	-2,599%	-2,792%	-2,975%
22/mar/06	13.642.667,77	-6.787,58	-0,050%	-2,555%	-2,808%	-3,016%
23/mar/06	13.653.540,91	10.873,14	0,080%	-2,540%	-2,716%	-2,829%
24/mar/06	13.760.571,42	107.030,52	0,781%	-2,538%	-2,632%	-2,662%
27/mar/06	13.816.999,74	56.428,32	0,409%	-2,507%	-2,572%	-2,563%
28/mar/06	13.648.929,53	-168.070,22	-1,224%	-2,508%	-2,502%	-2,438%
29/mar/06	13.974.914,80	325.985,28	2,360%	-2,447%	-2,473%	-2,424%
30/mar/06	14.119.126,29	144.211,48	1,027%	-2,445%	-2,587%	-2,728%
31/mar/06	14.080.568,89	-38.557,39	-0,273%	-2,436%	-2,543%	-2,651%
03/abr/06	14.334.563,97	253.995,08	1,788%	-2,399%	-2,470%	-2,508%
04/abr/06	14.248.471,68	-86.092,29	-0,602%	-2,415%	-2,506%	-2,620%
05/abr/06	14.415.952,03	167.480,35	1,169%	-2,418%	-2,441%	-2,500%
06/abr/06	14.472.422,18	56.470,16	0,391%	-2,421%	-2,415%	-2,473%
07/abr/06	14.287.872,15	-184.550,03	-1,283%	-2,398%	-2,348%	-2,351%

10/abr/06	14.239.744,36	-48.127,79	-0,337%	-2,402%	-2,333%	-2,365%
11/abr/06	14.054.049,25	-185.695,11	-1,313%	-2,404%	-2,266%	-2,254%
12/abr/06	14.137.616,60	83.567,35	0,593%	-2,409%	-2,260%	-2,291%
13/abr/06	14.138.795,84	1.179,25	0,008%	-2,390%	-2,210%	-2,211%
17/abr/06	14.268.023,65	129.227,80	0,910%	-2,389%	-2,140%	-2,105%
18/abr/06	14.770.156,52	502.132,88	3,459%	-2,394%	-2,109%	-2,090%
19/abr/06	14.882.389,46	112.232,94	0,757%	-2,440%	-2,491%	-2,948%
20/abr/06	14.813.902,23	-68.487,23	-0,461%	-2,438%	-2,439%	-2,807%
24/abr/06	14.859.652,91	45.750,68	0,308%	-2,431%	-2,368%	-2,651%
25/abr/06	14.813.822,46	-45.830,45	-0,309%	-2,427%	-2,296%	-2,510%
26/abr/06	14.859.022,47	45.200,00	0,305%	-2,382%	-2,230%	-2,380%
27/abr/06	14.523.386,32	-335.636,14	-2,285%	-2,378%	-2,166%	-2,264%
28/abr/06	14.689.995,46	166.609,14	1,141%	-2,412%	-2,286%	-2,566%
02/mai/06	15.033.476,31	343.480,85	2,311%	-2,393%	-2,271%	-2,528%
03/mai/06	15.022.210,26	-11.266,05	-0,075%	-2,416%	-2,398%	-2,788%
04/mai/06	15.043.795,03	21.584,77	0,144%	-2,411%	-2,319%	-2,621%
05/mai/06	15.312.710,92	268.915,89	1,772%	-2,405%	-2,245%	-2,476%
08/mai/06	15.354.645,22	41.934,31	0,273%	-2,392%	-2,293%	-2,587%
09/mai/06	15.446.648,09	92.002,86	0,597%	-2,391%	-2,225%	-2,449%
10/mai/06	15.422.442,80	-24.205,29	-0,157%	-2,387%	-2,171%	-2,346%
11/mai/06	15.290.854,45	-131.588,35	-0,857%	-2,385%	-2,104%	-2,226%
12/mai/06	15.058.846,54	-232.007,91	-1,529%	-2,384%	-2,064%	-2,182%
15/mai/06	14.578.717,94	-480.128,61	-3,240%	-2,405%	-2,094%	-2,278%
16/mai/06	14.524.103,37	-54.614,57	-0,375%	-2,458%	-2,403%	-2,919%
17/mai/06	14.193.100,67	-331.002,69	-2,305%	-2,460%	-2,333%	-2,751%
18/mai/06	13.840.137,89	-352.962,79	-2,518%	-2,491%	-2,437%	-2,939%
19/mai/06	13.863.537,75	23.399,86	0,169%	-2,527%	-2,564%	-3,156%
22/mai/06	13.676.500,31	-187.037,44	-1,358%	-2,518%	-2,488%	-2,961%
23/mai/06	13.531.044,26	-145.456,06	-1,069%	-2,532%	-2,474%	-2,901%
24/mai/06	13.598.979,25	67.934,99	0,501%	-2,536%	-2,435%	-2,807%
25/mai/06	14.054.492,92	455.513,68	3,295%	-2,539%	-2,375%	-2,663%
26/mai/06	14.461.843,20	407.350,28	2,857%	-2,590%	-2,684%	-3,277%
29/mai/06	14.349.970,91	-111.872,30	-0,777%	-2,630%	-2,855%	-3,544%
30/mai/06	13.909.367,65	-440.603,26	-3,119%	-2,632%	-2,782%	-3,343%
31/mai/06	13.881.552,31	-27.815,34	-0,200%	-2,676%	-2,967%	-3,651%
01/jun/06	14.095.913,95	214.361,64	1,532%	-2,619%	-2,876%	-3,413%
02/jun/06	14.123.283,54	27.369,59	0,194%	-2,625%	-2,860%	-3,331%
05/jun/06	13.680.545,34	-442.738,21	-3,185%	-2,626%	-2,772%	-3,121%
06/jun/06	13.473.620,33	-206.925,00	-1,524%	-2,657%	-2,967%	-3,502%
07/jun/06	12.870.680,53	-602.939,80	-4,578%	-2,671%	-2,942%	-3,401%
08/jun/06	12.762.790,06	-107.890,47	-0,842%	-2,770%	-3,372%	-4,207%
09/jun/06	12.656.933,29	-105.856,77	-0,833%	-2,722%	-3,291%	-3,946%
12/jun/06	12.145.764,19	-511.169,10	-4,122%	-2,719%	-3,205%	-3,709%
13/jun/06	11.694.731,42	-451.032,77	-3,784%	-2,797%	-3,509%	-4,261%
14/jun/06	11.963.520,70	268.789,28	2,272%	-2,836%	-3,713%	-4,577%
16/jun/06	12.562.711,21	599.190,51	4,887%	-2,866%	-3,721%	-4,494%
19/jun/06	12.268.871,80	-293.839,41	-2,367%	-2,983%	-4,137%	-5,199%
20/jun/06	12.258.563,50	-10.308,30	-0,084%	-2,959%	-4,123%	-5,028%
21/jun/06	12.733.942,87	475.379,37	3,805%	-2,954%	-3,993%	-4,664%
22/jun/06	12.760.853,61	26.910,74	0,211%	-3,025%	-4,177%	-4,957%
23/jun/06	12.921.622,84	160.769,23	1,252%	-2,997%	-4,053%	-4,605%
26/jun/06	12.985.849,11	64.226,27	0,496%	-3,004%	-3,962%	-4,349%
27/jun/06	12.804.801,98	-181.047,13	-1,404%	-3,004%	-3,847%	-4,057%
28/jun/06	13.033.810,80	229.008,82	1,773%	-2,993%	-3,771%	-3,874%
29/jun/06	13.611.171,62	577.360,82	4,334%	-3,005%	-3,729%	-3,774%
30/jun/06	13.689.903,71	78.732,09	0,577%	-3,097%	-4,038%	-4,467%

