

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FINANÇAS  
MONOGRAFIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**TIAGO DUTRA SOUZA**

**Otimização e Diversificação do Portfólio de Investimentos  
do Investidor Individual:  
Títulos do Banco Itaú Personalité**

**Porto Alegre, Julho de 2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FINANÇAS  
MONOGRAFIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**Tiago Dutra Souza**

**Otimização e Diversificação do Portfólio de Investimentos  
do Investidor Individual:  
Títulos do Banco Itaú Personalité**

Trabalho de conclusão de curso de Especialização apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Finanças.

**Orientador: Prof. Ph.D. Gilberto de Oliveira Kloeckner**

**Porto Alegre, Julho de 2007**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diversificação e riscos de uma carteira com pesos iguais _____	12
Figura 2 - Conjunto viável de carteiras construídas com muitos títulos _____	17
Gráfico 1 - Evolução mensal do DI _____	30
Gráfico 2 - Evolução mensal do Plus DI _____	30
Gráfico 3 - Evolução mensal do DI Prix _____	31
Gráfico 4 - Evolução mensal do Maxime DI _____	31
Gráfico 5 - Evolução mensal do RF _____	32
Gráfico 6 - Evolução mensal do Plus RF _____	32
Gráfico 7 - Evolução mensal do Maxime RF _____	33
Gráfico 8 - Evolução mensal do High Yield _____	33
Gráfico 9 - Evolução mensal do K2 _____	34
Gráfico 10 - Evolução mensal do Hedge Cambial _____	34
Gráfico 11 - Evolução mensal do Euro _____	35
Gráfico 12 - Evolução mensal do FIEx III _____	35
Gráfico 13 - Evolução mensal do Ações _____	36
Gráfico 14 - Evolução mensal do Marché Ibovespa _____	36
Gráfico 15 - Evolução mensal do Technique _____	37
Gráfico 16 - Evolução mensal da Caderneta de Poupança _____	37
Gráfico 17 - Participação de cada título na diversificação da carteira ideal _____	40
Gráfico 18 - Fronteira eficiente, retorno vs. risco _____	42
Gráfico 19 - Fronteira eficiente, índice de Sharpe vs. risco _____	42
Gráfico 20 - Composição da carteira – Elevação gradual do nível de risco _____	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Rentabilidade mensal dos títulos_____	29
Tabela 2 - Retorno médio, risco e variâncias dos títulos _____	30
Tabela 3 - Variância e covariância dos títulos _____	38
Tabela 4 - Composição da fronteira eficiente_____	41

## SUMÁRIO

<b>1. OTIMIZAÇÃO E DIVERSIFICAÇÃO DO PORTFÓLIO DE INVESTIMENTOS</b>	<b>8</b>
1.1. O PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO	9
1.2. RISCO NO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO	10
<b>1.2.1. Risco: Sistemático e Não Sistemático</b>	<b>11</b>
<b>1.2.2. Aversão ao risco</b>	<b>13</b>
1.3. O RETORNO ESPERADO DE UMA CARTEIRA DE INVESTIMENTO	13
1.4. DIVERSIFICAÇÃO DA CARTEIRA DE INVESTIMENTO	15
1.5. FRONTEIRA EFICIENTE	16
1.6. ÍNDICE DE SHARPE	18
<b>1.6.1. Taxa livre de risco</b>	<b>19</b>
1.7. A RELAÇÃO ENTRE DESVIO-PADRÃO (VOLATILIDADE) E O RETORNO DA CARTEIRA	19
<b>2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>21</b>
2.1. DESCRIÇÃO, DETALHAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DOS FUNDOS DO BANCO ITAÚ PERSONNALITÉ	22
<b>2.1.1. Itaú Personnalité DI, Plus DI, DI Prix e Maxime DI</b>	<b>22</b>
<b>2.1.2. Itaú Personnalité RF, Plus RF e Maxime RF</b>	<b>22</b>
<b>2.1.3. Itaú Personnalité High Yield</b>	<b>23</b>
<b>2.1.4. Itaú Personnalité K2</b>	<b>23</b>
<b>2.1.5. Itaú Personnalité Hedge Cambial</b>	<b>24</b>
<b>2.1.6. Itaú Personnalité Euro Cambial</b>	<b>25</b>
<b>2.1.7. Itaú Personnalité FIEEx III</b>	<b>25</b>
<b>2.1.8. Itaú Personnalité Ações</b>	<b>26</b>
<b>2.1.9. Itaú Personnalité Marché Ibovespa</b>	<b>26</b>

<b>2.1.10. Itaú Personnalité Technique</b>	<b>26</b>
2.2. DESCRIÇÃO, DETALHAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DA CADERNENTA DE POUPANÇA	27
2.3. REVISÃO DOS CONCEITOS E FÓRMULAS UTILIZADAS NA COMPOSIÇÃO DA DIVERSIFICAÇÃO DA CARTEIRA	27
2.4. RENTABILIDADE MENSAL DOS TÍTULOS E CÁLCULO DO RETORNO MÉDIO, RISCO E VARIÂNCIA	29
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>38</b>
<b>4. CONCLUSÃO</b>	<b>46</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>48</b>

## INTRODUÇÃO

No decorrer da história e principalmente nos dias de hoje as pessoas buscam cada vez mais obter o máximo de retorno dos seus investimentos. Essa constante da busca por maiores retornos é o pilar estrutural das finanças do investidor individual que procura a otimização ideal entre o rendimento e o risco. Logo, a relação entre os investimentos com elevado nível de risco e a remuneração para tal devem ser proporcionais, uma vez que o investidor avesso ao risco selecionará dentre as opções de similar retorno esperado a que apresentar o menor risco. No caso de alternativas com os mesmos níveis de risco, o investidor preferirá a que ofertar o maior retorno esperado. O investidor individual buscará obter o máximo de retorno dos seus investimentos com o menor risco possível, e essa aversão ao risco fará com que os investidores procurem pela diversificação dos seus ativos.

De acordo com a teoria clássica de finanças, devemos ter inúmeros papéis para encontrar o ponto ótimo para a diversificação de uma carteira de investimentos. Todavia, esse exercício é impraticável para os investidores individuais, pois uma carteira de investimentos dessa grandeza torna-se praticamente impossível de administrar. Logo, os investidores individuais buscam gerir um portfólio com um número menor de ativos que resultem numa melhor administração e controle dos mesmos, sem abrir mão da diversificação. O mais importante nesse processo é a diversificação dos riscos desses papéis para não haver concentração em um único segmento ou tipo de aplicação, diluindo e absorvendo assim as possíveis oscilações do mercado. Ainda que pareça uma escolha simples, a identificação da melhor opção de investimento é uma tarefa complexa, pois, além de exigir do investidor uma análise dos níveis de riscos e das taxas de retorno, calculados sobre um determinado período de tempo, o mesmo estará sujeito a variações externas, como por exemplo: crises do petróleo, guerras, ascensões, quedas ou mudanças de governos, arbitrariedade de novas medidas ou leis, explosão dos juros internacionais, etc., e, todos esses eventos externos influenciarão no desempenho dos papéis selecionados.

Tendo como base essa premissa do investidor individual de diversificar os seus investimentos, o objetivo deste trabalho será o de analisar algumas propostas de investimentos do banco Itaú Personalité e compor uma carteira de investimentos que proporcione o maior retorno com o menor risco. Para tal, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- a) estudar o desempenho desses papéis nos últimos sessenta meses;
- b) analisar o seu comportamento e evolução no decorrer do período;
- c) formatar a composição da carteira de investimentos otimizada, determinando o conjunto eficiente desses títulos e evidenciar a sua composição.

A proposta deste estudo, portanto, é verificar a relação entre o retorno do investimento e o seu risco, tendo como referência o índice de Sharpe. Em seguida, aplicar o conceito da otimização e diversificação de títulos na composição de uma carteira de investimentos, utilizando para tal proposta os resultados obtidos através da fronteira eficiente proposta por Markowitz.

O trabalho apresenta uma breve revisão teórica a respeito dos temas: retorno, risco, diversificação e suas interações no processo de formação da carteira de investimento. Na seqüência, descreve-se a metodologia e os critérios de seleção dos títulos que compõem o estudo. Na penúltima parte do trabalho são apresentados os resultados encontrados. Por último, as considerações finais.



## 1. OTIMIZAÇÃO E DIVERSIFICAÇÃO DO PORTFÓLIO DE INVESTIMENTOS

Ao resolver disponibilizar os seus recursos, os investidores estão sempre sujeitos a incertezas. Incertezas em relação à valorização de seus ativos quanto ao desempenho dos fundamentos macroeconômicos de uma economia e quanto ao futuro de um modo geral. Todas essas variáveis são inseridas no risco do negócio e poderão afetar o desempenho de tal investimento. O risco é, portanto, uma medida de incerteza, e para reduzi-la o investidor busca diversificar a sua carteira.

Fama (1970) apud Almeida, Martin, Nakamura e Kimura (2006, p. 1) afirma que “o portfólio de mercado oferece o maior nível de retorno por unidade de risco e o único caminho pelo qual os investidores conseguem resultados maiores que o de mercado a longo prazo é assumindo riscos maiores”. É importante acrescentar que, ainda que o portfólio esteja otimizado segundo os seus retornos e riscos, pode haver períodos em que as ações e fundos que não estão incluídos no portfólio tenham movimentos e oscilações excepcionais. Tais variações não devem ser consideradas a curto prazo, pois é a fundamentação e consistência desses fundos que proporcionarão maiores ganhos no longo prazo.

Gremaud, Vasconcellos e Toneto (2002, p. 161) definem que:

O investimento corresponde à aquisição de bens de capital, máquinas, equipamentos, edifícios e estoques, com o objetivo de gerar maior produção futura. Dessa forma, constitui-se um elo entre o curto e o longo prazo, uma vez que, por um lado, é um elemento de demanda corrente, mas, por outro lado, amplia a capacidade produtiva futura da economia, ao ampliar o estoque de capital. Deve-se notar que o conceito de investimento não se confunde com o de aplicação financeira, que corresponde a uma forma de guardar a poupança.

Essa definição mostra a diferença entre conceitos a respeito do investimento sob a ótica do investidor individual e empresarial ou, até mesmo, num contexto mais amplo, governamental e econômico.

A teoria de finanças contemporânea oferece aos investidores inúmeras ferramentas, premissas e recursos para maximizar o retorno dos seus investimentos para um determinado nível de risco aceitável ou minimizar o risco para um específico retorno esperado. Essas ferramentas possibilitam a criação de sofisticadas operações para maximizar retorno e minimizar riscos no mercado financeiro. O investidor individual deve usufruir e otimizar esses conceitos na sua tomada de decisão de investimento.

### 1.1. O PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO

Para tomar as decisões de investimento e consumo ao longo do tempo, é fundamental identificar qual é a taxa vigente no mercado para a troca de fluxos de caixa ou taxas de juros, ou ainda, numa visão mais completa, qual o retorno requerido pelo mercado para a disponibilização de capital em questão.

Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 62) entendem que:

Os mercados financeiros também oferecem uma referência para a comparação de investimentos propostos, e a taxa de juros é a base de um teste pelo qual todos os investidores propostos devem passar. Os mercados financeiros dão ao indivíduo, à empresa e até ao governo um padrão de referência para as decisões de natureza econômica. Esse padrão é essencial para a tomada de decisões de investimento. O modo pelo qual os mercados financeiros nos ajudam a tomar decisões de investimento é uma consequência direta de nossa premissa básica de que os indivíduos nunca podem ficar em situação pior quando é ampliado o conjunto de alternativas a eles disponíveis. As pessoas sempre podem usar os mercados financeiros para ajustar sua poupança e seu consumo por meio de operações de captação ou aplicação. Só vale a pena fazer um projeto de investimento quando ele aumenta as possibilidades de escolha nos mercados financeiros. Para isso, o projeto deve ser pelo menos tão desejável quanto o que está disponível nos mercados financeiros. Se não fosse tão desejável quanto os mercados financeiros têm a oferecer, as pessoas poderiam simplesmente usar os mercados financeiros em lugar de fazer o projeto de investimento.

Gremaud, Vasconcellos e Toneto (2002, p. 162) concluem que “o principal fator a influir na decisão de investir é o retorno esperado do investimento. O retorno

esperado depende do fluxo de receita futura que o indivíduo espera do investimento”

Estes conceitos de tomada de decisão de investimento são os princípios básicos nesse processo de deliberação de aplicação do investidor individual.

## 1.2. O RISCO NO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTO

A teoria de finanças moderna utiliza a variância ou o desvio-padrão como medida de risco. O emprego da variância como medida de risco foi concebida por Markowitz (1952), possibilitando assim a atribuição de um valor a um conceito até então tratado apenas de forma qualitativa.

Gremaud, Vasconcellos e Toneto (2002, p. 242) definem que:

O risco pode ser definido como a probabilidade de perda de recursos pelo aplicador em decorrência da incapacidade de pagamento do emitente do título. Essa incapacidade pode ser parcial ou total; o risco deve ser medido como a perda esperada (probabilidade de não-pagamento das condições acertadas, mas descontando-se o valor residual, isto é, o quanto se recupera). Vários fatores afetam o risco: a qualidade da empresa (gestão, tecnologia, produto), o setor de atuação, os mercados em que atua, o país em que se localiza, etc. Quanto maior o risco de dado título ou empresa, maior será a taxa de juros exigida. Em geral, considera-se o governo como “devedor soberano”; assim, os títulos públicos representam o menor risco (o governo tem o poder da tributação); dessa forma, a taxa paga pelo governo seria a taxa básica e os agentes pagariam “*spreads*” adicionais conforme o seu risco.

Markowitz (1952) apud Decourt e Accorsi (2005, p. 2) assume que:

Todos os investidores lidam com duas variáveis ao aplicarem seus recursos: o retorno esperado e a variância dos retornos esperados” conceito posteriormente definido como risco. Segundo Markowitz (1952) estes são os dois únicos fatores a serem considerados na seleção de uma carteira, sendo o retorno o fator desejado e a variância o indesejado. Desta maneira o investidor racional buscaria sempre maximizar o fator desejado e minimizar o indesejado.

Uma das premissas básicas da composição do risco é a de que o risco total de ações individuais é dividido em duas partes: o risco sistemático e o risco não

sistemático. O princípio estrutural da diversificação define que, em carteiras muito diversificadas, o risco não sistemático não existe, existindo apenas o risco sistemático.

Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 222) defendem que:

O risco total (variância) é o risco que se assume quando se aplica em apenas um título e o risco na carteira é o risco que se assume mesmo depois de conseguir diversificação integral (covariância)". O risco na carteira também é freqüentemente chamado de risco sistemático ou risco de mercado. O risco diversificável, específico ou não sistemático, é o risco que pode ser eliminado por meio de diversificação numa carteira ampla, o qual deve ser igual a (variância - covariância), de acordo com as nossas definições. Para um indivíduo que opta por uma carteira diversificada, o risco total de um título individual não é importante. Ao considerar a adição de um título a uma carteira diversificada, o indivíduo preocupa-se com a parte do risco de um título que não pode ser eliminada por meio de diversificação. Esse risco pode ser encarado, alternativamente, como contribuição de um título ao risco de toda uma carteira.

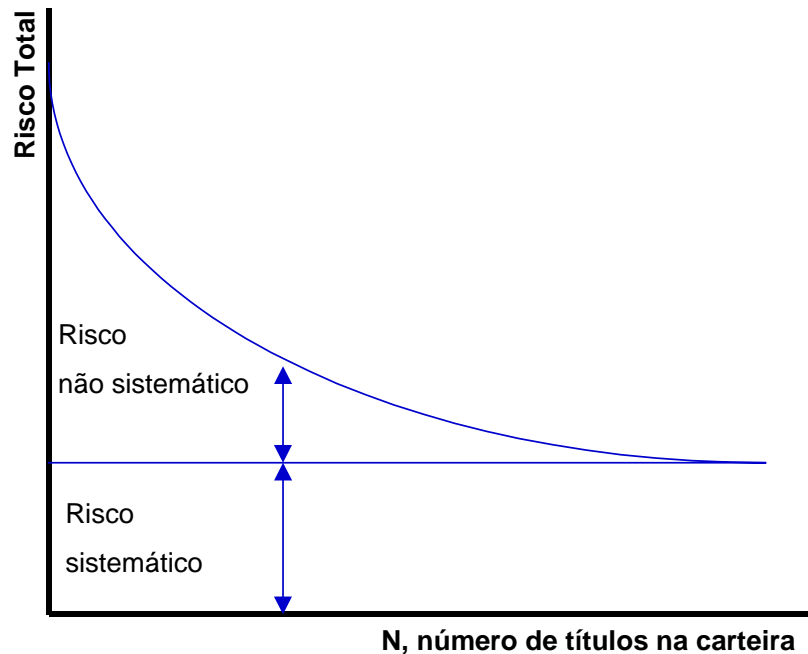
### **1.2.1. Risco: Sistemático e Não Sistemático**

O percentual surpresa do retorno, a parcela não esperada, é o risco verdadeiro de qualquer investimento, pois, se obtivéssemos o retorno esperado sem nenhuma variação, não haveria incertezas, ou seja, não haveria riscos.

Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 242) definem:

- a) "um risco sistemático é qualquer risco que afeta um grande número de ativos, cada um com maior ou menor intensidade." O risco sistemático decorre dos riscos e perigos que afetam toda a economia e influenciam todos os negócios. Esses são os riscos políticos, econômicos e sociais que afetam todo o sistema.

- b) “um risco não sistemático é um risco que afeta especificamente um único ativo ou um pequeno grupo de ativos.” O risco não sistemático emana do fato de que a empresa de forma isolada está submetida a inúmeros riscos que podem afetar apenas a ela mesma, ou, num contexto mais amplo, afetar o subsistema na qual está inserida.



**Figura 1 - Diversificação e risco de uma carteira com pesos iguais**

Fonte: Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 247).

Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 247) concluem que “o risco total cai à medida que aumenta o número de títulos na carteira. Esta queda ocorre somente no componente não sistemático. O risco sistemático não é afetado pela diversificação.”

O risco total de uma carteira não é apenas dependente do número total de papéis que a compõem, mas também da forma como os riscos individuais dessa carteira se relacionam. A diversificação do risco na composição da carteira proposta por Markowitz é diretamente influenciada pela correlação entre os retornos dos títulos que formam essa carteira de investimentos, uma vez que se os retornos não são correlacionados perfeitamente e positivamente, a diversificação reduzirá o risco do portfólio. Mas se o inverso ocorrer, ou seja, se os retornos dos investimentos são correlacionados perfeitamente e positivamente, a diversificação não será eficiente para reduzir o risco da carteira.

### 1.2.2. Aversão a risco

Tipicamente o investidor é uma pessoa com aversão ao risco. Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 223) afirmam que:

O comportamento de aversão ao risco pode ser definido de várias maneiras, mas preferimos o seguinte exemplo: uma aposta justa é a que tem retorno esperado igual a zero; um investidor com aversão a risco preferiria evitar tal tipo de aposta. Pessoas com aversão a risco evitam riscos desnecessários, tal como o risco não sistemático de uma ação.

Tendo como premissas essas teorias a respeito dos riscos, os investidores buscam verificar como o risco dos ativos individuais contribui para o risco e o retorno do portfólio. O controle dos riscos é um fator fundamental para termos um mercado financeiro mais estável, pois, tendo esses controles mais eficientes, os investidores buscarão maiores retornos e investimentos de prazo mais longo.

### 1.3. O RETORNO ESPERADO DE UMA CARTEIRA DE INVESTIMENTO

Quando os mercados de capitais estão equilibrados, estes determinam a relação entre retorno esperado e o risco. Os retornos esperados pelos investidores em ações são os mesmos que as empresas exigem ao avaliar projetos de investimento com risco.

Para Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 210), “o retorno esperado de uma carteira é simplesmente uma média ponderada dos retornos esperados dos títulos que a compõem.”

Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 240) complementam que:

A taxa de retorno de qualquer ação negociada num mercado financeiro é formada por duas partes. A primeira é o retorno normal ou esperado da ação, ou seja, aquela parte do retorno que os investidores prevêm ou esperam. Depende de todas as informações que os investidores possuem a respeito da ação, e usa todo o conhecimento sobre o que poderá influenciar

a ação no próximo mês. A segunda parte é o retorno incerto da ação. Esta é a parcela que decorre de informação que será revelada durante o mês.

Essas informações são inúmeras e de diversas formas, como por exemplo:

- a) reestruturação da empresa;
- b) aquisição ou venda de parte ou totalidade da empresa;
- c) formação ou rompimento de sociedade com uma outra empresa ou entidade;
- d) afastamento ou aposentadoria repentina de um funcionário do alto escalão da companhia;
- e) mudança na política macroeconômica em que a empresa está inserida;
- f) aumento ou redução do número de concorrentes da empresa;
- g) crise institucionalizada (econômica, política, social, ...) que afete diretamente ou especificamente a empresa;
- h) novas descobertas ou patentes por parte da empresa ou de seus concorrentes;
- i) notícias inesperadas em geral.

Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 241) salientam que:

Qualquer anúncio pode ser decomposto em duas partes, a parcela esperada ou prevista, e a surpresa ou inovação:

$$\text{Anúncio} = \text{Parte esperada} + \text{Surpresa}$$

A parcela esperada de qualquer anúncio faz parte da informação que o mercado utiliza para formar a expectativa, da taxa de retorno da ação. A surpresa é a novidade que influencia o retorno inesperado da ação.

Gremaud, Vasconcellos e Toneto (2002, p. 165) definem que:

Expectativas sobre as condições futuras da economia (expectativas durante o período em que o investimento está sendo maturado e no período em que ele já esteja produzindo): se houver otimismo em relação ao futuro (crescimento econômico), o fluxo de receita esperado será alto; logo, o investimento será alto. Se houver pessimismo, a situação inverter-se-á.

A informação possui uma enorme parcela de importância como técnica para diminuir o risco do investidor, uma vez que o acesso e a obtenção de novas

informações proporcionam e subsidiam melhores decisões por parte do investidor. Essa premissa é válida se tivermos uma eficiência no mercado, em que novas informações são incorporadas de forma correta e instantaneamente aos preços dos ativos.

#### 1.4. DIVERSIFICAÇÃO DA CARTEIRA DE INVESTIMENTO

Tendo identificado os interesses dos investidores, é fundamental que eles tenham conhecimento do mercado e busquem informações e ferramentas que os auxiliem na composição de uma carteira diversificada e que esta esteja correlacionada com os seus objetivos de ganhos e aversão ao risco. Para Markowitz (1959) apud Lamounier, Nogueira e Pinheiro (2006, p. 2), “os investidores são otimizadores no espaço média-variância, isto é, procuram montar suas carteiras com riscos mais baixos dado um determinado nível de retorno.”

Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 246) argumentam que:

Cada título tem seu próprio risco não sistemático, no qual a surpresa não tem relação com a surpresa em outra ação. Investindo-se uma pequena quantia em cada título, a média ponderada dos riscos sistemáticos se aproximará bastante de zero numa carteira ampla. Como os riscos são independentes um do outro, o efeito da diversificação torna-se mais forte à medida que são acrescentados mais ativos à carteira. A carteira resultante torna-se cada vez menos arriscada, e sua taxa de retorno torna-se cada vez mais certa.

Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 248) finalizam afirmando que:

O risco relevante numa carteira ampla e bem diversificada, é inteiramente sistemático, porque o risco não sistemático é eliminado pela diversificação. Uma das implicações é a de que, ao considerar mudanças na composição de sua carteira, um investidor bem diversificado pode ignorar os riscos não sistemáticos dos títulos.

Um dos fundamentos básicos da diversificação está no fato de não concentrar todos os recursos em um único título, ou até mesmo em um único setor ou segmento de mercado, pois eventos externos de grande impacto, como eventos conjunturais,



políticos, macroeconômicos e restrições internacionais, costumam afetar um determinado setor do mercado, impactando e influenciando assim um bloco de empresas. Por essa razão, a diversificação eficaz costuma englobar títulos de diferentes segmentos de mercado para minimizar as influências externas de diversas ordens.

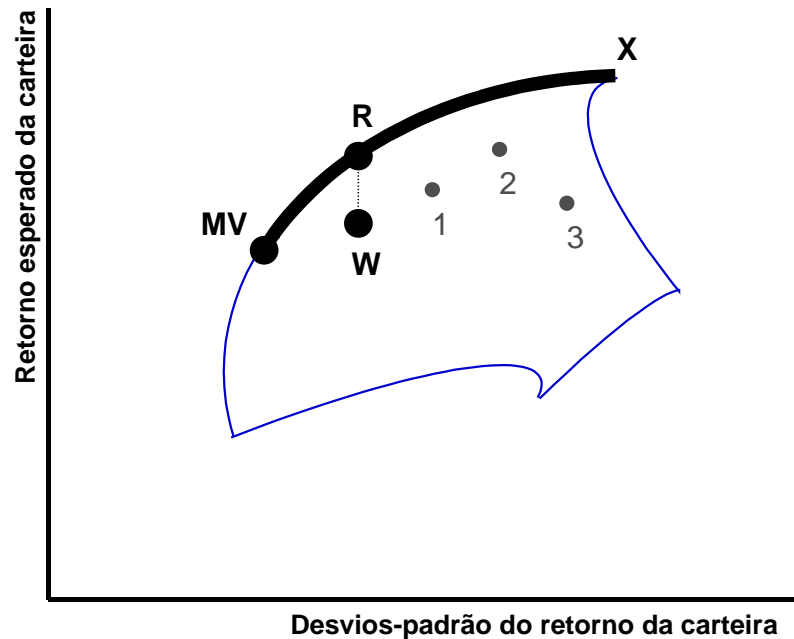
### 1.5. FRONTEIRA EFICIENTE

No conceito clássico de finanças, Markowitz cria os fundamentos para a teoria das carteiras. Tendo como fundamento o binômio retorno versus risco, Markowitz forma a fronteira eficiente como sendo uma região geométrica das carteiras que correlaciona risco com o retorno, ou seja, para um determinado risco obtém-se o maior retorno possível, ou, ainda, para um determinado retorno identifica-se o menor risco possível.

Para a formação da fronteira eficiente é necessário definir as taxas de retorno, variâncias e covariâncias dos papéis. Esse estudo de otimização é muito empregado na definição do portfólio ótimo, pois, a partir dos resultados obtidos dos retornos esperados e das covariâncias dos retornos dos papéis, a técnica indica a alocação ótima dos recursos distribuídos nos títulos em análise.

Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 217) defendem que:

Dados de retornos, desvios-padrão e correlações são geralmente obtidos a partir de observações passadas, muito embora alguma subjetividade também possa ser usada para calcular os valores dessas estatísticas. Uma vez determinados os valores, há uma grande variedade de aplicativos que podem ser adquiridos para gerar o conjunto eficiente. Entretanto, a escolha da carteira preferida dentro do conjunto eficiente cabe ao investidor.



**Figura 2 - Conjunto viável construídas com muitos títulos**  
 Fonte: Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 219).

Na composição de uma carteira diversificada, os investidores geralmente aplicam em mais de dois títulos, e nessa formação do portfólio o investidor possui inúmeras combinações possíveis de desvio-padrão e retorno esperado para a carteira, representados na região da figura 2. Tal região mostra o conjunto de oportunidades quando consideramos diversos títulos. Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 218) exemplificam que:

Num universo de 100 títulos, o ponto 1 poderia representar uma carteira de 40 títulos, digamos. O ponto 2 poderia ser uma carteira contendo 80 títulos. O ponto 3 poderia representar um conjunto diferente de 80 títulos, ou os mesmos 80 títulos combinados em proporções diferentes, ou ainda outra coisa. Obviamente, a quantidade de combinações é virtualmente infinita. Entretanto, é importante observar que todas as combinações possíveis situam-se numa região limitada. Nenhum título ou combinação de títulos pode ficar fora da região.

A linha preta (mais espessa do gráfico) representa o chamado conjunto eficiente ou fronteira eficiente. Qualquer composição de carteira situada abaixo dessa linha resultará num retorno esperado menor, mesmo tendo um desvio-padrão igual à carteira situada no conjunto eficiente. Isso se aplica para os pontos R e W da figura 2, exemplificando.

## 1.6. ÍNDICE DE SHARPE

O índice de Sharpe foi criado e desenvolvido por William Sharpe em 1966 e é um dos índices mais utilizados na avaliação de fundos de investimento. O índice indica a relação entre o retorno do investimento e o seu risco, informando se o título apresenta rentabilidade compatível com o risco. Para efeito de comparações entre papéis, quanto maior o índice de Sharpe, desde que positivo, melhor a sua classificação.

O índice de Sharpe é calculado tendo como parâmetros o retorno do título, a taxa livre de risco e a volatilidade (desvio-padrão) do investimento. Esse número indica o retorno do título por nível de risco de cada carteira ou papel, ou seja, esse índice está ponderando a rentabilidade pelo risco e tem como objetivo equalizar o retorno do fundo pelo seu risco.

Esse índice é usado também pela Anbid para classificar e avaliar o desempenho dos fundos de investimento.

Para efeito de estudo, o investidor deve entender que o índice de Sharpe é definido a partir de resultados obtidos pelo fundo no passado e não serve para prever a rentabilidade futura tendo apenas esse índice como indicativo. Todavia, tal índice é um bom sinal da volatilidade futura, uma vez que representa uma tendência embasada no desvio-padrão e retornos da carteira. Quando o desvio-padrão é zero, o título não possui risco; quando o desvio-padrão é ínfimo, o título, provavelmente, possui um baixo risco; quando o desvio-padrão é elevado, o título possui um alto potencial de risco.

### 1.6.1. Taxa livre de risco:

A taxa livre de risco é o indexador que tem relação com o segmento de que o fundo faz parte, e sua variação será comparada com o rendimento nominal do fundo, para efeito de determinação do retorno excedente. Esse indexador deve indicar o rendimento que o título teria caso não houvesse nenhum risco (risco zero). Para emprego do índice de Sharpe utilizam-se normalmente os juros atrelados à taxa básica da economia, no caso do Brasil a Selic.

## 1.7. A RELAÇÃO ENTRE DESVIO-PADRÃO (VOLATILIDADE) E RETORNO DA CARTEIRA

Tendo o investidor estimativas dos retornos esperados, desvios-padrão individuais e as correlações entre os retornos desses papéis, o investidor poderá selecionar a melhor combinação dos títulos para fins de investimento tendo como objetivos principais um elevado retorno esperado e um baixo risco. Para tal análise, Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 210) consideram:

- a) a relação entre o retorno esperado de títulos isolados e o retorno esperado de uma carteira formada por esses títulos.
- b) a relação entre os desvios-padrão dos retornos de títulos isolados, as correlações entre os retornos desses títulos e o desvio-padrão do retorno de uma carteira formada por esses títulos.

O pilar fundamental desse conceito é o relacionamento entre o retorno esperado e o risco, definido pelo desvio-padrão de cada título, tendo como premissas as inúmeras combinações de e entre títulos para compor a carteira, e , então, estipular uma curva para o conjunto de combinações eficientes e possíveis da carteira de investimento.

Ter conhecimento a respeito do processo de tomada de decisão de aplicação financeira, saber interagir e correlacionar conceitos sobre risco, retorno e

diversificação e, por fim, ter o discernimento de extrair a otimização e a maximização desse processo proporcionará ao investidor individual uma melhor e mais segura aplicação dos seus recursos. A atual teoria financeira contribui em muito nesse processo, pois disponibiliza inúmeras ferramentas, conceitos e controles para o investidor buscar as melhores alternativas de investimento existentes no mercado, contribuindo, assim, a que eles tomem decisões racionais e coerentes ao estudar e decidir onde aplicar o seu capital.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tendo o objetivo de compor uma carteira de investimentos diversificada, o investidor individual deve selecionar um conjunto de títulos de seu interesse, analisar o seu desempenho e evolução no decorrer dos últimos anos e aplicar os conceitos e metodologias já desenvolvidas para interpretar tais resultados.

Para efeito deste trabalho, foram selecionadas quinze alternativas de investimento do portfólio do Banco Itaú Personnalité mais a opção de investimento em caderneta de poupança, como seguem:

- a) Itaú Personnalité DI
- b) Itaú Personnalité Plus DI
- c) Itaú Personnalité DI Prix
- d) Itaú Personnalité Maxime DI
- e) Itaú Personnalité RF
- f) Itaú Personnalité Plus RF
- g) Itaú Personnalité Maxime RF
- h) Itaú Personnalité High Yield
- i) Itaú Personnalité K2
- j) Itaú Personnalité Hedge Cambial
- k) Itaú Personnalité Euro
- l) Itaú Personnalité FIEx III
- m) Itaú Personnalité Ações
- n) Itaú Personnalité Marché Ibovespa
- o) Itaú Personnalité Technique
- p) Caderneta de Poupança

Para análise e verificação da evolução de tais títulos, utilizou-se os rendimentos mensais de cada um desses ativos nos últimos sessenta meses, período esse compreendido de maio/2002 a abril/2007, e , com base nesse conjunto de informações, identificou-se o retorno médio e o desvio-padrão (volatilidade) de cada um deles.

## 2.1. DESCRIÇÃO, DETALHAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DOS FUNDOS DO BANCO ITAÚ PERSONNALITÉ<sup>1</sup>

### 2.1.1. Itaú Personnalité DI, Plus DI, DI Prix e Maxime DI

São fundos referenciados DI que proporcionam rendimentos com liquidez, através de investimentos em títulos pós-fixados que procuram acompanhar a tendência da variação da taxa de juros. Quando os juros estão em alta, os rendimentos sobem. Quando as taxas de juros caem, a rentabilidade apresenta essa mesma tendência.