03/jul/06	13.982.102,78	292.199,07	2,112%	-3,034%	-3,922%	-4,172%
04/jul/06	13.969.181,33	-12.921,44	-0,092%	-3,049%	-3,902%	-4,107%
05/jul/06	13.687.340,41	-281.840,93	-2,038%	-3,045%	-3,783%	-3,824%
06/jul/06	13.737.260,80	49.920,39	0,364%	-3,012%	-3,758%	-3,775%
07/jul/06	13.604.962,50	-132.298,30	-0,968%	-3,005%	-3,645%	-3,527%
10/jul/06	13.606.676,99	1.714,49	0,013%	-3,009%	-3,555%	-3,348%
11/jul/06	13.811.049,31	204.372,32	1,491%	-3,006%	-3,447%	-3,130%
12/jul/06	13.727.622,09	-83.427,22	-0,606%	-3,001%	-3,397%	-3,077%
13/jul/06	13.482.522,49	-245.099,60	-1,802%	-3,002%	-3,302%	-2,906%
14/jul/06	13.549.958,59	67.436,10	0,499%	-3,009%	-3,278%	-2,942%
17/jul/06	13.084.855,55	-465.103,03	-3,493%	-2,979%	-3,183%	-2,783%
18/jul/06	13.126.085,09	41.229,53	0,315%	-3,026%	-3,378%	-3,354%
19/jul/06	13.708.903,08	582.818,00	4,344%	-3,027%	-3,279%	-3,144%
20/jul/06	13.274.877,61	-434.025,47	-3,217%	-3,117%	-3,661%	-4,037%
21/jul/06	13.119.509,94	-155.367,67	-1,177%	-3,155%	-3,767%	-4,228%
24/jul/06	13.505.899,76	386.389,82	2,903%	-3,156%	-3,680%	-3,993%
25/jul/06	13.720.280,21	214.380,45	1,575%	-3,188%	-3,756%	-4,141%
26/jul/06	13.694.300,35	-25.979,86	-0,190%	-3,197%	-3,701%	-3,977%
27/jul/06	13.799.081,33	104.780,98	0,762%	-3,196%	-3,587%	-3,706%
28/jul/06	14.020.373,16	221.291,83	1,591%	-3,195%	-3,490%	-3,494%
31/jul/06	13.908.109,51	-112.263,65	-0,804%	-3,183%	-3,450%	-3,413%
01/ago/06	13.904.342,46	-3.767,05	-0,027%	-3,100%	-3,359%	-3,228%
02/ago/06	14.111.692,98	207.350,52	1,480%	-3,098%	-3,256%	-3,025%
03/ago/06	14.190.860,04	79.167,07	0,559%	-3,068%	-3,216%	-2,984%
04/ago/06	14.283.009,78	92.149,73	0,647%	-3,063%	-3,126%	-2,826%
07/ago/06	14.266.968,62	-16.041,16	-0,112%	-3,064%	-3,046%	-2,687%
08/ago/06	14.215.356,23	-51.612,39	-0,362%	-3,035%	-2,950%	-2,532%
09/ago/06	13.995.716,60	-219.639,64	-1,557%	-3,020%	-2,863%	-2,401%
10/ago/06	13.954.107,09	-41.609,51	-0,298%	-3,029%	-2,843%	-2,461%
11/ago/06	13.806.620,72	-147.486,37	-1,063%	-3,020%	-2,752%	-2,329%
14/ago/06	13.531.344,97	-275.275,75	-2,014%	-3,014%	-2,697%	-2,304%
15/ago/06	13.731.135,38	199.790,41	1,466%	-3,017%	-2,735%	-2,501%
16/ago/06	13.869.981,48	138.846,10	1,006%	-3,024%	-2,717%	-2,541%
17/ago/06	13.727.950,89	-142.030,59	-1,029%	-3,025%	-2,665%	-2,485%
18/ago/06	13.774.826,28	46.875,39	0,341%	-3,029%	-2,617%	-2,430%
21/ago/06	13.644.348,12	-130.478,16	-0,952%	-3,028%	-2,540%	-2,310%
22/ago/06	13.512.662,75	-131.685,36	-0,970%	-3,026%	-2,492%	-2,270%
23/ago/06	13.072.299,62	-440.363,13	-3,313%	-3,006%	-2,447%	-2,238%
24/ago/06	13.176.602,31	104.302,69	0,795%	-3,046%	-2,709%	-2,922%
25/ago/06	13.283.280,17	106.677,86	0,806%	-3,049%	-2,646%	-2,789%
28/ago/06	13.438.805,60	155.525,43	1,164%	-3,034%	-2,585%	-2,670%
29/ago/06	13.348.233,10	-90.572,50	-0,676%	-3,039%	-2,554%	-2,628%
30/ago/06	13.344.707,84	-3.525,26	-0,026%	-3,034%	-2,491%	-2,513%
31/ago/06	13.233.374,93	-111.332,91	-0,838%	-3,031%	-2,415%	-2,375%
01/set/06	13.578.609,12	345.234,20	2,575%	-3,026%	-2,364%	-2,310%
04/set/06	13.754.381,98	175.772,86	1,286%	-3,064%	-2,531%	-2,734%
05/set/06	13.632.822,34	-121.559,64	-0,888%	-3,064%	-2,510%	-2,704%
06/set/06	13.336.212,00	-296.610,35	-2,200%	-3,069%	-2,463%	-2,605%
08/set/06	13.106.137,93	-230.074,07	-1,740%	-3,088%	-2,541%	-2,792%
11/set/06	12.656.361,76	-449.776,17	-3,492%	-3,094%	-2,555%	-2,822%
12/set/06	12.740.447,74	84.085,98	0,662%	-3,085%	-2,828%	-3,373%
13/set/06	12.974.429,21	233.981,47	1,820%	-3,084%	-2,752%	-3,188%
14/set/06	12.697.480,71	-276.948,50	-2,158%	-3,101%	-2,771%	-3,190%
15/set/06	12.660.307,65	-37.173,06	-0,293%	-3,119%	-2,818%	-3,256%
18/set/06	12.947.942,42	287.634,77	2,247%	-3,118%	-2,732%	-3,058%
19/set/06	12.669.896,65	-278.045,76	-2,171%	-3,141%	-2,804%	-3,190%