Os títulos que compõem a carteira destes fundos são "marcados a mercado", o que consiste em atualizar diariamente o seu valor pelo preço de negociação no mercado, proporcionando transparência e segurança aos investidores. Como reflexo das flutuações nos preços dos títulos, os fundos referenciados DI poderão apresentar oscilação na sua rentabilidade em função de ágios e deságios dos preços de negociação dos títulos.

A carteira do referenciado DI é composta de cotas de FI (Fundo de Investimento) que atuam no mercado de renda fixa através de aplicações em títulos públicos federais e títulos privados de excelente qualidade de crédito e em operações nos mercados futuros preponderantemente para hedge (proteção) da taxa de juros.

### 2.1.2. Itaú Personnalité RF, Plus RF e Maxime RF

São fundos de renda fixa que proporcionam rendimentos, através de investimentos em títulos de renda fixa, pré ou pós-fixada.

---

<sup>1</sup> Descrição dos fundos/títulos do Banco Itaú Personnalité: fonte site Banco Itaú Personnalité

A parcela aplicada em títulos prefixados possui risco de oscilação de taxa de juros. Como reflexo das flutuações nos preços dos títulos, os fundos de renda fixa poderão apresentar oscilação na sua rentabilidade em função de ágios e deságios dos preços de negociação dos títulos.

A carteira do Personnalité renda fixa é composta de cotas de FI (Fundos de Investimento), que atuam no mercado de renda fixa através de aplicações em títulos públicos federais e títulos privados de baixo risco de crédito e em operações nos mercados futuros preponderantemente para hedge (proteção) da taxa de juros.

### **2.1.3. Itaú Personnalité High Yield**

É um fundo de renda fixa crédito que aplica em títulos de renda fixa, pré ou pós-fixados, que estejam pagando taxas de juros mais elevadas do que a média praticada pelo mercado, na medida em que procura maior rentabilidade sujeita-se a maior risco de crédito. A parcela aplicada em títulos prefixados possui risco de oscilação de taxa de juros.

### **2.1.4. Itaú Personnalité K2**

É um fundo que busca obter, em diversas tendências de mercado, rentabilidade superior à de instrumentos tradicionais de renda fixa a médio e longo prazo, assumindo para isso posições agressivas de risco preponderantemente nos mercados futuros de juros, câmbio e bolsa, além de realizar operações de arbitragem.

Possui gestão ativa atuando tanto no mercado à vista quanto nos mercados de derivativos, o que pode acarretar fortes oscilações em sua rentabilidade, inclusive podendo gerar perdas do valor inicial investido.



Utiliza sofisticado modelo de gestão de risco de mercado, visando estabelecer o nível máximo de exposição ao risco com determinadas probabilidades.

#### **2.1.5. Itaú Personalité Hedge Cambial**

É um fundo que aplica seus recursos em ativos financeiros, podendo concentrar até 100% dos seus recursos em títulos públicos emitidos exclusivamente pelo Tesouro Nacional e Banco Central do Brasil. Operações nos mercados futuros somente poderão ser realizadas para hedge (proteção).

A rentabilidade dos títulos que compõem a carteira dos fundos cambiais é composta por uma parcela da remuneração do título definida pela variação cambial do dólar norte-americano divulgado pelo Banco Central do Brasil, e a outra parcela definida por uma taxa de juros prefixada (cupom cambial), que incide sobre o valor do título corrigido pela variação cambial.

Portanto, a rentabilidade do fundo, além de acompanhar a tendência da oscilação do preço do dólar, também sofre a influência negativa ou positiva da flutuação dessas taxas de juros (cupom cambial). A parcela de taxa de juros prefixada possui risco de oscilação de taxa de juros.

A elevação do cupom cambial pode ocasionar desvalorização nos preços dos títulos da carteira do fundo, que são atualizados diariamente pelo seu preço de negociação (marcação a mercado), mesmo com uma variação positiva do dólar.

Os investimentos do fundo estão, por sua natureza, sujeitos ao risco de variação cambial e ao risco de crédito dos títulos que compõem a sua carteira.

### **2.1.6. Itaú Personnalité Euro Cambial**

É um fundo que aplica seus recursos em ativos financeiros, podendo concentrar até 100% dos seus recursos em títulos públicos emitidos exclusivamente pelo Tesouro Nacional e Banco Central do Brasil. Operações nos mercados futuros somente poderão ser realizadas para hedge (proteção).

A rentabilidade dos títulos que compõem a carteira dos fundos cambiais é composta por uma parcela da remuneração do título definida pela variação cambial do Euro divulgado pelo Banco Central do Brasil, e a outra parcela definida por uma taxa de juros prefixada (cupom cambial), que incide sobre o valor do título corrigido pela variação cambial.

Portanto, a rentabilidade do fundo, além de acompanhar a tendência da oscilação do preço do Euro, também sofre a influência negativa ou positiva da flutuação dessas taxas de juros (cupom cambial). A parcela de taxa de juros prefixada possui risco de oscilação de taxa de juros.

A elevação do cupom cambial pode ocasionar desvalorização nos preços dos títulos da carteira do fundo, que são atualizados diariamente pelo seu preço de negociação (marcação a mercado), mesmo com uma variação positiva do Euro.

Os investimentos do fundo estão, por sua natureza, sujeitos ao risco de variação cambial e ao risco de crédito dos títulos que compõem a sua carteira.

### **2.1.7. Itaú Personnalité FIEEx III**

É fundo que aplica no mínimo 80% de seus recursos em um título da dívida externa brasileira e o restante em títulos de países desenvolvidos ou emergentes.

Os ativos que compõem a carteira do fundo são indexados ao dólar norte-americano, estando, portanto, sujeitos ao risco de variação cambial. Este fundo também apresenta riscos de mercado e de crédito de títulos que compõem a carteira.

#### **2.1.8. Itaú Personnalité Ações**

Trata-se de um fundo de investimento em ações que aplica seus recursos em ações de muitas empresas privadas tradicionais negociadas no mercado à vista das Bolsas de Valores. Como forma de redução de riscos esse fundo busca uma maior diversificação de suas aplicações.

Nos fundos de ações, o risco inerente à aplicação traduz-se principalmente no risco de mercado, em que alterações políticas, econômicas, no Brasil ou no exterior, ou em decorrência da situação individual de uma companhia, podem valorizar ou desvalorizar um ativo.

#### **2.1.9. Itaú Personnalité Marché Ibovespa**

Trata-se de uma opção de diversificação de investimentos com o objetivo de acompanhar a tendência de valorização do Índice Bovespa, que é divulgado diariamente pela imprensa.

#### **2.1.10. Itaú Personnalité Technique**

Trata-se de um fundo de investimentos em ações de companhias abertas, públicas e privadas, que sejam, preponderantemente, integrantes do Ibovespa (Índice da Bolsa de Valores de São Paulo), além de poder posicionar-se em

operações de mercado futuro de índice de ações e opções, observando o limite máximo de 30% do patrimônio do fundo. Portanto, o fundo atua no mercado de derivativos para alavancagem.

## 2.2. DESCRIÇÃO, DETALHAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DA CADERNETA DE POUPANÇA<sup>2</sup>

A caderneta de poupança é uma modalidade de aplicação financeira cujos recursos são aplicados no setor de habitação e em crédito rural. Caracteriza-se pelo pagamento de uma taxa de juros fixa, acrescida da correção do saldo aplicado pela Taxa Referencial (TR). Sua movimentação é livre.

## 2.3. REVISÃO DOS CONCEITOS E FÓRMULAS UTILIZADAS NA COMPOSIÇÃO DA DIVERSIFICAÇÃO DA CARTEIRA

Dada uma carteira formada pelos ativos  $m$  e  $n$ , considera-se:

- a)  $R_n$  e  $R_m$ : retornos dos ativos  $n$  e  $m$  respectivamente;
- b)  $X_n$  e  $X_m$ : parcelas dos ativos  $n$  e  $m$ , respectivamente, na composição da carteira;
- c)  $\sigma_n^2$  e  $\sigma_m^2$ : variâncias dos ativos  $n$  e  $m$  respectivamente;

A variância de uma carteira está correlacionada com as variâncias dos retornos dos ativos individuais e da covariância entre os retornos desses papéis. A variância de um papel de investimento mede a variabilidade dos retornos desses papéis.

---

<sup>2</sup> Descrição da Caderneta de Poupança: fonte site do Banco Central do Brasil

A variância do retorno de um portfólio, formado por diversos papéis, depende mais das covariâncias entre os retornos dos papéis isoladamente do que das variâncias desses papéis.

d)  $\sigma_{nm}$ : covariância dos ativos n e m;

A covariância indica a correlação entre os retornos dos papéis. Uma covariância positiva entre os retornos aumenta a variância de todo o portfólio, já uma covariância negativa entre os retornos reduz a variância do portfólio. A covariância leva em consideração a correlação entre os ativos em relação à variabilidade de cada um dos papéis e também a medida do desvio-padrão.

e) Retorno da carteira:

$$R_{Carteira} = [X_n \quad X_m] \times \begin{bmatrix} R_n \\ R_m \end{bmatrix}$$

O retorno da carteira também é a média ponderada dos retornos dos ativos que a compõem.

f) Risco ou desvio-padrão:

$$\sigma_{Carteira}^2 = [X_n \quad X_m] \times \begin{bmatrix} \sigma_n^2 & \sigma_{mn} \\ \sigma_{nm} & \sigma_m^2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} X_n \\ X_m \end{bmatrix}$$

$$\sigma_{Carteira} = \sqrt{\sigma_{Carteira}^2}$$

g) Índice de Sharpe:

$$\text{Índice de Sharpe} = \frac{R_{Carteira} - R_{Taxa Livre de Risco}}{\sigma_{Carteira}}$$

## 2.4. RENTABILIDADE MENSAL DOS TÍTULOS E CÁLCULO DO RETORNO MÉDIO, RISCO E VARIÂNCIA

Tabela 1- Rentabilidade mensal dos títulos

	Mês	DI	Plus DI	DI prix	Maxime DI	RF	Plus RF	Maxime RF	High Yield	K2	Hedge Cambial	Euro	FIEx III	Ações	Marché Ibovespa	Tech nique	Poupança
1	2002 Mai	0,33%	0,42%	0,29%	0,60%	1,18%	1,27%	1,35%	0,88%	1,38%	5,86%	10,68%	3,27%	-1,72%	-1,96%	-1,74%	0,74%
2	2002 Jun	0,85%	0,93%	0,81%	1,01%	0,70%	0,78%	0,86%	1,31%	-4,74%	8,12%	15,84%	-2,29%	-8,10%	-13,83%	-11,55%	0,71%
3	2002 Jul	1,01%	1,10%	0,97%	1,20%	0,86%	0,95%	1,04%	1,34%	-0,82%	8,28%	9,61%	-0,68%	-9,16%	-12,54%	-12,34%	0,66%
4	2002 Ago	1,02%	1,11%	0,98%	1,20%	1,45%	1,54%	1,63%	1,40%	3,10%	-2,26%	-2,01%	8,18%	3,69%	7,35%	4,92%	0,77%
5	2002 Set	1,24%	1,33%	1,20%	1,41%	0,82%	0,90%	0,99%	1,54%	1,52%	19,51%	23,49%	4,23%	-11,02%	-18,45%	-19,81%	0,75%
6	2002 Out	1,43%	1,52%	1,38%	1,61%	1,29%	1,38%	1,48%	1,50%	2,07%	3,68%	2,23%	10,60%	14,71%	19,00%	18,21%	0,70%
7	2002 Nov	1,48%	1,56%	1,44%	1,64%	1,45%	1,53%	1,61%	0,76%	2,31%	2,23%	1,03%	5,66%	1,20%	2,78%	0,37%	0,78%
8	2002 Dez	1,73%	1,82%	1,69%	1,90%	1,99%	2,08%	2,17%	2,18%	2,06%	0,55%	4,65%	4,71%	6,27%	7,79%	3,86%	0,77%
9	2003 Jan	1,86%	1,95%	1,82%	2,04%	2,08%	2,18%	2,26%	2,25%	2,43%	3,42%	4,86%	5,11%	-3,14%	-3,48%	-2,20%	0,86%
10	2003 Fev	1,67%	1,75%	1,63%	1,83%	1,71%	1,78%	1,87%	1,97%	2,16%	2,37%	2,04%	6,61%	-3,21%	-6,12%	-6,78%	0,99%
11	2003 Mar	1,65%	1,72%	1,61%	1,80%	1,77%	1,85%	1,93%	1,93%	2,10%	-5,82%	-4,20%	-1,62%	6,99%	9,97%	9,94%	0,91%
12	2003 Abr	1,76%	1,85%	1,72%	1,93%	1,76%	1,84%	1,93%	2,03%	2,02%	-11,25%	-11,16%	-6,47%	6,33%	11,89%	10,14%	0,88%
13	2003 Mai	1,82%	1,91%	1,78%	1,99%	1,92%	2,00%	2,09%	1,90%	2,35%	2,24%	10,08%	2,53%	5,33%	6,54%	7,15%	0,92%
14	2003 Jun	1,81%	1,89%	1,77%	1,97%	1,82%	1,90%	1,98%	1,89%	1,95%	-3,37%	-8,58%	-3,14%	-2,10%	-3,70%	-5,07%	0,97%
15	2003 Jul	1,90%	1,99%	1,85%	2,09%	1,98%	2,07%	2,17%	1,94%	1,76%	4,22%	1,67%	2,14%	6,12%	4,23%	2,45%	0,92%
16	2003 Ago	1,56%	1,64%	1,51%	1,73%	1,57%	1,65%	1,74%	1,66%	2,15%	0,29%	-2,97%	3,57%	9,86%	11,07%	12,98%	1,05%
17	2003 Set	1,48%	1,56%	1,43%	1,65%	1,56%	1,65%	1,74%	1,69%	2,14%	-1,64%	3,96%	0,80%	2,65%	6,77%	3,73%	0,91%
18	2003 Out	1,42%	1,52%	1,38%	1,61%	1,51%	1,61%	1,70%	1,89%	1,35%	-1,27%	-0,95%	-0,47%	7,42%	11,49%	10,29%	0,84%
19	2003 Nov	1,28%	1,36%	1,24%	1,45%	1,46%	1,54%	1,62%	1,62%	1,76%	2,66%	5,45%	6,22%	7,55%	11,37%	8,24%	0,82%
20	2003 Dez	1,17%	1,26%	1,13%	1,35%	1,16%	1,25%	1,34%	1,36%	2,11%	-1,44%	3,83%	3,23%	15,88%	10,72%	13,28%	0,68%
21	2004 Jan	1,09%	1,17%	1,04%	1,26%	1,06%	1,15%	1,23%	1,33%	-0,85%	0,82%	-0,03%	0,43%	-0,54%	-0,69%	0,51%	0,69%
22	2004 Fev	0,86%	0,93%	0,82%	1,00%	0,87%	0,94%	1,01%	1,11%	0,69%	-0,85%	-0,47%	-3,10%	1,25%	-2,37%	-2,83%	0,63%
23	2004 Mar	1,09%	1,19%	1,04%	1,28%	1,14%	1,23%	1,33%	1,45%	0,75%	-0,21%	-2,52%	1,36%	3,23%	2,00%	2,07%	0,55%
24	2004 Abr	0,86%	0,94%	0,82%	1,02%	0,84%	0,92%	1,00%	1,17%	0,28%	1,48%	-0,46%	-6,44%	-9,89%	-10,26%	-10,90%	0,68%
25	2004 Mai	0,97%	1,05%	0,92%	1,14%	0,93%	1,01%	1,10%	1,15%	0,85%	8,50%	9,36%	3,12%	-0,46%	-1,28%	-1,67%	0,59%
26	2004 Jun	1,02%	1,10%	0,97%	1,19%	1,06%	1,15%	1,23%	1,28%	0,86%	-2,92%	-3,37%	4,13%	6,38%	7,03%	7,68%	0,66%
27	2004 Jul	1,02%	1,11%	0,98%	1,20%	1,03%	1,12%	1,20%	1,31%	1,83%	-1,85%	-2,56%	-2,41%	8,10%	6,41%	8,40%	0,68%
28	2004 Ago	1,03%	1,12%	0,98%	1,20%	1,03%	1,12%	1,21%	1,26%	0,72%	-3,65%	-3,46%	6,14%	5,69%	2,28%	7,93%	0,70%
29	2004 Set	0,97%	1,06%	0,93%	1,14%	0,99%	1,07%	1,16%	1,45%	1,99%	-2,44%	-0,10%	0,32%	4,30%	1,78%	3,71%	0,70%
30	2004 Out	1,00%	1,08%	0,96%	1,16%	0,99%	1,07%	1,15%	1,22%	1,51%	0,03%	3,40%	0,44%	-0,12%	-1,34%	-0,99%	0,67%
31	2004 Nov	1,02%	1,10%	0,98%	1,18%	1,03%	1,11%	1,19%	1,25%	0,50%	-4,90%	-1,19%	-2,34%	6,03%	8,54%	8,56%	0,61%
32	2004 Dez	1,26%	1,35%	1,21%	1,44%	1,24%	1,33%	1,42%	1,50%	1,03%	-2,51%	0,41%	0,00%	7,09%	4,37%	8,04%	0,62%
33	2005 Jan	1,15%	1,23%	1,11%	1,32%	1,11%	1,20%	1,28%	1,37%	1,15%	-1,70%	-5,84%	-1,71%	-3,85%	-7,10%	-5,05%	0,74%
34	2005 Fev	1,03%	1,11%	1,00%	1,18%	1,06%	1,13%	1,20%	1,23%	1,90%	-0,67%	0,48%	-0,37%	13,42%	15,44%	15,24%	0,69%
35	2005 Mar	1,31%	1,40%	1,26%	1,49%	1,28%	1,37%	1,46%	1,69%	0,52%	3,25%	0,53%	-1,33%	-6,38%	-5,73%	-5,75%	0,60%
36	2005 Abr	1,19%	1,28%	1,15%	1,36%	1,21%	1,29%	1,37%	1,40%	1,61%	-5,08%	-4,92%	-3,07%	-8,58%	-7,66%	-8,62%	0,76%
37	2005 Mai	1,27%	1,35%	1,22%	1,44%	1,29%	1,38%	1,46%	1,51%	1,36%	-4,53%	-9,15%	-1,77%	2,52%	3,20%	1,62%	0,70%
38	2005 Jun	1,34%	1,43%	1,30%	1,52%	1,38%	1,47%	1,56%	1,68%	1,45%	-2,92%	-0,44%	0,44%	-1,10%	0,51%	0,75%	
39	2005 Jul	1,28%	1,37%	1,24%	1,45%	1,29%	1,37%	1,46%	1,47%	2,05%	2,07%	2,40%	0,69%	3,11%	3,75%	2,88%	0,80%
40	2005 Ago	1,38%	1,48%	1,33%	1,57%	1,36%	1,45%	1,55%	1,64%	1,62%	-0,72%	0,89%	0,19%	8,25%	6,88%	6,88%	0,76%
41	2005 Set	1,27%	1,36%	1,23%	1,45%	1,30%	1,39%	1,48%	1,58%	1,26%	-5,35%	-7,87%	-3,53%	11,37%	12,14%	13,10%	0,85%
42	2005 Out	1,20%	1,28%	1,15%	1,36%	1,18%	1,26%	1,34%	1,37%	1,69%	1,23%	1,29%	0,02%	-4,94%	-4,46%	-3,32%	0,77%
43	2005 Nov	1,20%	1,29%	1,16%	1,37%	1,28%	1,36%	1,44%	1,39%	1,99%	-2,09%	-4,54%	-0,64%	5,84%	5,43%	5,66%	0,71%
44	2005 Dez	1,27%	1,36%	1,22%	1,45%	1,30%	1,39%	1,48%	1,51%	1,76%	5,79%	5,76%	8,90%	4,81%	5,05%	5,94%	0,69%
45	2006 Jan	1,19%	1,28%	1,14%	1,37%	1,31%	1,39%	1,48%	1,42%	1,95%	-4,70%	-2,68%	-3,17%	16,48%	14,07%	16,23%	0,73%
46	2006 Fev	0,95%	1,02%	0,91%	1,09%	1,00%	1,07%	1,15%	1,21%	1,69%	-2,85%	-4,64%	-0,99%	-1,35%	1,11%	-0,24%	0,73%
47	2006 Mar	1,16%	1,25%	1,11%	1,35%	1,12%	1,21%	1,30%	1,46%	1,40%	3,27%	-0,60%	-1,83%	-1,75%	-1,07%	0,57%	
48	2006 Abr	0,88%	0,95%	0,84%	1,02%	0,88%	0,96%	1,03%	1,07%	1,13%	-3,41%	-1,15%	-3,30%	6,23%	6,28%	6,73%	0,71%
49	2006 Mai	1,03%	1,12%	0,98%	1,21%	0,87%	0,96%	1,05%	1,16%	0,58%	11,01%	13,20%	5,89%	-6,58%	-8,96%	-8,00%	0,59%
50	2006 Jun	0,94%	1,03%	0,90%	1,11%	1,03%	1,11%	1,20%	1,22%	1,22%	-6,54%	-7,56%	-3,82%	-1,25%	-0,13%	-0,30%	0,69%
51	2006 Jul	0,92%	1,00%	0,87%	1,09%	0,98%	1,06%	1,15%	1,14%	1,00%	0,67%	1,14%	4,05%	1,65%	1,16%	1,10%	0,69%
52	2006 Ago	0,98%	1,08%	0,94%	1,17%	0,99%	1,08%	1,17%	1,24%	1,82%	-1,22%	-0,98%	0,65%	-2,55%	-2,35%	-2,17%	0,68%
53	2006 Set	0,82%	0,90%	0,78%	0,98%	0,84%	0,92%	1,01%	0,60%	1,25%	1,58%	0,30%	1,73%	-0,55%	0,20%	-1,61%	0,74%
54	2006 Out	0,83%	0,93%	0,80%	1,01%	0,88%	0,97%	1,06%	1,29%	1,38%	-0,98%	-0,68%	0,00%	6,47%	6,82%	7,28%	0,65%
55	2006 Nov	0,78%	0,87%	0,74%	0,95%	0,80%	0,88%	0,97%	1,12%	1,08%	1,21%	4,52%	1,46%	6,78%	6,92%	6,43%	0,69%
56	2006 Dez	0,75%	0,83%	0,71%	0,91%	0,83%	0,91%	0,99%	1,03%	0,90%	-1,11%	-1,45%	-0,39%	6,77%	6,18%	6,81%	0,63%
57	2007 Jan	0,82%	0,91%	0,77%	1,00%	0,82%	0,91%	1,00%	1,05%	0,98%	-0,27%	-1,93%	-1,03%	0,63%	-0,53%	0,55%	0,65%
58	2007 Fev	0,66%	0,73%	0,62%	0,81%	0,67%	0,74%	0,81%	0,87%	0,60%	0,06%	0,88%	1,82%	-2,26%	-1,69%	-1,62%	0,72%
59	2007 Mar	0,79%	0,88%	0,74%	0,97%	0,82%	0,91%	1,00%	1,04%	0,85%	-2,47%	-2,54%	-1,64%	4,43%	4,47%	4,74%	0,57%
60	2007 Abr	0,71%	0,79%	0,66%	0,87%	0,81%	0,89%	0,97%	1,00%	0,88%	-0,71%	2,13%	0,63%	6,48%	7,69%	6,72%	0,69%

Tabela 2- Retorno médio, risco e variâncias dos títulos

	DI	Plus DI	DI prix	Maxime DI	RF	Plus RF	Maxime RF	High Yield	K2	Hedge Cambial	Euro	FIEx III	Ações	Marché Ibovespa	Tech nique	Pou-pança
Retorno Médio	1,16%	1,25%	1,12%	1,33%	1,20%	1,28%	1,37%	1,40%	1,31%	0,15%	0,74%	0,87%	2,54%	2,38%	2,45%	0,73%
Volatilidade (risco)	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,35%	0,35%	0,35%	0,33%	1,07%	4,69%	6,05%	3,59%	6,29%	7,45%	7,48%	0,11%
Variância	0,0000110	0,0000111	0,0000110	0,0000112	0,0000122	0,0000123	0,0000124	0,0000112	0,0001145	0,0022017	0,0036652	0,0012896	0,0039697	0,0055608	0,0056020	0,0000012

Gráfico 1 - Evolução mensal do DI

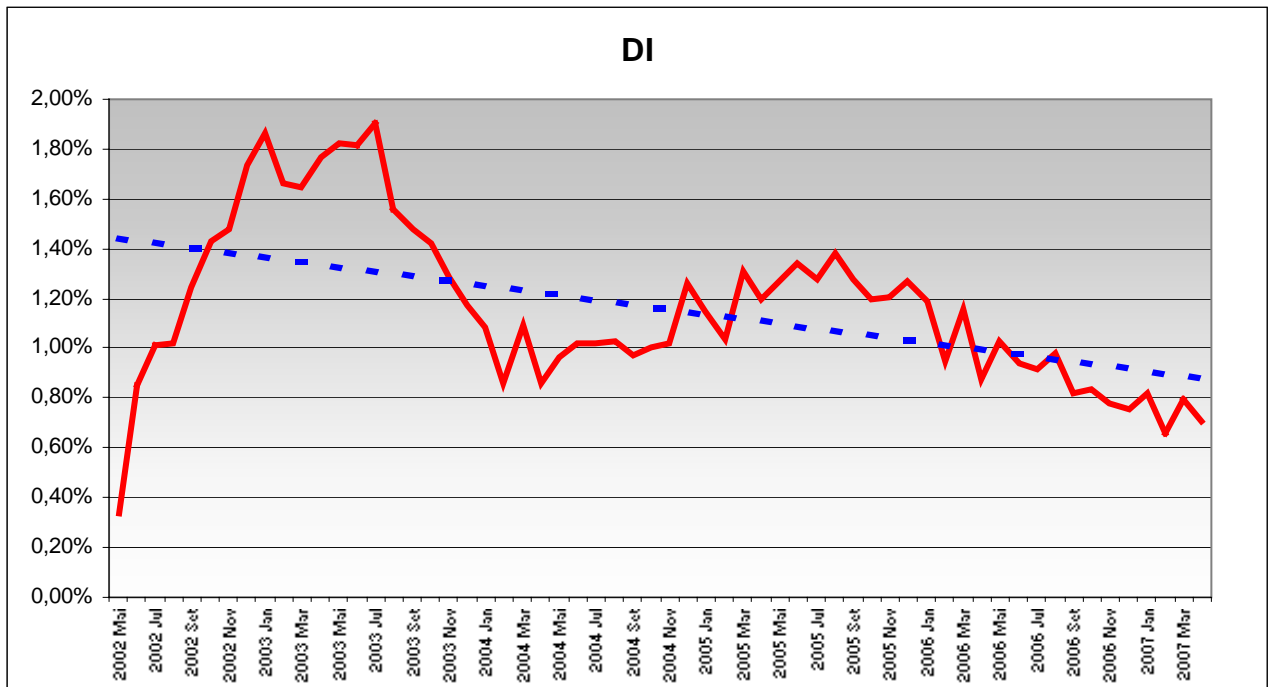
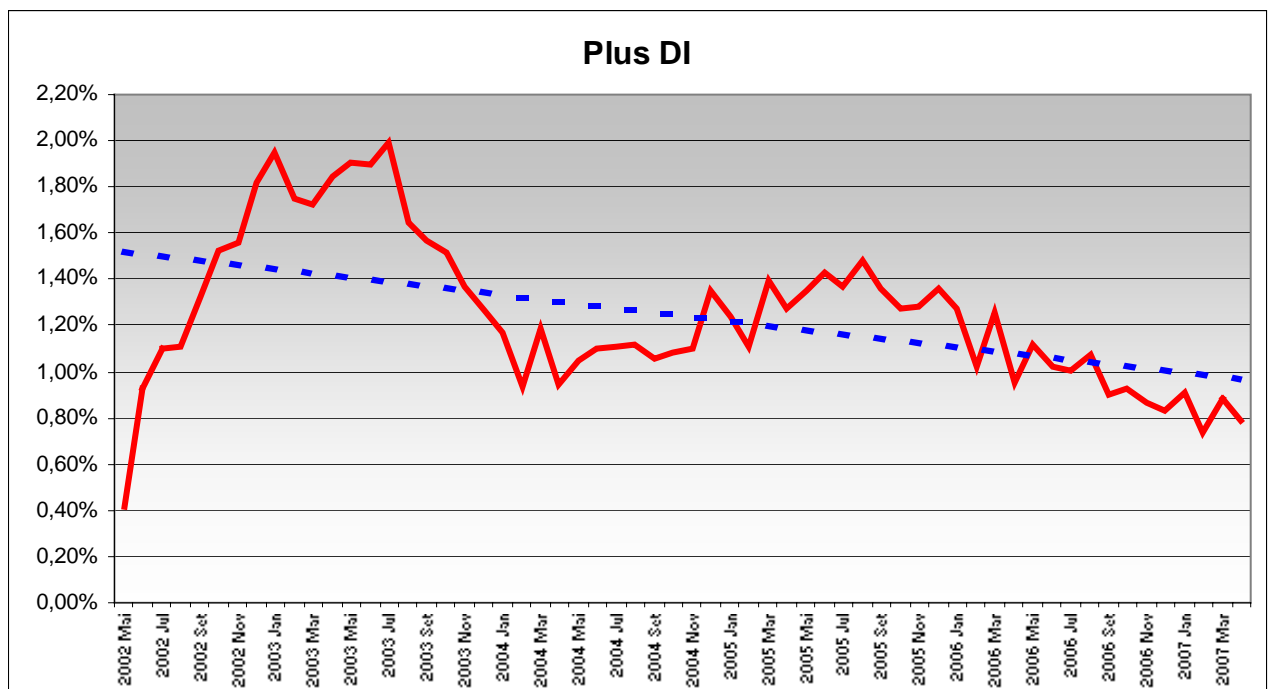
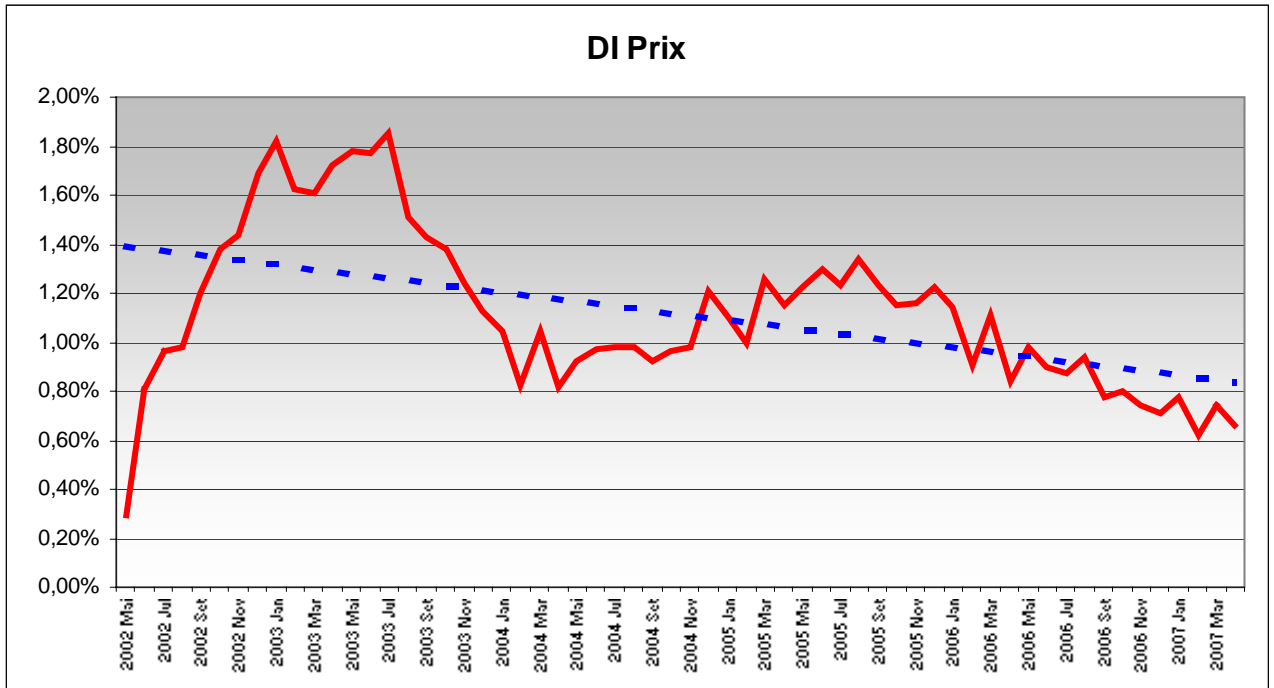