20/set/06	12.335.089,21	-334.807,44	-2,678%	-3,139%	-2,852%	-3,265%
21/set/06	12.314.615,91	-20.473,31	-0,166%	-3,161%	-2,960%	-3,463%
22/set/06	12.201.703,60	-112.912,30	-0,921%	-3,138%	-2,876%	-3,236%
25/set/06	12.198.403,64	-3.299,96	-0,027%	-3,140%	-2,810%	-3,078%
26/set/06	12.480.844,55	282.440,90	2,289%	-3,137%	-2,721%	-2,889%
27/set/06	12.746.131,37	265.286,83	2,103%	-3,149%	-2,803%	-3,074%
28/set/06	12.869.440,83	123.309,45	0,963%	-3,172%	-2,852%	-3,167%
29/set/06	12.868.003,37	-1.437,46	-0,011%	-3,175%	-2,794%	-3,029%
02/out/06	12.979.503,64	111.500,27	0,863%	-3,176%	-2,711%	-2,838%
03/out/06	12.537.262,09	-442.241,55	-3,467%	-3,177%	-2,649%	-2,722%
04/out/06	12.938.972,91	401.710,82	3,154%	-3,213%	-2,903%	-3,303%
05/out/06	13.075.351,68	136.378,77	1,048%	-3,222%	-3,099%	-3,667%
06/out/06	13.094.448,91	19.097,22	0,146%	-3,229%	-3,034%	-3,487%
09/out/06	13.310.569,62	216.120,71	1,637%	-3,209%	-2,942%	-3,259%
10/out/06	13.402.761,49	92.191,87	0,690%	-3,196%	-2,929%	-3,218%
11/out/06	13.343.292,59	-59.468,90	-0,445%	-3,199%	-2,855%	-3,046%
13/out/06	13.601.441,90	258.149,31	1,916%	-3,195%	-2,775%	-2,871%
16/out/06	13.774.093,03	172.651,13	1,261%	-3,206%	-2,802%	-2,949%
17/out/06	13.582.230,51	-191.862,52	-1,403%	-3,212%	-2,765%	-2,879%
18/out/06	13.529.859,66	-52.370,85	-0,386%	-3,172%	-2,738%	-2,835%
19/out/06	13.685.576,64	155.716,98	1,144%	-3,134%	-2,656%	-2,678%
20/out/06	13.592.243,37	-93.333,27	-0,684%	-3,138%	-2,618%	-2,620%
23/out/06	13.647.521,92	55.278,54	0,406%	-3,100%	-2,552%	-2,503%
24/out/06	13.949.663,10	302.141,19	2,190%	-3,100%	-2,478%	-2,383%
25/out/06	14.206.922,00	257.258,90	1,827%	-3,112%	-2,566%	-2,644%
26/out/06	14.182.945,88	-23.976,12	-0,169%	-3,126%	-2,601%	-2,741%
27/out/06	14.074.866,65	-108.079,23	-0,765%	-3,082%	-2,523%	-2,585%
30/out/06	13.913.663,50	-161.203,15	-1,152%	-3,074%	-2,466%	-2,485%
31/out/06	14.057.223,69	143.560,19	1,027%	-2,987%	-2,434%	-2,456%
01/nov/06	14.315.204,90	257.981,21	1,819%	-2,986%	-2,398%	-2,407%
03/nov/06	14.528.768,79	213.563,88	1,481%	-2,997%	-2,441%	-2,550%
06/nov/06	14.838.102,09	309.333,30	2,107%	-2,922%	-2,442%	-2,578%
07/nov/06	14.705.776,76	-132.325,32	-0,896%	-2,867%	-2,519%	-2,765%
08/nov/06	14.831.114,07	125.337,31	0,849%	-2,854%	-2,468%	-2,660%
09/nov/06	14.844.624,97	13.510,90	0,091%	-2,746%	-2,418%	-2,565%
10/nov/06	14.869.183,55	24.558,57	0,165%	-2,714%	-2,349%	-2,424%
13/nov/06	14.649.115,74	-220.067,80	-1,491%	-2,713%	-2,280%	-2,295%
14/nov/06	14.818.466,62	169.350,88	1,149%	-2,652%	-2,277%	-2,344%
16/nov/06	14.697.357,11	-121.109,51	-0,821%	-2,656%	-2,254%	-2,337%
17/nov/06	14.599.045,07	-98.312,04	-0,671%	-2,656%	-2,209%	-2,272%
21/nov/06	14.799.069,73	200.024,66	1,361%	-2,658%	-2,157%	-2,199%
22/nov/06	14.838.819,98	39.750,26	0,268%	-2,654%	-2,167%	-2,258%
23/nov/06	14.821.057,74	-17.762,24	-0,120%	-2,642%	-2,103%	-2,152%
24/nov/06	14.794.027,20	-27.030,54	-0,183%	-2,541%	-2,038%	-2,055%
27/nov/06	14.612.350,81	-181.676,39	-1,236%	-2,543%	-1,980%	-1,971%
28/nov/06	14.634.088,56	21.737,76	0,149%	-2,529%	-1,985%	-2,038%
29/nov/06	15.030.286,79	396.198,23	2,671%	-2,531%	-1,926%	-1,954%
30/nov/06	15.081.535,68	51.248,89	0,340%	-2,545%	-2,164%	-2,509%
01/dez/06	14.852.241,68	-229.294,00	-1,532%	-2,545%	-2,103%	-2,382%
04/dez/06	15.302.994,63	450.752,95	2,990%	-2,553%	-2,131%	-2,446%
05/dez/06	15.575.674,66	272.680,03	1,766%	-2,600%	-2,406%	-2,991%
06/dez/06	15.547.619,05	-28.055,61	-0,180%	-2,608%	-2,446%	-3,014%
07/dez/06	15.451.797,45	-95.821,60	-0,618%	-2,603%	-2,370%	-2,826%
08/dez/06	15.444.120,46	-7.676,98	-0,050%	-2,586%	-2,309%	-2,680%
11/dez/06	15.509.088,99	64.968,52	0,420%	-2,585%	-2,236%	-2,533%
12/dez/06	15.394.778,47	-114.310,51	-0,740%	-2,520%	-2,180%	-2,408%

13/dez/06	15.447.840,57	53.062,10	0,344%	-2,523%	-2,134%	-2,327%
14/dez/06	15.612.930,27	165.089,70	1,063%	-2,420%	-2,074%	-2,221%
15/dez/06	15.648.728,96	35.798,69	0,229%	-2,363%	-2,057%	-2,214%
18/dez/06	15.629.705,07	-19.023,89	-0,122%	-2,352%	-1,996%	-2,110%
19/dez/06	15.705.413,03	75.707,96	0,483%	-2,307%	-1,933%	-2,015%
20/dez/06	15.766.254,79	60.841,76	0,387%	-2,296%	-1,885%	-1,951%
21/dez/06	15.760.035,20	-6.219,59	-0,039%	-2,295%	-1,832%	-1,889%
22/dez/06	15.786.166,39	26.131,19	0,166%	-2,292%	-1,776%	-1,820%
26/dez/06	15.871.721,42	85.555,03	0,540%	-2,281%	-1,726%	-1,760%
27/dez/06	16.182.861,73	311.140,30	1,941%	-2,275%	-1,685%	-1,737%
28/dez/06	16.189.824,95	6.963,23	0,043%	-2,293%	-1,815%	-2,074%
02/jan/07	16.543.724,58	353.899,62	2,162%	-2,281%	-1,758%	-1,983%
03/jan/07	16.041.682,98	-502.041,59	-3,082%	-2,305%	-1,920%	-2,331%
04/jan/07	15.832.834,13	-208.848,86	-1,310%	-2,356%	-2,216%	-2,883%
05/jan/07	15.296.914,12	-535.920,01	-3,443%	-2,367%	-2,212%	-2,821%
08/jan/07	15.541.092,48	244.178,36	1,584%	-2,435%	-2,539%	-3,373%
09/jan/07	15.238.686,00	-302.406,48	-1,965%	-2,431%	-2,547%	-3,307%
10/jan/07	15.306.103,08	67.417,08	0,441%	-2,453%	-2,590%	-3,323%
11/jan/07	15.408.410,40	102.307,33	0,666%	-2,450%	-2,525%	-3,121%
12/jan/07	15.600.381,52	191.971,11	1,238%	-2,425%	-2,461%	-2,959%
15/jan/07	15.546.204,84	-54.176,67	-0,348%	-2,423%	-2,443%	-2,887%
16/jan/07	15.397.938,30	-148.266,55	-0,958%	-2,418%	-2,372%	-2,724%
17/jan/07	15.385.601,61	-12.336,68	-0,080%	-2,419%	-2,333%	-2,631%
18/jan/07	15.194.202,26	-191.399,35	-1,252%	-2,419%	-2,262%	-2,483%
19/jan/07	15.673.192,39	478.990,13	3,104%	-2,424%	-2,249%	-2,469%
22/jan/07	15.791.642,31	118.449,92	0,753%	-2,467%	-2,522%	-3,034%
23/jan/07	16.241.956,10	450.313,78	2,812%	-2,404%	-2,466%	-2,888%
24/jan/07	16.517.460,29	275.504,20	1,682%	-2,446%	-2,655%	-3,235%
26/jan/07	16.296.272,78	-221.187,51	-1,348%	-2,457%	-2,666%	-3,206%
29/jan/07	15.995.046,95	-301.225,83	-1,866%	-2,463%	-2,640%	-3,112%
30/jan/07	16.173.501,27	178.454,32	1,110%	-2,482%	-2,663%	-3,126%
31/jan/07	16.429.702,73	256.201,46	1,572%	-2,487%	-2,620%	-3,008%
01/fev/07	16.471.798,10	42.095,37	0,256%	-2,493%	-2,622%	-2,993%
02/fev/07	16.533.900,04	62.101,94	0,376%	-2,461%	-2,544%	-2,814%
05/fev/07	16.550.145,70	16.245,66	0,098%	-2,454%	-2,471%	-2,657%
06/fev/07	16.610.434,95	60.289,25	0,364%	-2,447%	-2,395%	-2,508%
07/fev/07	16.323.118,80	-287.316,16	-1,745%	-2,416%	-2,330%	-2,382%
08/fev/07	16.469.221,29	146.102,50	0,891%	-2,414%	-2,355%	-2,487%
09/fev/07	16.249.773,21	-219.448,08	-1,341%	-2,337%	-2,312%	-2,414%
12/fev/07	16.053.784,04	-195.989,17	-1,213%	-2,349%	-2,301%	-2,427%
13/fev/07	16.478.054,51	424.270,46	2,608%	-2,348%	-2,285%	-2,417%
14/fev/07	16.716.970,43	238.915,92	1,439%	-2,352%	-2,464%	-2,818%
15/fev/07	16.704.086,33	-12.884,10	-0,077%	-2,357%	-2,464%	-2,813%
16/fev/07	16.706.648,48	2.562,15	0,015%	-2,338%	-2,392%	-2,648%
21/fev/07	16.855.060,36	148.411,88	0,884%	-2,303%	-2,321%	-2,498%
22/fev/07	17.056.933,08	201.872,72	1,191%	-2,252%	-2,280%	-2,425%
23/fev/07	16.934.665,11	-122.267,98	-0,719%	-2,255%	-2,261%	-2,409%
26/fev/07	17.012.818,05	78.152,95	0,460%	-2,253%	-2,210%	-2,325%
27/fev/07	15.747.662,61	-1.265.155,45	-7,728%	-2,253%	-2,151%	-2,221%
28/fev/07	16.025.490,51	277.827,90	1,749%	-2,566%	-3,646%	-5,047%
01/mar/07	15.878.000,71	-147.489,80	-0,925%	-2,563%	-3,615%	-4,805%
02/mar/07	15.343.353,46	-534.647,24	-3,425%	-2,561%	-3,517%	-4,496%
05/mar/07	14.862.917,12	-480.436,34	-3,181%	-2,630%	-3,670%	-4,660%
06/mar/07	15.689.668,37	826.751,25	5,413%	-2,682%	-3,771%	-4,751%
07/mar/07	15.526.064,71	-163.603,66	-1,048%	-2,766%	-4,305%	-5,603%
08/mar/07	15.819.345,17	293.280,46	1,871%	-2,731%	-4,196%	-5,229%