Gráfico 2 - Evolução mensal do Plus DI



**Gráfico 3 - Evolução mensal do DI Prix**



**Gráfico 4 - Evolução mensal do Maxime DI**

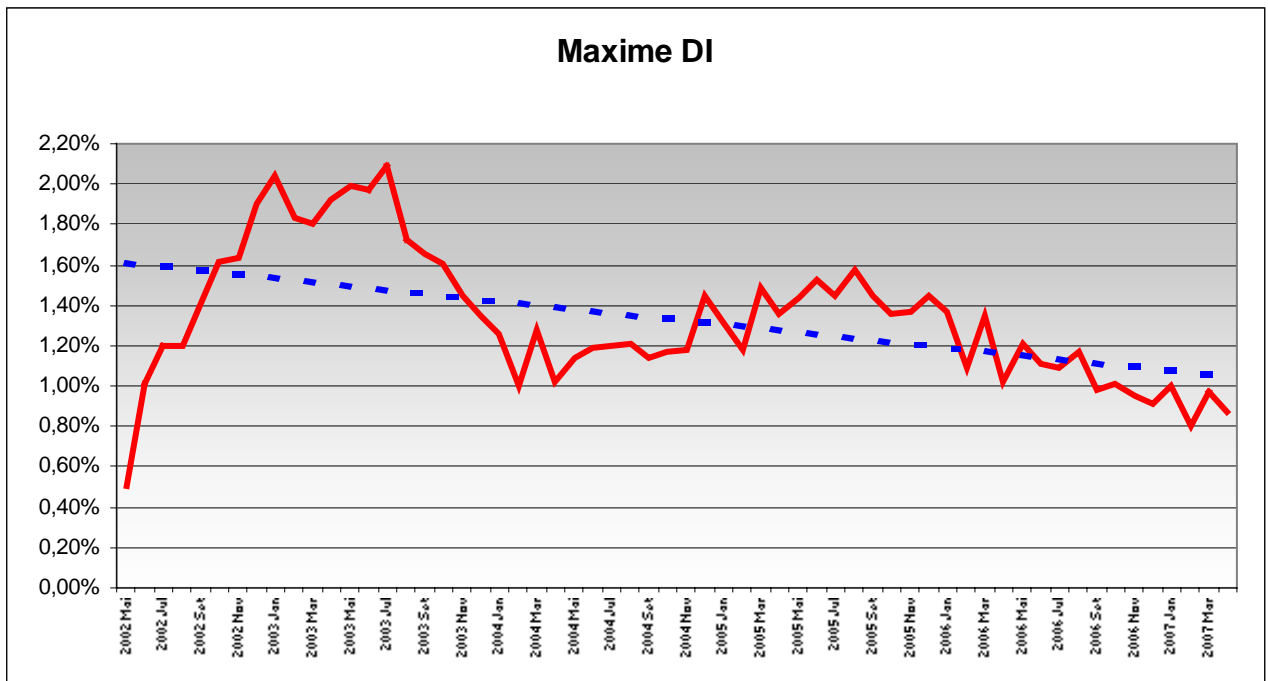




Gráfico 5 - Evolução mensal do RF

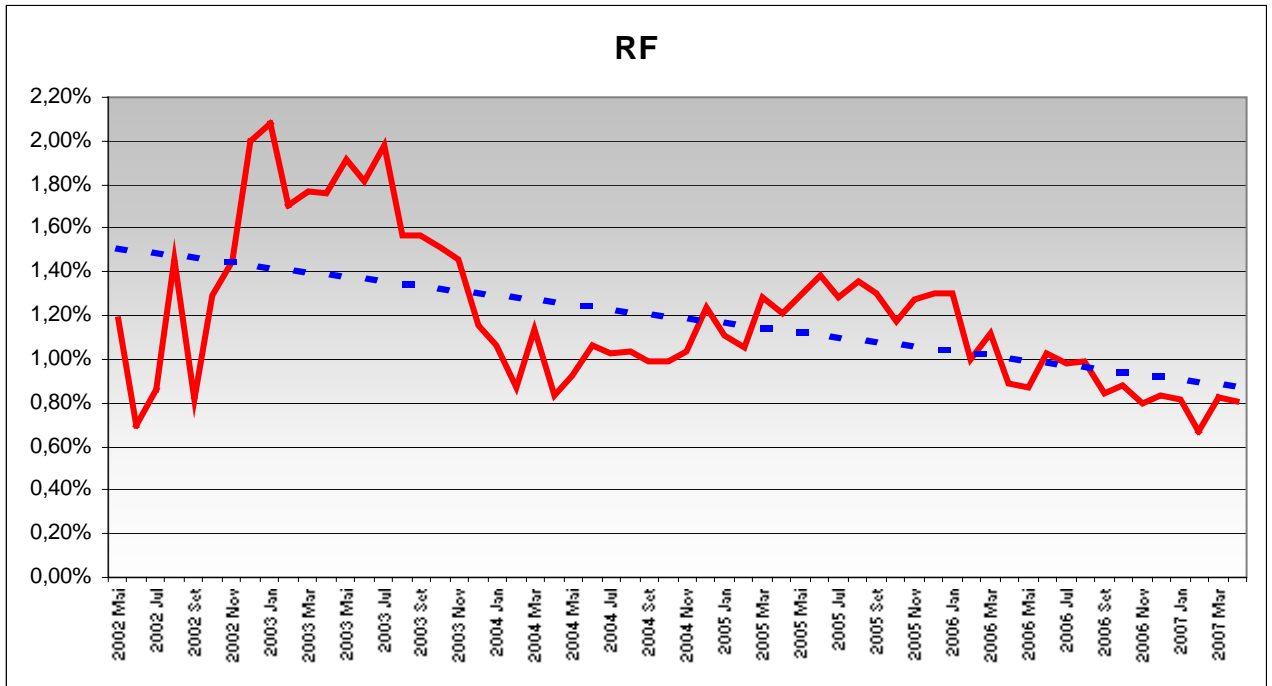


Gráfico 6 - Evolução mensal do Plus RF

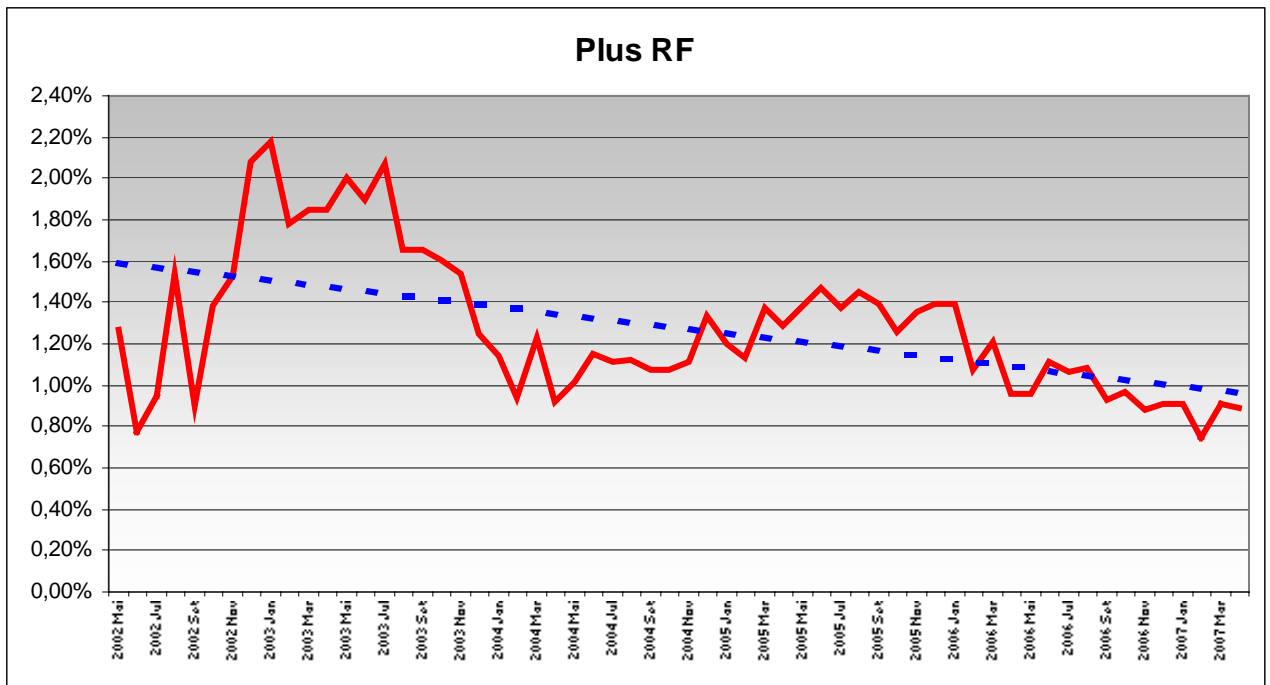


Gráfico 7 - Evolução mensal do Maxime RF

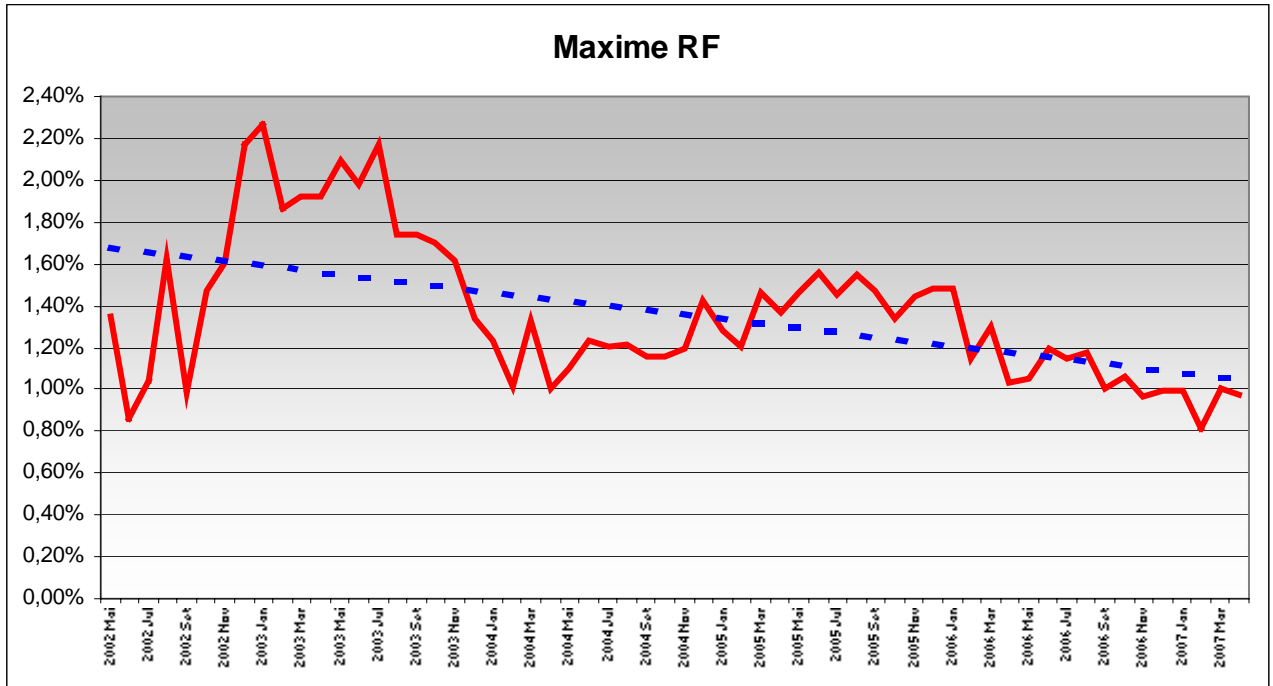


Gráfico 8 - Evolução mensal do High Yield

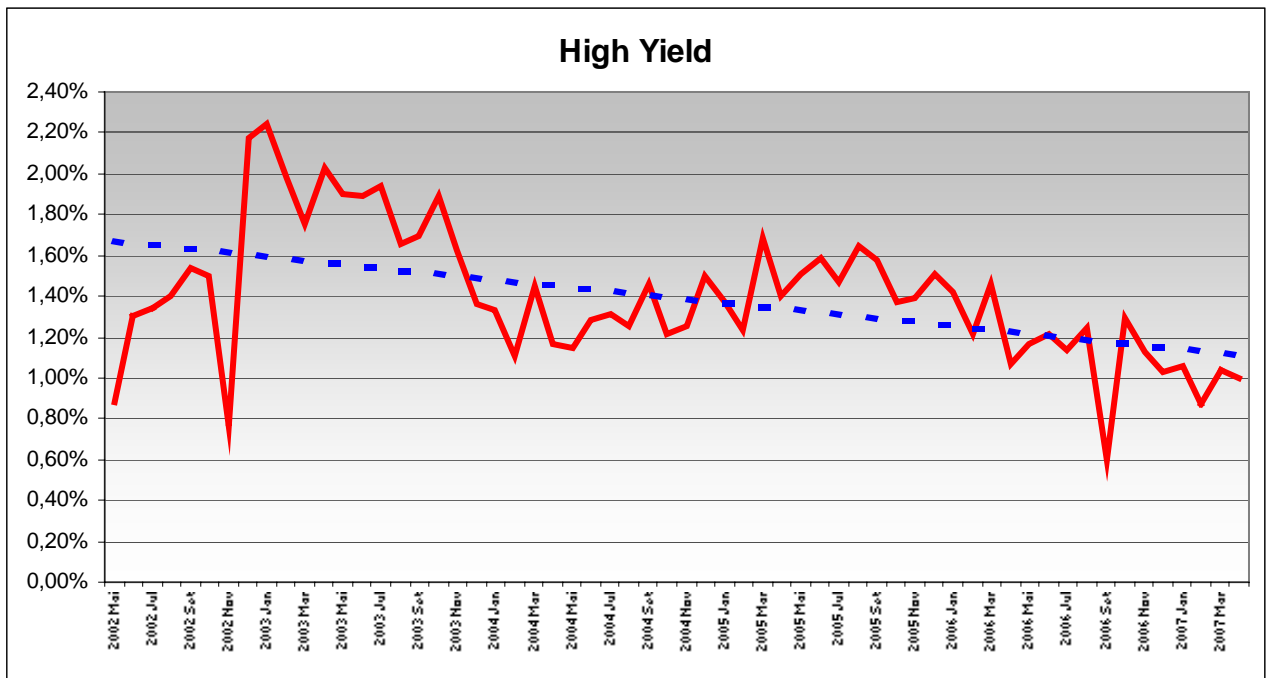


Gráfico 9 - Evolução mensal do K2

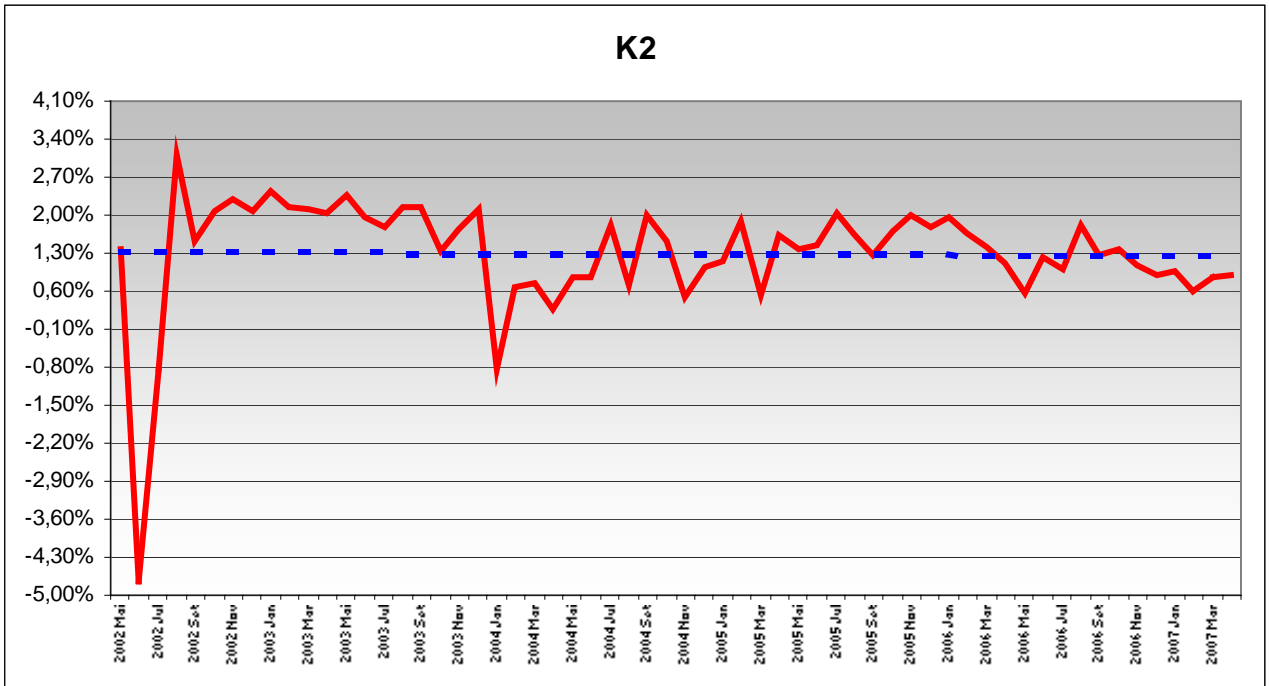


Gráfico 10 - Evolução mensal do Hedge Cambial

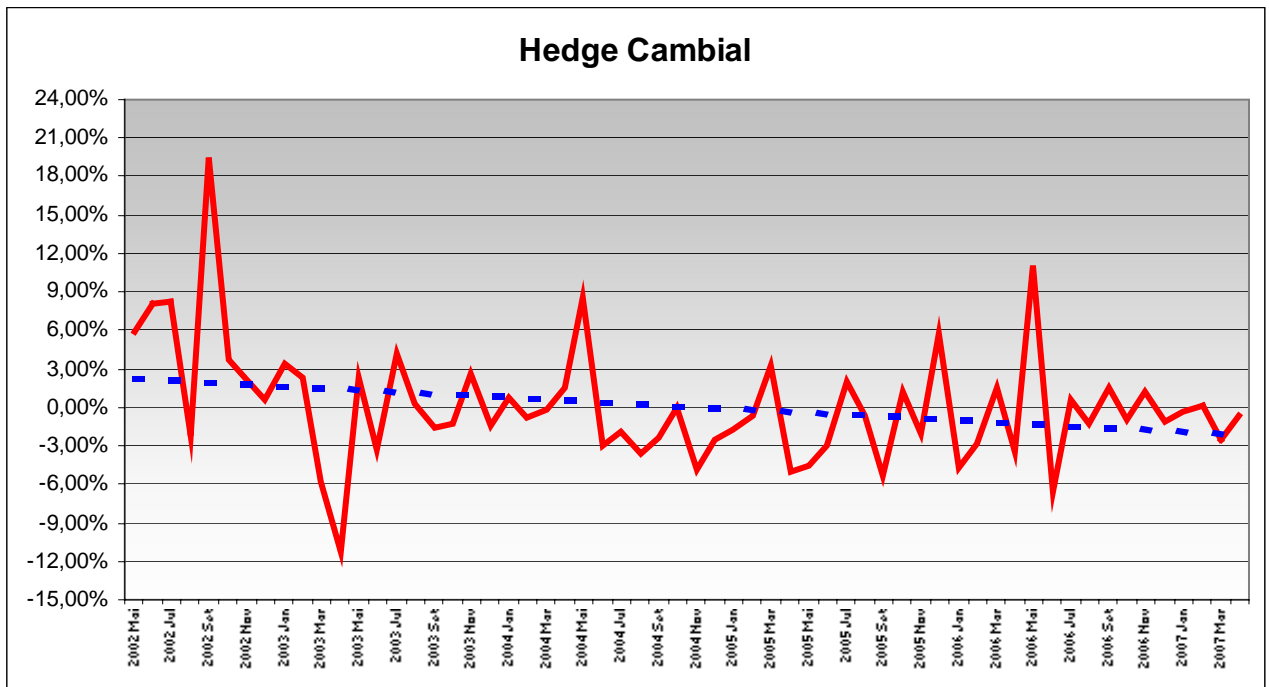


Gráfico 11 - Evolução mensal do Euro

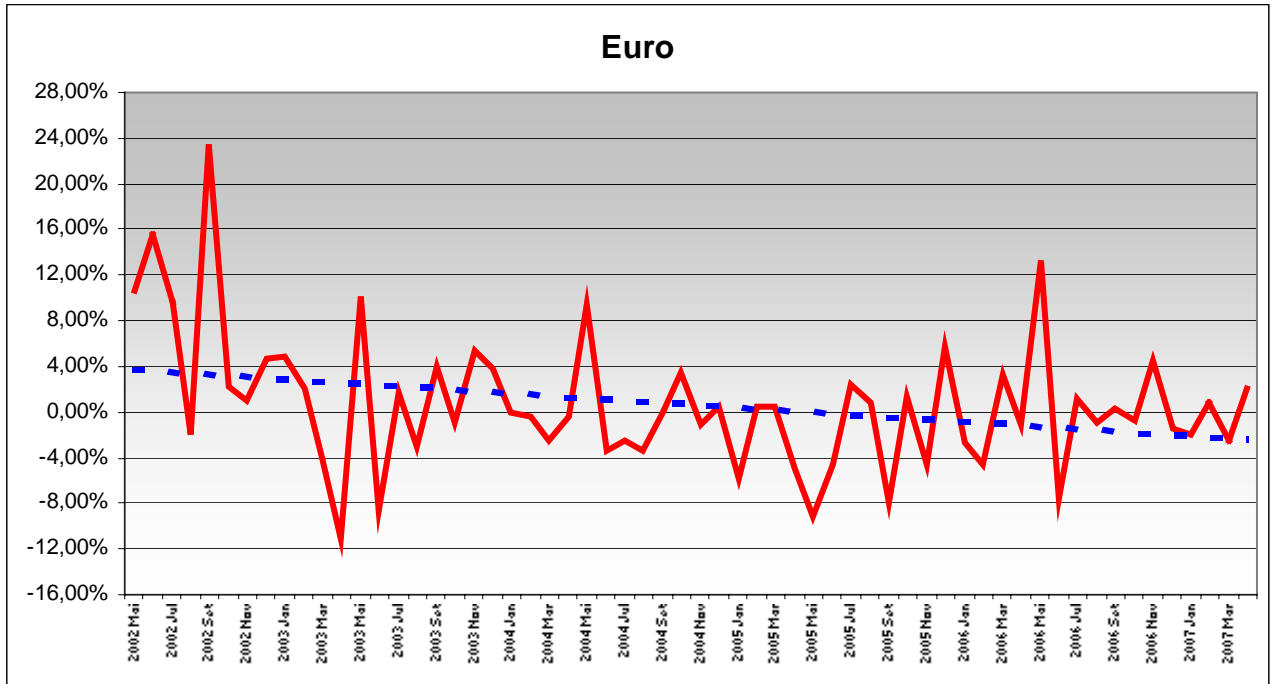


Gráfico 12 - Evolução mensal do FIEx III

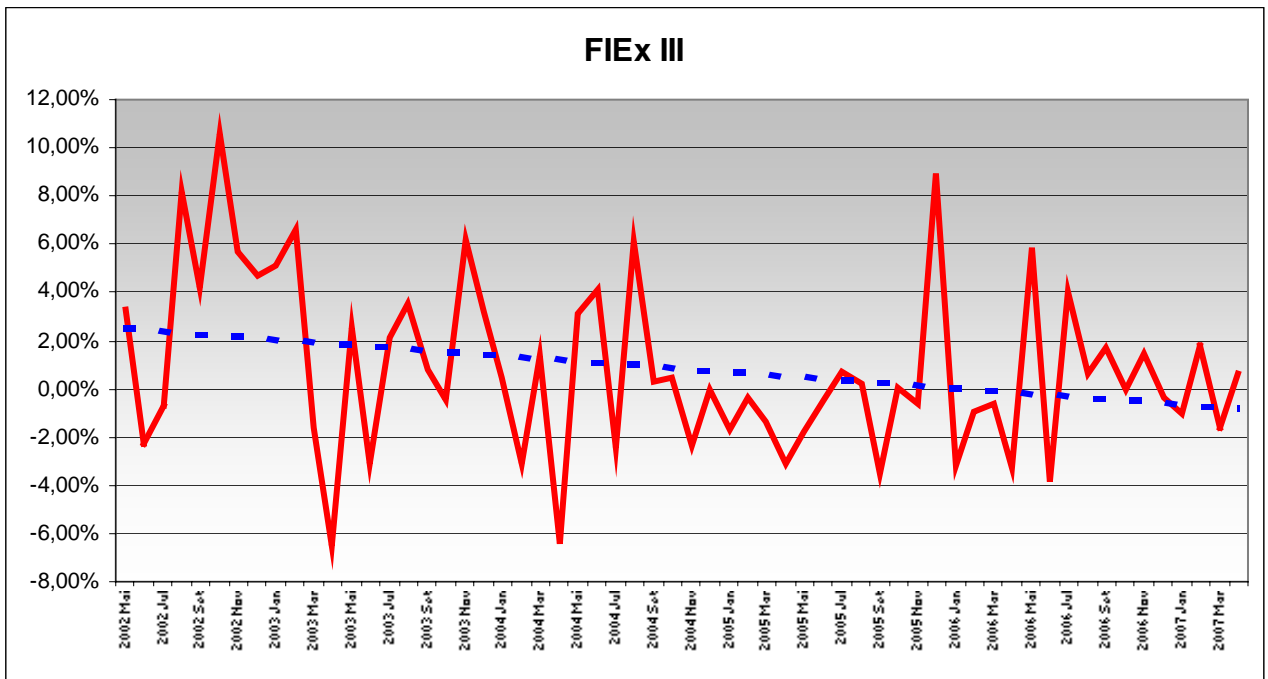


Gráfico 13 - Evolução mensal do Ações

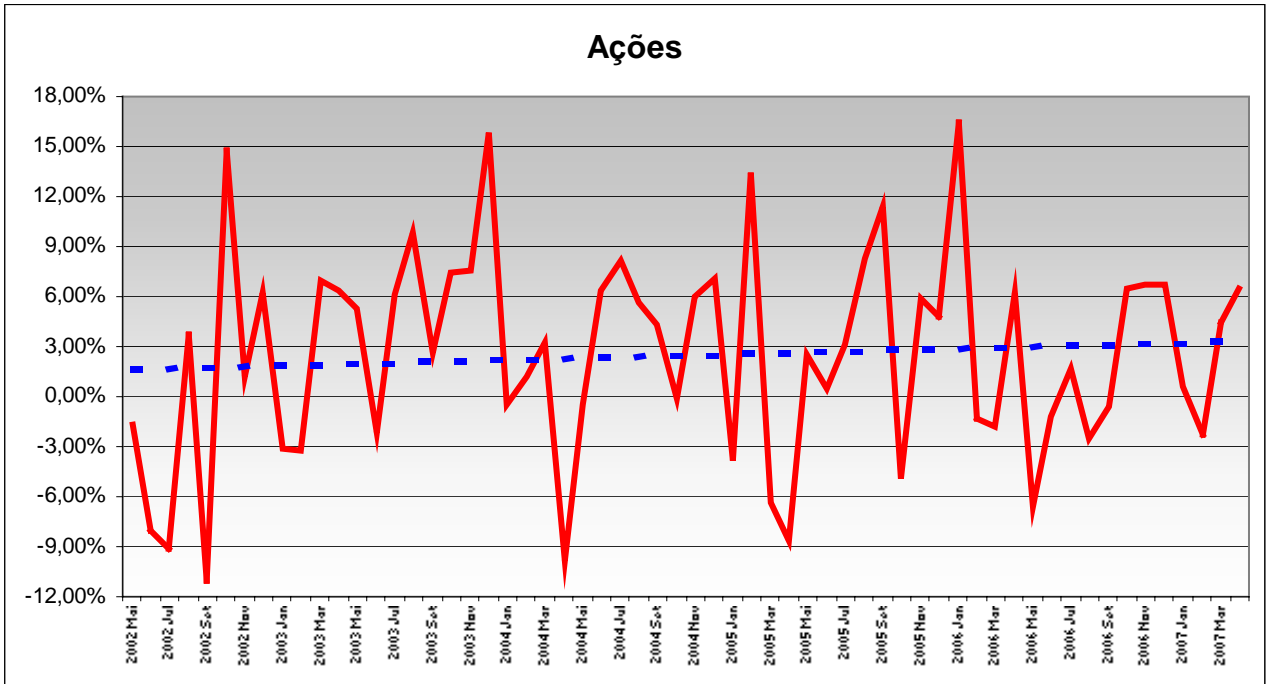


Gráfico 14 - Evolução mensal do Marché Ibovespa

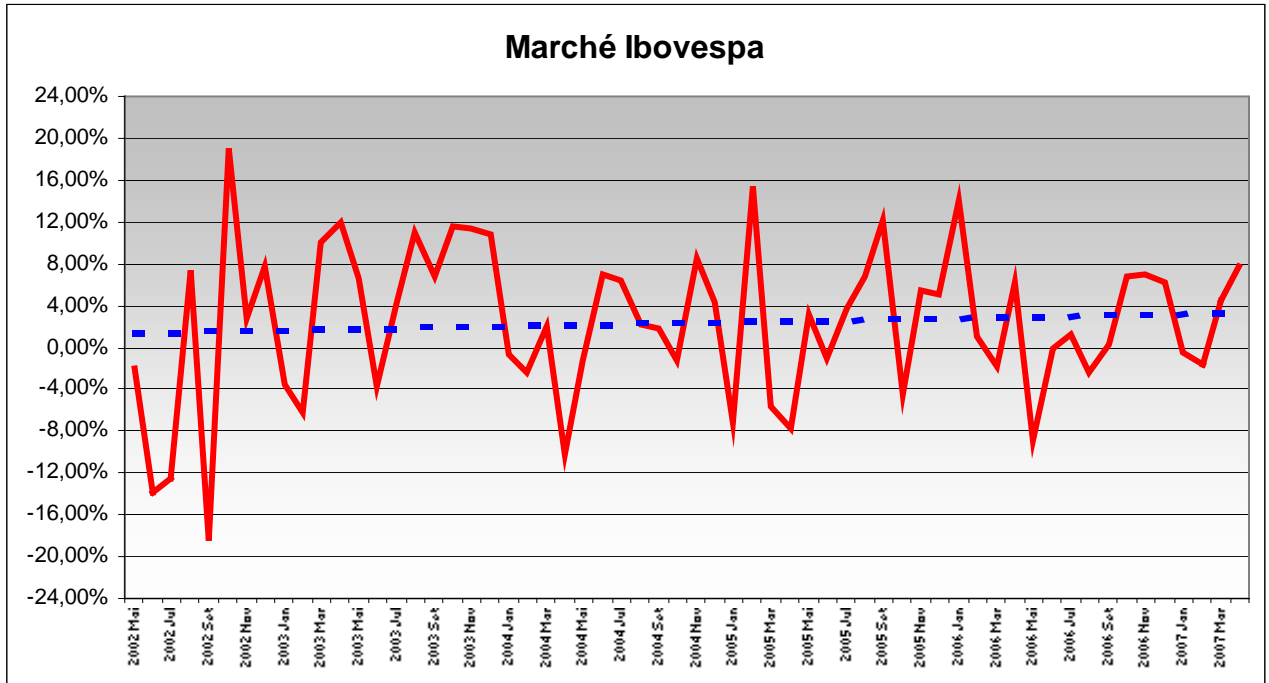


Gráfico 15 - Evolução mensal do Technique

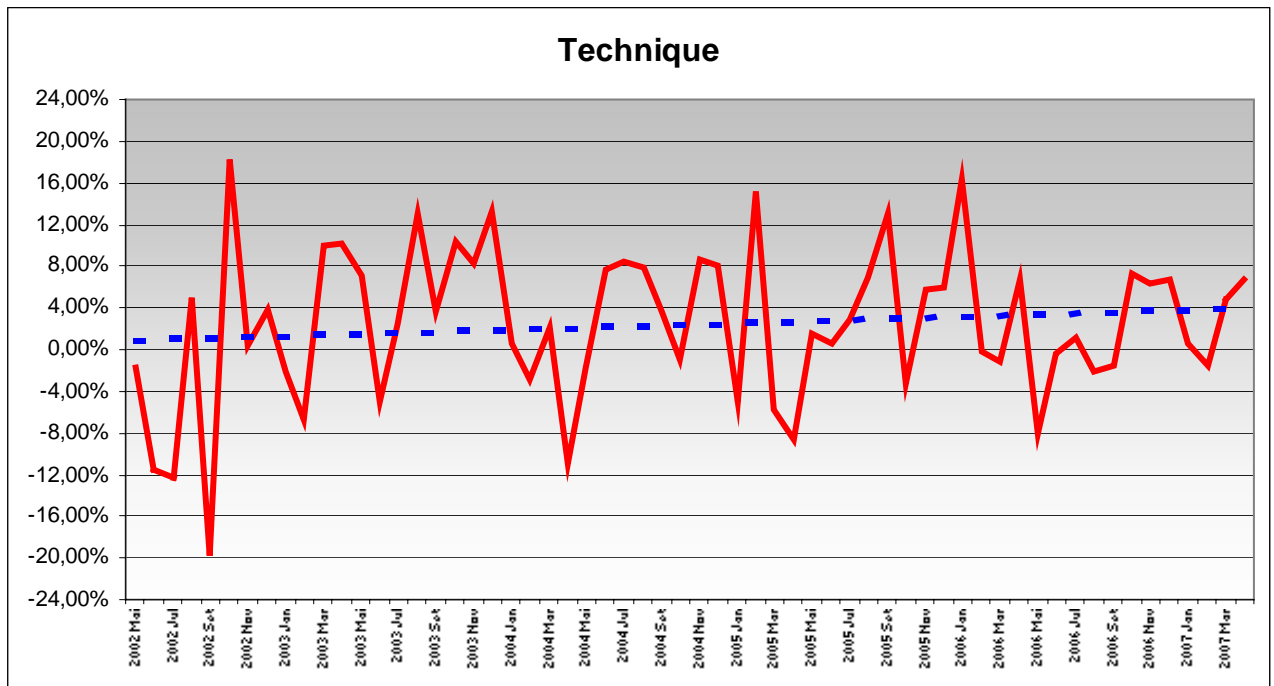
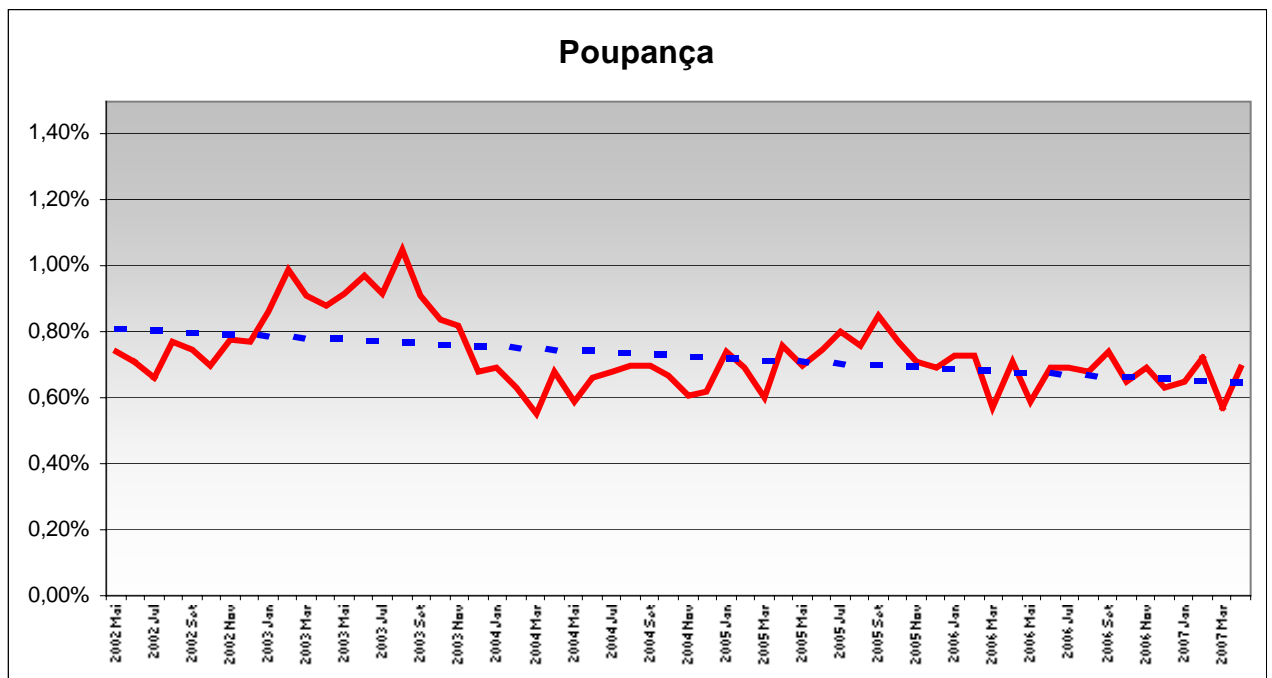


Gráfico 16 - Evolução mensal da Caderneta de Poupança



### 3. RESULTADOS

Tendo os resultados dos retornos, variâncias e riscos individuais, torna-se necessária a composição da tabela de variâncias e covariâncias entre os papéis.

**Tabela 3 – Variância e covariância dos títulos**

	DI	Plus DI	DI prix	Maxime DI	RF	Plus RF	Maxime RF	High Yield	K2	Hedge Cambial	Euro	FIEX III	Ações	Marché Ibovespa	Tech nique	Pou-pança	Composição Carteira
DI	0,000011	0,000011	0,000011	0,000011	0,000010	0,000010	0,000010	0,000009	0,000015	-0,000011	-0,000021	0,000017	0,000031	0,000047	0,000035	0,000002	0,000
Plus DI	0,000011	0,000011	0,000011	0,000011	0,000010	0,000010	0,000010	0,000009	0,000015	-0,000011	-0,000021	0,000018	0,000032	0,000047	0,000035	0,000002	0,000
DI prix	0,000011	0,000011	0,000011	0,000011	0,000010	0,000010	0,000010	0,000009	0,000015	-0,000011	-0,000022	0,000017	0,000031	0,000047	0,000034	0,000002	0,000
Maxime DI	0,000011	0,000011	0,000011	0,000011	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000015	-0,000010	-0,000021	0,000019	0,000032	0,000047	0,000035	0,000002	0,000
RF	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000012	0,000012	0,000012	0,000010	0,000020	-0,000029	-0,000035	0,000025	0,000051	0,000080	0,000064	0,000003	0,000
Plus RF	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000012	0,000012	0,000012	0,000010	0,000020	-0,000029	-0,000035	0,000025	0,000051	0,000080	0,000064	0,000003	0,000
Maxime RF	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000012	0,000012	0,000012	0,000010	0,000020	-0,000028	-0,000034	0,000026	0,000052	0,000080	0,000064	0,000003	0,153
High Yield	0,000009	0,000009	0,000009	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000011	0,000011	-0,000011	-0,000010	0,000008	0,000024	0,000035	0,000027	0,000002	0,839
K2	0,000015	0,000015	0,000015	0,000015	0,000020	0,000020	0,000020	0,000011	0,000015	-0,000132	-0,000182	0,000104	0,000258	0,000361	0,000310	0,000005	0,000
Cambial	-0,000011	-0,000011	-0,000011	-0,000010	-0,000029	-0,000029	-0,000028	-0,000011	-0,000132	0,002202	0,002516	0,000807	-0,001320	-0,001827	-0,001885	-0,000006	0,000
Euro	-0,000021	-0,000021	-0,000022	-0,000021	-0,000035	-0,000035	-0,000034	-0,000010	-0,000182	0,002516	0,003655	0,000958	-0,001223	-0,001809	-0,001846	-0,000007	0,003
FIEX III	0,000017	0,000018	0,000017	0,000019	0,000025	0,000025	0,000026	0,000008	0,000104	0,000807	0,000958	0,001290	0,000272	0,000298	0,000250	0,000004	0,000
Ações	0,000031	0,000032	0,000031	0,000032	0,000051	0,000051	0,000052	0,000024	0,000258	-0,001320	-0,001223	0,000272	0,003960	0,004373	0,004478	0,000007	0,004
Ibovespa	0,000047	0,000047	0,000047	0,000047	0,000080	0,000080	0,000080	0,000035	0,000361	-0,001827	-0,001809	0,000298	0,004373	0,005551	0,005350	0,000014	0,000
Technique	0,000035	0,000035	0,000034	0,000035	0,000064	0,000064	0,000064	0,000027	0,000310	-0,001885	-0,001846	0,000250	0,004478	0,005350	0,005602	0,000009	0,000
Poupança	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000003	0,000003	0,000003	0,000002	0,000005	-0,000006	-0,000007	0,000004	0,000007	0,000014	0,000009	0,000001	0,000
	0,0000096	0,0000096	0,0000095	0,0000097	0,0000100	0,0000100	0,0000101	0,0000109	0,0000126	-0,0000103	-0,000006	0,0000153	0,0000410	0,0000540	0,0000454	0,0000022	

Os resultados das variâncias e covariâncias são utilizados para se calcular o retorno, o risco e o índice de Sharpe da carteira.

Resultados encontrados:

- retorno da carteira: 1,40%
- risco da carteira: 0,33%
- índice de Sharpe: 1,25
- taxa livre de risco<sup>3</sup>: 0,99%

<sup>3</sup> Taxa livre de risco com base na taxa Selic de 12,50% a.a. (0,9863% a.m.)

Para o equacionamento do índice de Sharpe e composição da carteira maximizando o seu valor, utiliza-se a rotina solver do Excel. O solver maximiza o índice de Sharpe variando os percentuais dos ativos e seguindo as seguintes restrições:

- a participação de cada ativo deve ser maior ou igual a 0%;
- o somatório total das participações não deve exceder a 100%.

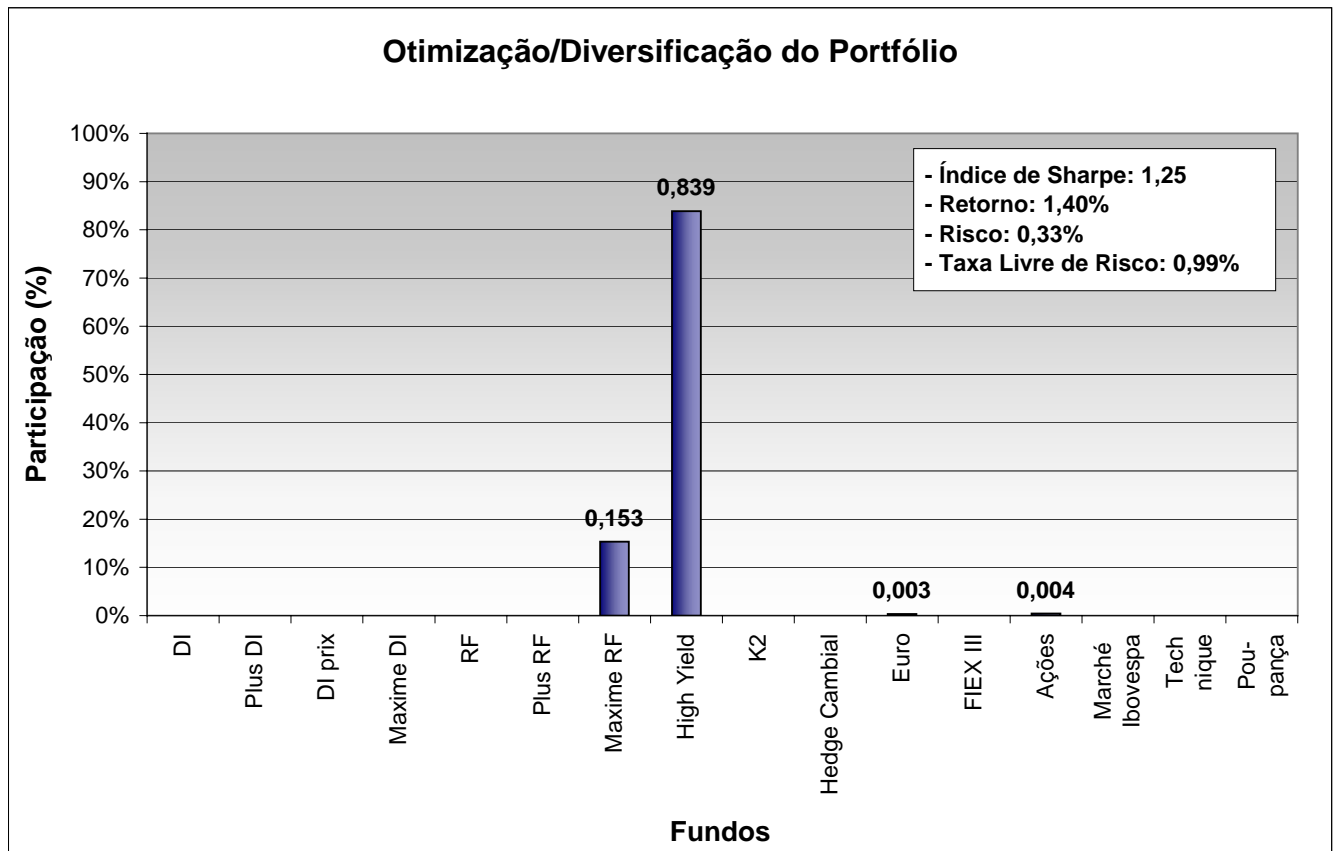
e) Composição e participação de cada título na diversificação da carteira ideal após a otimização via solver:

• Itaú Personnalité DI	0%
• Itaú Personnalité Plus DI	0%
• Itaú Personnalité DI Prix	0%
• Itaú Personnalité Maxime DI	0%
• Itaú Personnalité RF	0%
• Itaú Personnalité Plus RF	0%
• Itaú Personnalité Maxime RF	15,30%
• Itaú Personnalité High Yield	83,90%
• Itaú Personnalité K2	0%
• Itaú Personnalité Hedge Cambial	0%
• Itaú Personnalité Euro	0,35%
• Itaú Personnalité FIEEx III	0%
• Itaú Personnalité Ações	0,45%
• Itaú Personnalité Marché Ibovespa	0%
• Itaú Personnalité Technique	0%
• Caderneta de Poupança	0%

Essa é a composição otimizada e maximizada do portfólio tendo o índice de Sharpe como pilar decisivo do investidor no momento da aplicação. Nesse cenário o investidor estará levando em consideração a rentabilidade oferecida pela carteira proporcionalmente ao risco que estará assumindo.



Gráfico 17 – Participação de cada título na diversificação da carteira ideal



Para formular a fronteira eficiente, tem-se como objetivo compor uma carteira diversificada que maximize o seu retorno, tendo como variável um aumento gradativo da taxa de risco. Este risco é predeterminado e possui uma escala gradativa de 0,25%. Novamente utiliza-se a rotina solver do Excel para maximizar o índice de Sharpe e o retorno da carteira, definindo a participação de cada título na composição do portfólio para cada nível de risco preestabelecido.

Na construção da fronteira eficiente devemos considerar as seguintes restrições no momento de utilizar o solver:

- a participação de cada ativo deve ser maior ou igual a 0%;
- o somatório total das participações não deve exceder a 100%;
- risco predeterminado.

f) Definição e participação de cada título na composição da fronteira eficiente:

**Tabela 4 – Composição da fronteira eficiente**

DI	Plus DI	DI prix	Maxime DI	RF	Plus RF	Maxime RF	High Yield	K2	Hedge Cambial	Euro	FIEX III	Ações	Marché Ibovespa	Tech nique	Pou-pança	Σ	Retorno	Risco	Índice Sharpe
0,06	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,04	0,12	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	1,00	1,10%	0,25%	0,4662