09/mar/07	16.061.698,71	242.353,55	1,520%	-2,739%	-4,135%	-4,996%
12/mar/07	16.035.488,12	-26.210,60	-0,163%	-2,748%	-4,062%	-4,745%
13/mar/07	15.572.995,89	-462.492,23	-2,927%	-2,741%	-3,947%	-4,404%
14/mar/07	15.754.643,41	181.647,52	1,160%	-2,786%	-3,995%	-4,471%
15/mar/07	15.829.185,78	74.542,37	0,472%	-2,792%	-3,909%	-4,231%
16/mar/07	15.582.114,68	-247.071,10	-1,573%	-2,782%	-3,804%	-3,952%
19/mar/07	15.944.159,22	362.044,54	2,297%	-2,792%	-3,743%	-3,805%
20/mar/07	16.128.656,82	184.497,60	1,151%	-2,803%	-3,748%	-3,822%
21/mar/07	16.528.776,13	400.119,31	2,451%	-2,803%	-3,659%	-3,634%
22/mar/07	16.542.848,80	14.072,66	0,085%	-2,822%	-3,688%	-3,726%
23/mar/07	16.633.587,69	90.738,89	0,547%	-2,815%	-3,570%	-3,480%
26/mar/07	16.773.091,42	139.503,73	0,835%	-2,815%	-3,471%	-3,269%
27/mar/07	16.598.547,29	-174.544,12	-1,046%	-2,798%	-3,382%	-3,104%
28/mar/07	16.337.489,73	-261.057,56	-1,585%	-2,792%	-3,305%	-2,978%
29/mar/07	16.774.898,27	437.408,54	2,642%	-2,804%	-3,263%	-2,954%
30/mar/07	16.946.135,67	171.237,40	1,016%	-2,827%	-3,336%	-3,227%
02/abr/07	16.871.333,03	-74.802,64	-0,442%	-2,824%	-3,265%	-3,090%
03/abr/07	17.087.149,11	215.816,08	1,271%	-2,824%	-3,172%	-2,908%
04/abr/07	17.243.396,26	156.247,14	0,910%	-2,820%	-3,123%	-2,850%
05/abr/07	17.305.773,65	62.377,39	0,361%	-2,814%	-3,050%	-2,738%
09/abr/07	17.326.714,91	20.941,26	0,121%	-2,796%	-2,960%	-2,588%
10/abr/07	17.463.516,23	136.801,32	0,786%	-2,790%	-2,871%	-2,445%
11/abr/07	17.317.655,90	-145.860,33	-0,839%	-2,790%	-2,800%	-2,366%
12/abr/07	17.481.039,74	163.383,84	0,939%	-2,798%	-2,736%	-2,300%
13/abr/07	17.696.931,92	215.892,18	1,227%	-2,801%	-2,680%	-2,261%
16/abr/07	18.122.269,13	425.337,21	2,375%	-2,792%	-2,645%	-2,279%
17/abr/07	18.006.902,36	-115.366,76	-0,639%	-2,812%	-2,742%	-2,628%
18/abr/07	17.877.736,38	-129.165,99	-0,720%	-2,813%	-2,671%	-2,508%
19/abr/07	17.743.229,69	-134.506,69	-0,755%	-2,813%	-2,605%	-2,411%
20/abr/07	18.013.641,62	270.411,93	1,513%	-2,811%	-2,543%	-2,327%
23/abr/07	17.999.222,81	-14.418,81	-0,080%	-2,819%	-2,542%	-2,402%
24/abr/07	17.937.781,34	-61.441,46	-0,342%	-2,821%	-2,466%	-2,277%
25/abr/07	18.139.501,74	201.720,40	1,118%	-2,823%	-2,395%	-2,174%
26/abr/07	17.751.946,26	-387.555,48	-2,160%	-2,813%	-2,364%	-2,186%
27/abr/07	17.706.462,65	-45.483,60	-0,257%	-2,839%	-2,447%	-2,460%
30/abr/07	17.519.571,66	-186.891,00	-1,061%	-2,812%	-2,375%	-2,331%
02/mai/07	17.708.503,58	188.931,92	1,073%	-2,822%	-2,340%	-2,302%
03/mai/07	18.031.195,48	322.691,90	1,806%	-2,811%	-2,311%	-2,285%
04/mai/07	18.251.017,58	219.822,11	1,212%	-2,781%	-2,359%	-2,446%
07/mai/07	18.071.496,55	-179.521,03	-0,988%	-2,775%	-2,342%	-2,440%
08/mai/07	18.037.334,48	-34.162,07	-0,189%	-2,780%	-2,303%	-2,380%
09/mai/07	18.528.957,69	491.623,21	2,689%	-2,775%	-2,232%	-2,260%
10/mai/07	18.141.797,86	-387.159,82	-2,112%	-2,811%	-2,441%	-2,752%
11/mai/07	18.401.351,04	259.553,18	1,421%	-2,836%	-2,510%	-2,888%
14/mai/07	18.223.379,06	-177.971,98	-0,972%	-2,837%	-2,499%	-2,847%
15/mai/07	18.132.764,04	-90.615,02	-0,498%	-2,841%	-2,450%	-2,742%
16/mai/07	18.497.873,06	365.109,02	1,994%	-2,839%	-2,383%	-2,601%
17/mai/07	18.430.624,81	-67.248,25	-0,364%	-2,854%	-2,450%	-2,751%
18/mai/07	18.586.646,00	156.021,18	0,843%	-2,854%	-2,378%	-2,599%
21/mai/07	18.617.249,90	30.603,91	0,165%	-2,855%	-2,331%	-2,508%
22/mai/07	18.461.996,94	-155.252,97	-0,837%	-2,854%	-2,260%	-2,371%
23/mai/07	18.360.479,83	-101.517,10	-0,551%	-2,857%	-2,215%	-2,305%
24/mai/07	17.879.177,56	-481.302,27	-2,656%	-2,857%	-2,156%	-2,214%
25/mai/07	18.270.971,29	391.793,73	2,168%	-2,892%	-2,341%	-2,656%
28/mai/07	18.380.959,12	109.987,83	0,600%	-2,898%	-2,440%	-2,852%
29/mai/07	18.161.749,71	-219.209,41	-1,200%	-2,899%	-2,380%	-2,710%

30/mai/07	18.483.375,11	321.625,40	1,755%	-2,889%	-2,358%	-2,657%
31/mai/07	18.367.103,52	-116.271,59	-0,631%	-2,855%	-2,397%	-2,735%
01/jun/07	18.855.289,45	488.185,93	2,623%	-2,850%	-2,338%	-2,605%
04/jun/07	18.924.857,36	69.567,90	0,368%	-2,815%	-2,512%	-2,960%
05/jun/07	18.918.341,41	-6.515,95	-0,034%	-2,804%	-2,439%	-2,785%
06/jun/07	18.461.279,45	-457.061,96	-2,446%	-2,781%	-2,362%	-2,622%
08/jun/07	18.410.970,66	-50.308,78	-0,273%	-2,814%	-2,488%	-2,886%
11/jun/07	18.587.801,74	176.831,08	0,956%	-2,811%	-2,413%	-2,716%
12/jun/07	18.305.525,90	-282.275,84	-1,530%	-2,806%	-2,370%	-2,625%
13/jun/07	18.699.374,55	393.848,65	2,129%	-2,813%	-2,373%	-2,646%
14/jun/07	18.963.912,93	264.538,37	1,405%	-2,826%	-2,459%	-2,825%
15/jun/07	19.262.193,76	298.280,83	1,561%	-2,833%	-2,451%	-2,795%
18/jun/07	19.411.686,09	149.492,33	0,773%	-2,830%	-2,459%	-2,805%
19/jun/07	19.276.814,03	-134.872,06	-0,697%	-2,794%	-2,405%	-2,678%
20/jun/07	19.022.727,90	-254.086,13	-1,327%	-2,791%	-2,342%	-2,559%
21/jun/07	19.224.093,08	201.365,18	1,053%	-2,769%	-2,333%	-2,548%
22/jun/07	19.120.244,73	-103.848,36	-0,542%	-2,760%	-2,302%	-2,495%
25/jun/07	19.033.285,15	-86.959,58	-0,456%	-2,751%	-2,242%	-2,382%
26/jun/07	18.805.679,29	-227.605,86	-1,203%	-2,734%	-2,180%	-2,275%
27/jun/07	18.962.634,31	156.955,02	0,831%	-2,739%	-2,168%	-2,284%
28/jun/07	18.814.357,16	-148.277,15	-0,785%	-2,729%	-2,128%	-2,228%
29/jun/07	19.067.928,55	253.571,39	1,339%	-2,731%	-2,083%	-2,173%
02/jul/07	19.491.854,57	423.926,02	2,199%	-2,738%	-2,093%	-2,233%
03/jul/07	19.665.620,79	173.766,21	0,888%	-2,759%	-2,219%	-2,525%
04/jul/07	19.781.311,46	115.690,67	0,587%	-2,761%	-2,179%	-2,452%
05/jul/07	19.896.256,18	114.944,72	0,579%	-2,743%	-2,128%	-2,350%
06/jul/07	20.071.412,59	175.156,41	0,876%	-2,742%	-2,078%	-2,260%
10/jul/07	19.819.351,93	-252.060,65	-1,264%	-2,733%	-2,046%	-2,216%
11/jul/07	20.110.629,81	291.277,88	1,459%	-2,736%	-2,047%	-2,246%
12/jul/07	20.803.530,14	692.900,33	3,387%	-2,715%	-2,075%	-2,326%
13/jul/07	20.797.956,60	-5.573,54	-0,027%	-2,764%	-2,455%	-3,070%
16/jul/07	20.590.911,67	-207.044,93	-1,000%	-2,761%	-2,376%	-2,874%
17/jul/07	20.785.666,39	194.754,72	0,941%	-2,767%	-2,333%	-2,763%
18/jul/07	20.797.028,97	11.362,58	0,055%	-2,765%	-2,290%	-2,666%
19/jul/07	21.066.151,99	269.123,02	1,286%	-2,762%	-2,221%	-2,512%
20/jul/07	20.924.096,78	-142.055,21	-0,677%	-2,762%	-2,214%	-2,505%
23/jul/07	21.320.818,94	396.722,16	1,878%	-2,765%	-2,163%	-2,406%
24/jul/07	20.433.973,53	-886.845,41	-4,249%	-2,471%	-2,235%	-2,567%
25/jul/07	20.491.146,71	57.173,17	0,279%	-2,569%	-2,734%	-3,511%
26/jul/07	19.671.947,20	-819.199,51	-4,080%	-2,559%	-2,653%	-3,283%
27/jul/07	19.235.651,78	-436.295,41	-2,243%	-2,587%	-3,031%	-3,931%
30/jul/07	19.928.348,69	692.696,91	3,538%	-2,560%	-3,071%	-3,909%
31/jul/07	19.889.815,50	-38.533,19	-0,194%	-2,467%	-3,314%	-4,261%
01/ago/07	19.861.098,56	-28.716,94	-0,144%	-2,459%	-3,212%	-3,963%
02/ago/07	19.923.542,62	62.444,06	0,314%	-2,445%	-3,113%	-3,697%
03/ago/07	19.116.417,19	-807.125,42	-4,135%	-2,437%	-3,024%	-3,452%
06/ago/07	19.107.985,01	-8.432,18	-0,044%	-2,534%	-3,349%	-4,070%
07/ago/07	19.451.762,65	343.777,64	1,783%	-2,482%	-3,247%	-3,788%
08/ago/07	20.073.129,77	621.367,12	3,144%	-2,491%	-3,230%	-3,707%
09/ago/07	19.297.945,75	-775.184,02	-3,938%	-2,537%	-3,385%	-3,977%
10/ago/07	18.844.985,48	-452.960,27	-2,375%	-2,609%	-3,630%	-4,396%
13/ago/07	18.840.901,02	-4.084,46	-0,022%	-2,618%	-3,640%	-4,334%
14/ago/07	18.316.900,25	-524.000,78	-2,821%	-2,615%	-3,532%	-4,031%
15/ago/07	17.658.452,83	-658.447,41	-3,661%	-2,626%	-3,598%	-4,113%
16/ago/07	17.310.841,98	-347.610,85	-1,988%	-2,693%	-3,773%	-4,428%
17/ago/07	17.366.351,09	55.509,11	0,320%	-2,714%	-3,745%	-4,294%

20/ago/07	17.587.393,74	221.042,65	1,265%	-2,713%	-3,636%	-4,000%
21/ago/07	17.745.591,59	158.197,85	0,895%	-2,714%	-3,562%	-3,816%
22/ago/07	18.563.968,15	818.376,56	4,509%	-2,706%	-3,478%	-3,608%
23/ago/07	18.698.027,76	134.059,60	0,720%	-2,779%	-3,856%	-4,420%
24/ago/07	19.150.438,49	452.410,73	2,391%	-2,782%	-3,758%	-4,136%
27/ago/07	19.244.338,87	93.900,39	0,489%	-2,806%	-3,773%	-4,137%
28/ago/07	18.638.898,06	-605.440,81	-3,197%	-2,803%	-3,668%	-3,858%
29/ago/07	19.141.281,11	502.383,05	2,660%	-2,848%	-3,771%	-4,094%
30/ago/07	19.234.875,28	93.594,16	0,488%	-2,885%	-3,823%	-4,164%
31/ago/07	19.836.524,11	601.648,84	3,080%	-2,886%	-3,714%	-3,882%
03/set/07	20.036.122,61	199.598,49	1,001%	-2,924%	-3,812%	-4,103%
04/set/07	20.336.115,17	299.992,57	1,486%	-2,924%	-3,720%	-3,874%
05/set/07	20.145.117,67	-190.997,51	-0,944%	-2,932%	-3,661%	-3,728%
06/set/07	20.486.254,15	341.136,49	1,679%	-2,932%	-3,570%	-3,533%
10/set/07	19.857.720,68	-628.533,47	-3,116%	-2,925%	-3,537%	-3,465%
11/set/07	20.407.804,34	550.083,67	2,732%	-2,970%	-3,646%	-3,750%
12/set/07	20.438.743,62	30.939,27	0,151%	-3,000%	-3,710%	-3,895%
13/set/07	20.873.457,48	434.713,86	2,105%	-2,996%	-3,598%	-3,633%
14/set/07	20.576.064,54	-297.392,94	-1,435%	-3,007%	-3,595%	-3,640%
17/set/07	20.634.567,94	58.503,40	0,284%	-3,019%	-3,532%	-3,509%
18/set/07	21.682.071,31	1.047.503,37	4,952%	-3,020%	-3,429%	-3,288%
19/set/07	21.797.970,09	115.898,77	0,533%	-3,126%	-3,910%	-4,390%
20/set/07	21.773.867,83	-24.102,26	-0,111%	-3,100%	-3,795%	-4,100%
21/set/07	22.122.658,26	348.790,43	1,589%	-3,101%	-3,682%	-3,814%
24/set/07	22.867.297,33	744.639,07	3,311%	-3,099%	-3,623%	-3,695%
25/set/07	22.842.756,82	-24.540,50	-0,107%	-3,145%	-3,776%	-4,032%
26/set/07	23.172.008,85	329.252,03	1,431%	-3,136%	-3,662%	-3,757%
27/set/07	23.809.882,44	637.873,59	2,716%	-3,139%	-3,599%	-3,623%
28/set/07	23.417.432,05	-392.450,39	-1,662%	-3,163%	-3,673%	-3,796%
01/out/07	24.340.963,92	923.531,87	3,868%	-3,179%	-3,623%	-3,697%
02/out/07	24.206.288,21	-134.675,71	-0,555%	-3,219%	-3,877%	-4,226%
03/out/07	22.907.643,55	-1.298.644,66	-5,514%	-3,193%	-3,756%	-3,918%
04/out/07	22.808.406,40	-99.237,15	-0,434%	-3,307%	-4,206%	-4,870%
05/out/07	23.774.656,55	966.250,15	4,149%	-3,291%	-4,058%	-4,530%
08/out/07	23.883.642,32	108.985,77	0,457%	-3,354%	-4,291%	-4,954%
09/out/07	24.362.646,82	479.004,50	1,986%	-3,341%	-4,162%	-4,609%
10/out/07	24.432.254,46	69.607,64	0,285%	-3,352%	-4,116%	-4,446%
11/out/07	24.232.446,50	-199.807,96	-0,821%	-3,346%	-3,982%	-4,143%
15/out/07	24.868.601,26	636.154,75	2,591%	-3,354%	-3,879%	-3,895%
16/out/07	24.375.869,96	-492.731,30	-2,001%	-3,377%	-3,914%	-3,970%
17/out/07	24.950.644,37	574.774,41	2,331%	-3,390%	-3,870%	-3,895%
18/out/07	24.918.325,06	-32.319,31	-0,130%	-3,372%	-3,874%	-3,916%
19/out/07	23.740.244,20	-1.178.080,86	-4,843%	-3,360%	-3,759%	-3,650%
22/out/07	23.657.682,38	-82.561,82	-0,348%	-3,459%	-4,104%	-4,457%
23/out/07	24.231.034,86	573.352,48	2,395%	-3,447%	-3,974%	-4,148%
24/out/07	24.282.653,26	51.618,40	0,213%	-3,454%	-3,973%	-4,142%
25/out/07	24.432.471,42	149.818,17	0,615%	-3,440%	-3,843%	-3,868%
26/out/07	25.407.686,06	975.214,63	3,914%	-3,423%	-3,742%	-3,632%
29/out/07	26.052.375,99	644.689,93	2,506%	-3,481%	-3,974%	-4,200%
30/out/07	25.348.411,17	-703.964,82	-2,739%	-3,509%	-4,000%	-4,212%
31/out/07	25.892.293,91	543.882,75	2,123%	-3,517%	-4,025%	-4,252%
01/nov/07	25.459.414,42	-432.879,49	-1,686%	-3,525%	-3,995%	-4,177%
05/nov/07	24.497.544,32	-961.870,10	-3,851%	-3,540%	-3,935%	-4,016%
06/nov/07	25.197.983,78	700.439,46	2,819%	-3,590%	-4,099%	-4,403%
07/nov/07	24.945.239,71	-252.744,08	-1,008%	-3,608%	-4,146%	-4,459%
08/nov/07	25.996.699,41	1.051.459,70	4,129%	-3,607%	-4,038%	-4,218%