0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,04	0,02	0,03	0,03	0,00	0,01	0,09	1,00	1,20%	0,50%	0,4264
0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,05	0,03	0,04	0,04	0,02	0,04	0,08	1,00	1,25%	0,75%	0,3499
0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,02	0,05	0,07	1,00	1,23%	1,00%	0,2478
0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	1,00	1,31%	1,25%	0,2568
0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	1,00	1,36%	1,50%	0,2506
0,00	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,06	1,00	1,41%	1,75%	0,2433
0,00	0,01	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,10	0,10	0,06	1,00	1,46%	2,00%	0,2364
0,00	0,00	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,11	0,11	0,11	0,06	1,00	1,51%	2,25%	0,2326
0,00	0,00	0,00	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,12	0,13	0,13	0,06	1,00	1,56%	2,50%	0,2294
0,00	0,00	0,00	0,02	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,13	0,14	0,14	0,06	1,00	1,60%	2,75%	0,2243
0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,08	0,14	0,15	0,15	0,06	1,00	1,65%	3,00%	0,2210
0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,09	0,15	0,17	0,16	0,06	1,00	1,70%	3,25%	0,2189
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,09	0,16	0,18	0,18	0,06	1,00	1,74%	3,50%	0,2165
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,09	0,17	0,19	0,19	0,06	1,00	1,79%	3,75%	0,2142
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,07	0,04	0,05	0,09	0,18	0,20	0,20	0,06	1,00	1,83%	4,00%	0,2116
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,07	0,04	0,05	0,09	0,19	0,21	0,21	0,06	1,00	1,88%	4,25%	0,2092
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,07	0,04	0,05	0,09	0,20	0,23	0,23	0,06	1,00	1,92%	4,50%	0,2069
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,03	0,05	0,09	0,21	0,24	0,24	0,06	1,00	1,96%	4,75%	0,2047
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,03	0,04	0,10	0,22	0,25	0,25	0,06	1,00	2,01%	5,00%	0,2039
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04	0,10	0,23	0,26	0,26	0,06	1,00	2,05%	5,25%	0,2033
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,10	0,24	0,28	0,28	0,06	1,00	2,11%	5,50%	0,2035
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,10	0,25	0,28	0,29	0,06	1,00	2,16%	5,75%	0,2041
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,26	0,30	0,30	0,06	1,00	2,21%	6,00%	0,2041
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,27	0,31	0,31	0,06	1,00	2,27%	6,25%	0,2058
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,28	0,32	0,32	0,06	1,00	2,33%	6,50%	0,2071
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,33	0,33	0,03	1,00	2,40%	6,75%	0,2090
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,35	0,35	0,00	1,00	2,45%	7,00%	0,2094
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,44	0,45	0,00	1,00	2,43%	7,25%	0,1990
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,46%	7,50%	0,1964
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,46%	7,75%	0,1900
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,45%	8,00%	0,1835
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,45%	8,25%	0,1779
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,45%	8,50%	0,1727
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,45%	8,75%	0,1677
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,45%	9,00%	0,1631
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,45%	9,25%	0,1587
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,45%	9,50%	0,1545
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,45%	9,75%	0,1505
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,45%	10,00%	0,1468