09/nov/07	26.304.674,32	307.974,91	1,178%	-3,672%	-4,347%	-4,859%
12/nov/07	24.875.967,18	-1.428.707,14	-5,584%	-3,676%	-4,249%	-4,536%
13/nov/07	25.336.344,94	460.377,76	1,834%	-3,788%	-4,641%	-5,362%
14/nov/07	25.933.532,36	597.187,43	2,330%	-3,785%	-4,559%	-5,097%
16/nov/07	25.764.772,94	-168.759,42	-0,653%	-3,799%	-4,519%	-4,945%
19/nov/07	24.978.538,07	-786.234,87	-3,099%	-3,793%	-4,381%	-4,623%
21/nov/07	24.389.842,02	-588.696,05	-2,385%	-3,835%	-4,433%	-4,690%
22/nov/07	24.538.302,51	148.460,49	0,607%	-3,851%	-4,402%	-4,590%
23/nov/07	24.668.609,34	130.306,82	0,530%	-3,850%	-4,274%	-4,283%
26/nov/07	24.019.022,73	-649.586,61	-2,669%	-3,847%	-4,151%	-4,004%
27/nov/07	23.995.118,83	-23.903,90	-0,100%	-3,875%	-4,167%	-4,060%
28/nov/07	24.770.513,39	775.394,57	3,180%	-3,856%	-4,030%	-3,772%
29/nov/07	24.938.923,10	168.409,70	0,678%	-3,888%	-4,121%	-4,086%
30/nov/07	24.905.382,10	-33.541,00	-0,135%	-3,890%	-4,005%	-3,835%
03/dez/07	25.087.961,20	182.579,10	0,730%	-3,883%	-3,875%	-3,572%
04/dez/07	25.366.161,09	278.199,89	1,103%	-3,882%	-3,770%	-3,363%
05/dez/07	26.273.494,40	907.333,31	3,514%	-3,875%	-3,681%	-3,214%
06/dez/07	26.846.036,15	572.541,75	2,156%	-3,908%	-3,852%	-3,736%
07/dez/07	26.670.181,07	-175.855,08	-0,657%	-3,885%	-3,838%	-3,734%
10/dez/07	26.636.589,49	-33.591,57	-0,126%	-3,886%	-3,729%	-3,508%
11/dez/07	26.426.852,68	-209.736,82	-0,791%	-3,881%	-3,616%	-3,284%
12/dez/07	26.778.829,67	351.976,99	1,323%	-3,884%	-3,526%	-3,115%
13/dez/07	25.827.554,12	-951.275,55	-3,617%	-3,895%	-3,476%	-3,044%
14/dez/07	25.569.097,10	-258.457,02	-1,006%	-3,941%	-3,661%	-3,594%
17/dez/07	24.483.027,99	-1.086.069,11	-4,340%	-3,943%	-3,571%	-3,408%
18/dez/07	25.038.938,23	555.910,24	2,245%	-4,000%	-3,854%	-4,112%
19/dez/07	25.746.584,32	707.646,09	2,787%	-3,944%	-3,847%	-4,077%
20/dez/07	25.925.869,27	179.284,95	0,694%	-3,964%	-3,902%	-4,183%
21/dez/07	26.447.811,02	521.941,75	1,993%	-3,906%	-3,798%	-3,925%
26/dez/07	27.064.165,78	616.354,77	2,304%	-3,894%	-3,778%	-3,868%
27/dez/07	26.736.911,53	-327.254,25	-1,217%	-3,868%	-3,784%	-3,883%
28/dez/07	27.010.311,82	273.400,29	1,017%	-3,872%	-3,700%	-3,699%
02/jan/08	26.418.443,74	-591.868,08	-2,216%	-3,873%	-3,616%	-3,513%
03/jan/08	26.363.809,68	-54.634,06	-0,207%	-3,895%	-3,617%	-3,542%
04/jan/08	25.331.874,44	-1.031.935,24	-3,993%	-3,825%	-3,503%	-3,306%
07/jan/08	24.835.099,61	-496.774,83	-1,981%	-3,884%	-3,734%	-3,901%
08/jan/08	25.659.447,89	824.348,27	3,265%	-3,892%	-3,695%	-3,836%
09/jan/08	25.833.718,17	174.270,28	0,677%	-3,898%	-3,834%	-4,132%
10/jan/08	26.089.187,96	255.469,79	0,984%	-3,841%	-3,735%	-3,855%
11/jan/08	25.324.002,33	-765.185,63	-2,977%	-3,817%	-3,636%	-3,649%
14/jan/08	25.433.583,41	109.581,08	0,432%	-3,853%	-3,715%	-3,852%
15/jan/08	24.457.534,57	-976.048,84	-3,913%	-3,821%	-3,605%	-3,601%
16/jan/08	23.496.646,70	-960.887,87	-4,008%	-3,830%	-3,818%	-4,103%
17/jan/08	22.902.100,17	-594.546,54	-2,563%	-3,871%	-4,022%	-4,512%
18/jan/08	23.334.212,59	432.112,42	1,869%	-3,899%	-4,013%	-4,452%
21/jan/08	21.248.499,30	-2.085.713,28	-9,363%	-3,906%	-3,964%	-4,307%
22/jan/08	22.622.201,60	1.373.702,29	6,265%	-4,178%	-5,245%	-6,775%
23/jan/08	21.757.349,18	-864.852,42	-3,898%	-4,246%	-5,739%	-7,456%
24/jan/08	23.294.319,16	1.536.969,98	6,826%	-4,299%	-5,776%	-7,291%
28/jan/08	24.010.032,26	715.713,11	3,026%	-4,434%	-6,292%	-8,047%
29/jan/08	24.065.831,71	55.799,44	0,232%	-4,465%	-6,239%	-7,688%
30/jan/08	24.479.229,35	413.397,64	1,703%	-4,432%	-6,054%	-7,125%
31/jan/08	24.059.012,13	-420.217,22	-1,732%	-4,428%	-5,920%	-6,681%
01/fev/08	24.798.169,74	739.157,62	3,026%	-4,438%	-5,781%	-6,282%
06/fev/08	23.917.599,41	-880.570,33	-3,616%	-4,440%	-5,752%	-6,117%
07/fev/08	24.063.956,34	146.356,93	0,610%	-4,477%	-5,747%	-6,075%

08/fev/08	24.304.787,02	240.830,68	0,996%	-4,479%	-5,586%	-5,645%
11/fev/08	24.890.005,00	585.217,98	2,379%	-4,479%	-5,433%	-5,268%
12/fev/08	25.179.071,28	289.066,28	1,155%	-4,487%	-5,355%	-5,104%
13/fev/08	25.583.653,00	404.581,72	1,594%	-4,450%	-5,206%	-4,792%
14/fev/08	25.285.239,50	-298.413,51	-1,173%	-4,431%	-5,088%	-4,566%
15/fev/08	25.098.830,32	-186.409,17	-0,740%	-4,440%	-4,959%	-4,305%
18/fev/08	25.955.969,05	857.138,73	3,358%	-4,431%	-4,817%	-4,032%
19/fev/08	26.023.704,63	67.735,58	0,261%	-4,455%	-4,874%	-4,313%
20/fev/08	26.522.413,34	498.708,71	1,898%	-4,458%	-4,734%	-4,022%
21/fev/08	26.396.072,53	-126.340,81	-0,477%	-4,398%	-4,659%	-3,942%
22/fev/08	26.537.562,46	141.489,93	0,535%	-4,396%	-4,522%	-3,681%
25/fev/08	26.435.678,45	-101.884,01	-0,385%	-4,394%	-4,384%	-3,452%
26/fev/08	26.390.565,21	-45.113,24	-0,171%	-4,389%	-4,249%	-3,230%
27/fev/08	26.548.912,57	158.347,35	0,598%	-4,356%	-4,114%	-3,024%
28/fev/08	26.879.971,44	331.058,88	1,239%	-4,360%	-3,995%	-2,865%
29/fev/08	25.650.243,24	-1.229.728,20	-4,683%	-4,362%	-3,912%	-2,806%
03/mar/08	25.723.192,26	72.949,02	0,284%	-4,407%	-4,208%	-3,826%
04/mar/08	25.203.325,67	-519.866,59	-2,042%	-4,388%	-4,075%	-3,570%
05/mar/08	25.645.348,82	442.023,15	1,739%	-4,358%	-4,030%	-3,559%
06/mar/08	25.118.968,85	-526.379,97	-2,074%	-4,369%	-3,972%	-3,492%
07/mar/08	24.778.313,36	-340.655,49	-1,365%	-4,302%	-3,940%	-3,500%
10/mar/08	24.023.386,67	-754.926,69	-3,094%	-4,313%	-3,863%	-3,378%
11/mar/08	24.996.952,10	973.565,43	3,973%	-4,289%	-3,941%	-3,677%
12/mar/08	24.964.512,29	-32.439,81	-0,130%	-4,340%	-4,158%	-4,242%
13/mar/08	25.011.173,04	46.660,75	0,187%	-4,327%	-4,030%	-3,945%
14/mar/08	24.896.734,60	-114.438,45	-0,459%	-4,320%	-3,907%	-3,678%
17/mar/08	23.986.256,57	-910.478,03	-3,726%	-4,315%	-3,791%	-3,438%
18/mar/08	24.512.809,46	526.552,90	2,171%	-4,333%	-3,954%	-3,917%
19/mar/08	22.783.853,82	-1.728.955,64	-7,314%	-4,332%	-3,934%	-3,891%
20/mar/08	22.634.769,48	-149.084,35	-0,656%	-4,462%	-4,747%	-5,653%
24/mar/08	23.117.191,93	482.422,45	2,109%	-4,468%	-4,615%	-5,262%
25/mar/08	23.888.880,30	771.688,37	3,284%	-4,414%	-4,564%	-5,065%
26/mar/08	24.380.296,96	491.416,66	2,036%	-4,455%	-4,630%	-5,146%
27/mar/08	24.153.920,83	-226.376,13	-0,933%	-4,459%	-4,579%	-4,944%
28/mar/08	24.123.253,96	-30.666,87	-0,127%	-4,457%	-4,453%	-4,622%
31/mar/08	24.404.716,89	281.462,92	1,160%	-4,457%	-4,318%	-4,301%
01/abr/08	25.016.714,99	611.998,10	2,477%	-4,416%	-4,216%	-4,061%
02/abr/08	25.196.668,19	179.953,21	0,717%	-4,416%	-4,208%	-4,086%
03/abr/08	25.485.947,80	289.279,61	1,142%	-4,394%	-4,088%	-3,831%
04/abr/08	25.584.623,91	98.676,10	0,386%	-4,385%	-3,989%	-3,642%
07/abr/08	25.623.030,24	38.406,34	0,150%	-4,377%	-3,871%	-3,407%
08/abr/08	25.939.292,43	316.262,19	1,227%	-4,328%	-3,753%	-3,187%
09/abr/08	25.757.826,05	-181.466,38	-0,702%	-4,310%	-3,671%	-3,084%
10/abr/08	25.756.446,50	-1.379,55	-0,005%	-4,311%	-3,570%	-2,925%
11/abr/08	25.368.237,32	-388.209,18	-1,519%	-4,248%	-3,462%	-2,747%
14/abr/08	25.592.289,46	224.052,14	0,879%	-4,252%	-3,410%	-2,756%
15/abr/08	25.999.131,51	406.842,05	1,577%	-4,161%	-3,336%	-2,660%
16/abr/08	26.447.556,96	448.425,45	1,710%	-4,161%	-3,299%	-2,682%
17/abr/08	26.720.108,31	272.551,35	1,025%	-4,151%	-3,273%	-2,762%
18/abr/08	26.827.150,89	107.042,58	0,400%	-4,152%	-3,201%	-2,678%
22/abr/08	27.258.051,06	430.900,17	1,593%	-4,120%	-3,106%	-2,537%
23/abr/08	27.067.505,03	-190.546,03	-0,701%	-4,109%	-3,082%	-2,596%
24/abr/08	26.539.498,73	-528.006,30	-1,970%	-4,109%	-2,999%	-2,483%
25/abr/08	26.820.542,51	281.043,78	1,053%	-4,114%	-3,003%	-2,626%
28/abr/08	27.111.290,69	290.748,17	1,078%	-4,087%	-2,941%	-2,566%
29/abr/08	26.210.714,52	-900.576,17	-3,378%	-4,093%	-2,888%	-2,512%