Gráfico 18 – Fronteira eficiente, retorno vs. risco

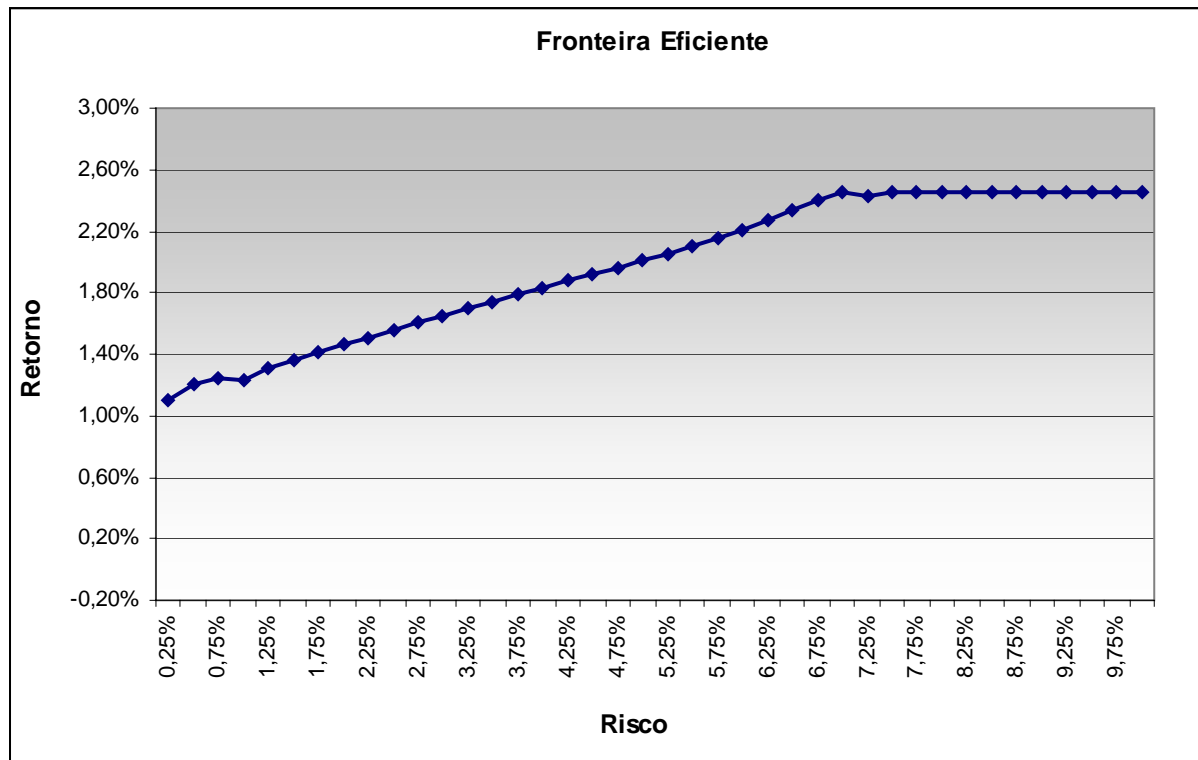


Gráfico 19 – Fronteira eficiente, índice de Sharpe vs. risco

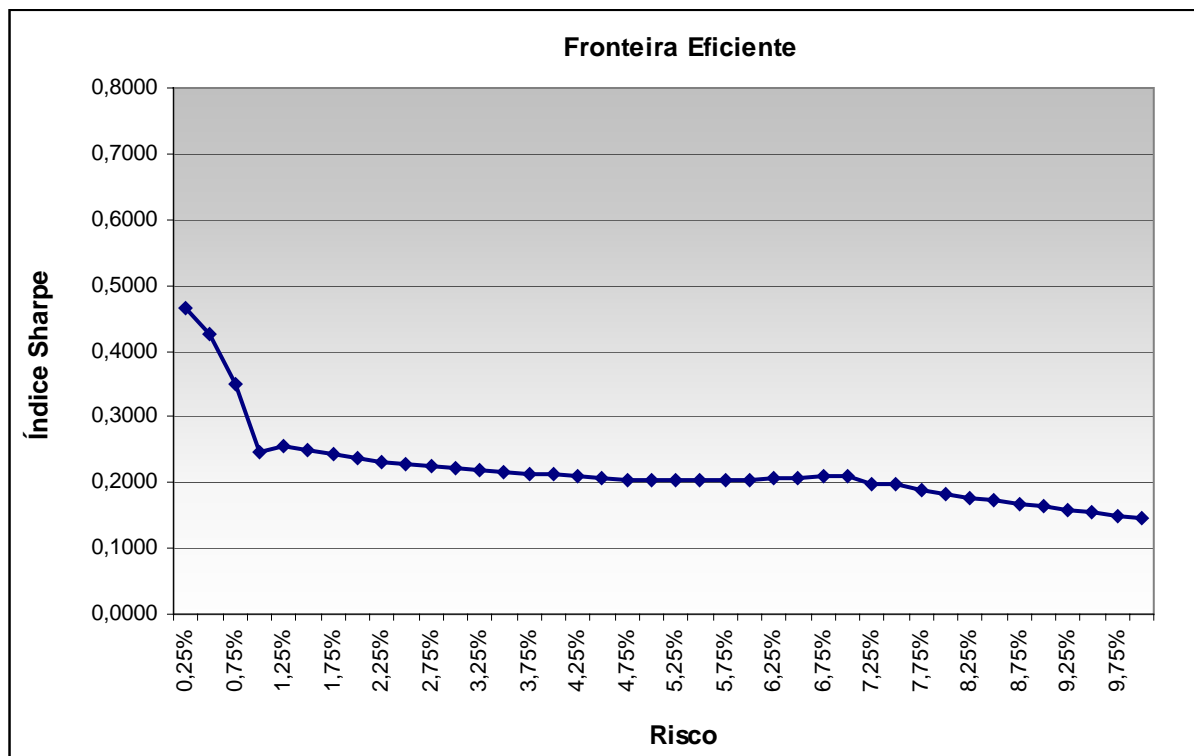
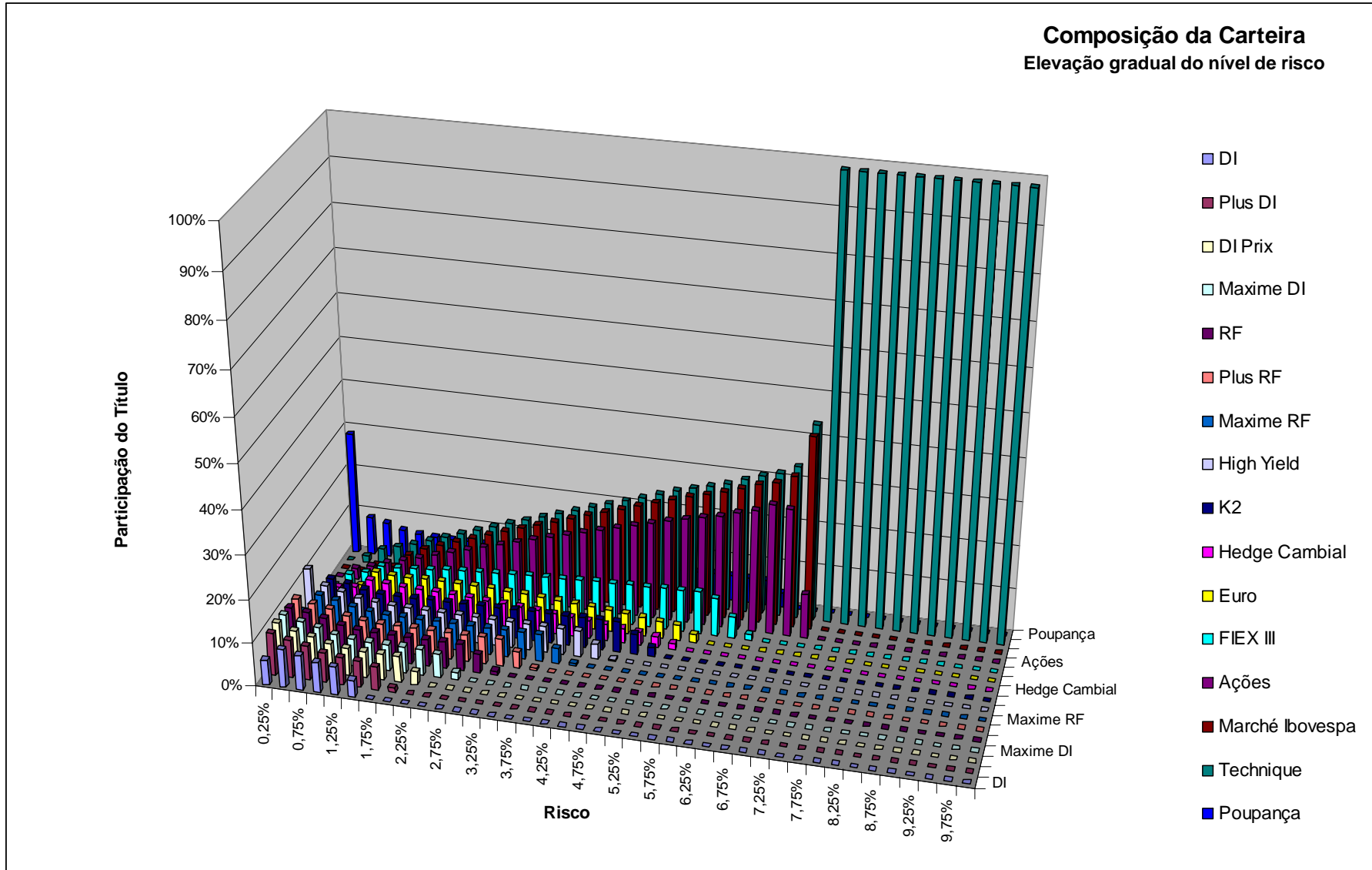


Gráfico 20 – Composição da Carteira – Elevação gradual do nível de risco



O gráfico 18 mostra que, quanto maior for a tolerância do investidor em assumir riscos, maior será o retorno esperado. Esse retorno maximizado será a recompensa ao investidor por sua agressividade no momento de investir.

Apesar da tolerância do investidor em assumir maiores riscos, ela possui um limite, que será determinado pelo máximo risco de um título individual com o seu respectivo retorno esperado. No caso deste estudo, o máximo de retorno esperado pelo investidor será de 2,45% quando ele aplicar a totalidade dos seus recursos no título Technique para um risco maior ou igual a 7,48%. Mesmo tendo o investidor agressividade suficiente para assumir riscos maiores que 7,48%, ele não obterá maiores retornos para esse investimento, pois tal retorno está limitado à capacidade do título individual em que o investidor está aplicando os seus recursos.

Neste cenário de aplicação da totalidade dos recursos em um único título, o investidor ignora a premissa da diversificação e passa a ter dependência total da performance do investimento individual.

O gráfico 19 indica que, apesar da aceitação do investidor em assumir riscos mais elevados, ela não será recompensada em maiores retornos tendo como métrica o índice de Sharpe. Isso acontece porque o índice de Sharpe exprime a relação entre o retorno esperado e o risco assumido pelo investidor, informando se o investimento oferece uma rentabilidade compatível com o risco ao qual ele estará exposto, demonstrando, assim, a relação entre o prêmio e o risco da carteira.

O gráfico 20 representa a composição da carteira, ou seja, a participação de cada título para os diferentes níveis de riscos possíveis de serem assumidos pelo investidor. Tendo essa análise, o investidor poderá optar pelas inúmeras possibilidades de diversificação para compor a sua carteira entre os mais variados níveis de risco. Este estudo flexibiliza a tomada de decisão por parte do investidor, pois disponibiliza diversos cenários para sua interpretação e deliberação.

#### 4. CONCLUSÃO

O estudo teve o propósito de compor uma carteira de investimentos que proporcione o maior retorno esperado com o menor risco, utilizando-se o índice de Sharpe para estipular a composição desse portfólio. Pode-se observar que um portfólio composto por quatro títulos obtém a melhor relação retorno e risco, tudo isso amparado pelo conceito de maximização do índice de Sharpe. Esse portfólio ideal, formado por investimentos nos títulos Itaú Personnalité High Yield, Maxime RF, Ações e Euro, oferece um retorno esperado de 1,40% e um risco de 0,33% no período.

Este estudo evidenciou também a composição ideal do portfólio para cada nível de risco predeterminado assumido pelo investidor, possibilitando a ele alternativas de investimento com maiores retornos, tendo como teto um retorno esperado de 2,45% para uma volatilidade de 7,48%. Nesse último cenário, o investidor individual estaria abandonando o conceito da diversificação, uma vez que estaria optando pelo investimento em um único título e tendo todos os riscos deste como variáveis na rentabilidade escolhida.

Mantendo a premissa da diversificação e otimização do portfólio, pode-se notar na fronteira eficiente que o retorno esperado máximo será de 2,43% para um nível de risco de 7,25%. Esse limite é definido pela carteira composta por 45% do investimento no título Itaú Personnalité Technique, 44% no Marché Ibovespa e finalmente 11% em Ações.

A diversificação é a ferramenta mais importante para o investidor diminuir o risco dos seus investimentos, pois parte do pressuposto que o risco de um ativo não deve ser considerado isoladamente e que é necessário levar em consideração a covariância entre os retornos esperados dos títulos e da carteira como um todo.

Observou-se que a fronteira eficiente formada pelo retorno esperado e pelo risco seguiu a tendência teórica, na qual, à medida que o risco assumido aumenta, o retorno também cresce como forma de pagamento pelo risco. Em complemento a

essa teoria, a fronteira eficiente evidenciou e destacou também o limite máximo para o retorno esperado, que é definido pelo maior retorno do título individual.

Este estudo retratou um comportamento passado, analisando o desempenho e comportamento desses títulos nos últimos sessenta meses. Por outro lado, os fatos externos, como as variações macroeconômicas, não foram considerados no trabalho diretamente, pois muitas dessas já foram incorporadas e refletidas no desempenho dos papéis estudados. Esses fenômenos externos, como elementos políticos, econômicos, sociais, etc., são fatores que poderão influenciar os resultados de tal estudo, uma vez que novos riscos sistemáticos afetarão a economia como um todo e irão refletir no desempenho de todos os negócios. Em virtude disso, não se pode recomendar a utilização deste estudo como única ferramenta para a definição de carteiras de investimento para o futuro. O desafio do investidor individual será combinar os resultados aqui encontrados com a previsão dos acontecimentos macroeconômicos futuros, para, então, buscar a maximização ideal do retorno esperado com o cenário em que está inserido.

Como sugestão para um próximo trabalho, seria interessante desenvolver um método para incorporar algumas tendências futuras de determinadas variáveis macroeconômicas relevantes, a fim de observar os impactos que exercerão sobre o comportamento futuro da carteira em análise. Desse modo, estaríamos analisando um cenário muito mais complexo e também muito mais rico para a tomada de decisão do investidor individual.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Patrícia Marília Ricomini; MARTIN, Diogenes Manoel Leiva; NAKAMURA, Wilson Toshio; KIMURA, Herbert. **Construção de uma Carteira de Ações através de Cointegração com a Carteira de Referência: Evidência a partir de Ações Negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo**. In: ENANPAD 2006. Anais em CD-Rom. Salvador (BA). 23 a 27 setembro 2006.

**BANCO CENTRAL DO BRASIL**. Disponível em <http://www.bacen.com.br>. Acesso em: 18 maio 2007.

**BANCO ITAÚ PERSONNALITÉ**. Disponível em <http://www.itaupersonnalite.com.br>. Acesso em: 18 maio 2007.

DECOURT, Roberto Frota; ACCORSI, André. **As Finanças Comportamentais e o Processo de Decisão no Mercado Financeiro Brasileiro**. In: ENANPAD 2005. Anais em CD-Rom. Brasília (DF). 17 a 21 setembro 2005.

FAMA E. **Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work**. Journal of Finance 25, 383-417, 1970.

GREMAUD, Amaury Patrick – VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de – TONETO, Rudinei – **Economia brasileira contemporânea**, 4ª edição, São Paulo, Editora Atlas, 2002.

LAMOUNIER, Wagner Moura; NOGUEIRA, Else Monteiro; PINHEIRO, Laura Edith Taboada. **Cointegração Entre Mercados de Capitais Emergentes e Mercados Desenvolvidos e Seus Impactos Sobre a Diversificação Internacional de Portfólios**. In: ENANPAD 2006. Anais em CD-Rom. Salvador (BA). 23 a 27 setembro 2006.

MARKOWITZ Harry M. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, v.7, p.77-91, 1952.



MARKOWITZ Harry M. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, v. 14, n.1, p. 77-91, março, 1959.

ROSS, Stephen – WESTERFIELD, Randolph W. – JAFFE, Jeffrey F. – **Administração Financeira – Corporate Finance**, 2ª edição, São Paulo, Editora Atlas, 2002.