30/abr/08	27.372.286,68	1.161.572,16	4,336%	-4,100%	-3,100%	-3,123%
02/mai/08	27.657.869,46	285.582,79	1,038%	-4,155%	-3,499%	-4,013%
05/mai/08	28.091.987,11	434.117,65	1,557%	-4,149%	-3,416%	-3,795%
06/mai/08	28.538.151,03	446.163,92	1,576%	-4,157%	-3,372%	-3,666%
07/mai/08	28.299.300,12	-238.850,91	-0,840%	-4,169%	-3,333%	-3,563%
08/mai/08	28.662.605,56	363.305,44	1,276%	-4,130%	-3,249%	-3,365%
09/mai/08	28.768.528,36	105.922,80	0,369%	-4,121%	-3,193%	-3,249%
12/mai/08	28.985.067,65	216.539,29	0,750%	-4,122%	-3,100%	-3,050%
13/mai/08	29.350.955,22	365.887,57	1,254%	-4,123%	-3,021%	-2,899%
14/mai/08	29.059.577,85	-291.377,37	-0,998%	-4,128%	-2,974%	-2,833%
15/mai/08	29.689.175,57	629.597,72	2,143%	-4,126%	-2,910%	-2,733%
16/mai/08	30.371.615,43	682.439,86	2,273%	-4,097%	-2,955%	-2,904%
19/mai/08	30.952.397,33	580.781,90	1,894%	-4,110%	-3,014%	-3,075%
20/mai/08	31.297.971,74	345.574,41	1,110%	-4,055%	-3,022%	-3,124%
21/mai/08	31.020.482,56	-277.489,18	-0,891%	-4,049%	-2,969%	-3,020%
23/mai/08	30.370.840,37	-649.642,19	-2,116%	-4,030%	-2,905%	-2,879%
26/mai/08	30.556.930,17	186.089,80	0,611%	-4,044%	-2,931%	-2,993%
27/mai/08	29.924.335,81	-632.594,36	-2,092%	-4,035%	-2,858%	-2,825%
28/mai/08	30.653.573,77	729.237,96	2,408%	-4,028%	-2,882%	-2,931%
29/mai/08	29.588.318,33	-1.065.255,44	-3,537%	-4,036%	-2,961%	-3,137%
30/mai/08	29.672.017,09	83.698,76	0,282%	-4,073%	-3,189%	-3,627%
02/jun/08	29.759.806,92	87.789,83	0,295%	-4,052%	-3,091%	-3,402%
03/jun/08	28.636.209,74	-1.123.597,18	-3,849%	-4,059%	-3,007%	-3,181%
04/jun/08	27.770.240,69	-865.969,05	-3,071%	-4,051%	-3,279%	-3,755%
05/jun/08	29.020.042,78	1.249.802,09	4,402%	-4,060%	-3,386%	-3,951%
06/jun/08	28.628.859,39	-391.183,39	-1,357%	-4,091%	-3,752%	-4,617%
09/jun/08	28.308.503,02	-320.356,37	-1,125%	-4,101%	-3,685%	-4,374%
10/jun/08	27.369.245,73	-939.257,29	-3,374%	-4,104%	-3,605%	-4,124%
11/jun/08	26.865.637,51	-503.608,22	-1,857%	-4,109%	-3,739%	-4,348%
12/jun/08	26.932.862,35	67.224,85	0,250%	-4,123%	-3,702%	-4,195%
13/jun/08	26.988.217,03	55.354,67	0,205%	-4,065%	-3,585%	-3,910%
16/jun/08	26.921.176,96	-67.040,06	-0,249%	-4,005%	-3,478%	-3,647%
17/jun/08	27.421.375,31	500.198,35	1,841%	-3,979%	-3,374%	-3,409%
18/jun/08	27.108.073,82	-313.301,49	-1,149%	-3,982%	-3,359%	-3,394%
19/jun/08	26.613.443,72	-494.630,10	-1,842%	-3,699%	-3,289%	-3,247%
20/jun/08	25.797.293,49	-816.150,24	-3,115%	-3,553%	-3,266%	-3,234%
23/jun/08	26.001.765,50	204.472,02	0,789%	-3,533%	-3,401%	-3,568%
24/jun/08	26.049.458,10	47.692,59	0,183%	-3,348%	-3,316%	-3,372%
25/jun/08	26.810.674,82	761.216,72	2,880%	-3,315%	-3,220%	-3,156%
26/jun/08	26.210.340,40	-600.334,41	-2,265%	-3,345%	-3,337%	-3,465%
27/jun/08	26.339.073,34	128.732,94	0,490%	-3,356%	-3,357%	-3,511%
30/jun/08	26.778.036,68	438.963,33	1,653%	-3,344%	-3,261%	-3,293%
01/jul/08	26.224.944,86	-553.091,82	-2,087%	-3,318%	-3,232%	-3,241%
02/jul/08	24.891.476,69	-1.333.468,17	-5,219%	-3,283%	-3,239%	-3,280%
03/jul/08	24.128.290,56	-763.186,14	-3,114%	-3,387%	-3,736%	-4,368%
04/jul/08	24.389.934,24	261.643,69	1,079%	-3,425%	-3,826%	-4,474%
07/jul/08	24.231.970,33	-157.963,91	-0,650%	-3,409%	-3,734%	-4,226%
08/jul/08	24.038.378,90	-193.591,43	-0,802%	-3,401%	-3,634%	-3,946%
10/jul/08	23.875.322,74	-163.056,17	-0,681%	-3,385%	-3,531%	-3,706%
11/jul/08	23.996.666,62	121.343,89	0,507%	-3,379%	-3,435%	-3,482%
14/jul/08	24.262.188,08	265.521,46	1,100%	-3,379%	-3,338%	-3,271%
15/jul/08	24.079.309,24	-182.878,84	-0,757%	-3,338%	-3,269%	-3,137%
16/jul/08	23.903.295,66	-176.013,58	-0,734%	-3,338%	-3,182%	-2,968%
17/jul/08	22.742.065,93	-1.161.229,73	-4,980%	-3,315%	-3,088%	-2,803%
18/jul/08	22.880.045,62	137.979,69	0,605%	-3,400%	-3,559%	-3,958%
21/jul/08	23.348.743,30	468.697,68	2,028%	-3,398%	-3,452%	-3,721%

22/jul/08	22.666.214,69	-682.528,61	-2,967%	-3,421%	-3,462%	-3,695%
23/jul/08	22.238.590,16	-427.624,52	-1,905%	-3,448%	-3,549%	-3,879%
24/jul/08	21.216.848,21	-1.021.741,95	-4,703%	-3,457%	-3,518%	-3,782%
25/jul/08	21.169.828,65	-47.019,56	-0,222%	-3,522%	-3,874%	-4,517%
28/jul/08	21.269.114,27	99.285,62	0,468%	-3,450%	-3,756%	-4,212%
29/jul/08	21.589.620,83	320.506,56	1,496%	-3,456%	-3,656%	-3,932%
30/jul/08	22.644.981,26	1.055.360,43	4,773%	-3,453%	-3,601%	-3,801%
31/jul/08	22.248.755,47	-396.225,79	-1,765%	-3,547%	-4,025%	-4,652%
01/ago/08	21.283.378,66	-965.376,81	-4,436%	-3,539%	-3,958%	-4,443%
04/ago/08	20.100.684,37	-1.182.694,28	-5,717%	-3,596%	-4,205%	-4,896%
05/ago/08	20.082.340,56	-18.343,82	-0,091%	-3,668%	-4,638%	-5,679%
06/ago/08	20.576.475,21	494.134,66	2,431%	-3,599%	-4,492%	-5,270%
07/ago/08	20.609.456,78	32.981,57	0,160%	-3,628%	-4,471%	-5,118%
08/ago/08	20.356.407,37	-253.049,41	-1,235%	-3,629%	-4,334%	-4,750%
11/ago/08	19.630.738,72	-725.668,65	-3,630%	-3,633%	-4,230%	-4,476%
12/ago/08	19.622.329,09	-8.409,62	-0,043%	-3,633%	-4,344%	-4,703%
13/ago/08	20.050.345,00	428.015,91	2,158%	-3,614%	-4,211%	-4,374%
14/ago/08	20.186.622,90	136.277,90	0,677%	-3,457%	-4,183%	-4,294%
15/ago/08	19.740.805,80	-445.817,10	-2,233%	-3,460%	-4,073%	-4,015%
18/ago/08	19.238.654,53	-502.151,27	-2,577%	-3,455%	-4,041%	-3,977%
19/ago/08	19.564.573,84	325.919,31	1,680%	-3,428%	-4,048%	-4,021%
20/ago/08	20.551.517,24	986.943,40	4,921%	-3,428%	-3,984%	-3,896%
21/ago/08	21.063.975,00	512.457,75	2,463%	-3,539%	-4,378%	-4,792%
22/ago/08	20.956.211,72	-107.763,28	-0,513%	-3,570%	-4,368%	-4,702%
25/ago/08	20.236.274,12	-719.937,59	-3,496%	-3,562%	-4,234%	-4,378%
26/ago/08	20.334.635,30	98.361,18	0,485%	-3,574%	-4,329%	-4,585%
27/ago/08	20.948.194,94	613.559,64	2,973%	-3,572%	-4,202%	-4,277%
28/ago/08	21.139.067,85	190.872,91	0,907%	-3,608%	-4,258%	-4,390%
29/ago/08	20.815.651,79	-323.416,07	-1,542%	-3,610%	-4,142%	-4,125%

Anexo C – Função em VBA para determinação da volatilidade por EWMA

Function ewma(lambda, retornos_a As Range, retornos_b As Range)

i = 1

lambda_var = 1

ewma = 0

Do While lambda_var > 0.0001

ewma = ewma + retornos_a(i, 1) * retornos_b(i, 1) * lambda_var

lambda_var = lambda_var * lambda

i = i + 1

Loop

ewma = ewma * (1 - lambda)

End Function

Anexo D – Função em VBA para determinação da volatilidade por GARCH

Function garch(constante, alfa, beta, retornos_a As Range, retornos_b As Range)

parte = 0

For i = 1 To 250

 parte = beta ^ (i - 1) * retornos_a(i + 1, 1) * retornos_b(i + 1, 1) + parte

Next i

garch = constante / (1 - beta) + alfa * parte

End Function