

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM MERCADO DE CAPITAIS

**MATHEUS SOUZA NERI**

**ANÁLISE DOS MODELOS DE OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRAS DE  
AÇÕES**

Porto Alegre  
2011

**MATHEUS SOUZA NERI**

**ANÁLISE DOS MODELOS DE OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRAS DE  
AÇÕES**

**Trabalho de conclusão de curso de Especialização apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como quesito parcial para obtenção do Grau de Especialista em Mercado de Capitais.**

**Orientador: Prof. Valter Bianchi Filho**

**MATHEUS SOUZA NERI**

**ANÁLISE DOS MODELOS DE OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRAS DE  
AÇÕES**

**Trabalho de conclusão de curso de  
Especialização apresentado ao Programa de  
Pós-Graduação em Administração da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
como quesito parcial para obtenção do Grau de  
Especialista em Mercado de Capitais.**

**Orientador: Prof. Valter Bianchi Filho**

**Conceito Final**

**Aprovado em: ..... de ..... de 2011.**

**Comissão Examinadora**

---

**Prof.**

---

**Prof.**

---

**Prof. Valter Bianchi Filho**

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha esposa Priscila por me acompanhar e ser solícita em todos os momentos que precisei, amparando minhas emoções e compartilhando momentos felizes, por estar comigo, lado a lado, fazendo com que cada novo dia seja melhor que o dia que passou.

Dedico à minha mãe Maria do Carmo, meu pilar central, por sempre acreditar que sou capaz de tudo. Ao meu pai, Marcus Lopes, por me apoiar sempre, desde que entrou em minha vida, me dando educação, sem nunca hesitar ou medir esforços para atender a um pedido que eu tenha feito. Um exemplo de pai que muitos outros deveriam seguir.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço aos colegas Unidade de Administração de Recursos de Terceiros por ouvirem minhas reclamações e prestarem socorro quando me deparava com as chamadas “sinucas de bico”, a toda minha família, pois sei que mesmo não estando por perto, estão rezando por mim;

Agradeço aos amigos que estiveram sempre disponíveis para quando eu ligasse, mesmo que fosse para me desvirtuar do trabalho e dar aquela saidinha no fim de semana;

Ao professor Valter, pelos ensinamentos, confiança e disponibilidade;

Enfim, a todos que me enchem de coragem para arriscar e buscar o melhor pra minha vida profissional e pessoal.

*“Algumas vezes o melhor jeito de convencer alguém de que está errado é deixá-lo seguir seu caminho.”*

**Mestre dos Magos**

## RESUMO

Para obter ganhos no mercado acionário, utilizam-se as mais variadas estratégias: visionárias, matemáticas, estatísticas, financeiras, entre outras. As pessoas e empresas necessitam de um norte fundamentalista para respaldar suas tomadas de decisões em uma imensidão de alternativas. A presente monografia faz testes com certas teorias, abordando a utilização dos métodos conceituais expostos por Benjamin Graham e Harry Markowitz relacionados aos acontecimentos dos dias atuais. Para tanto se faz necessária a utilização de dados reais das empresas envolvidas no mercado de ações brasileiro. O objetivo central desta tese é desenvolver uma carteira de ações, selecionadas a partir dos conceitos propostos por Graham, que apresente altas possibilidades de rentabilidade positiva e que possua um nível de risco admissível. Seu desempenho será comparado ao Índice Bovespa. Mediante análises de evolução dos valores de mercado das ações e seus respectivos retornos, acompanhado da utilização de recursos, conceitos e modelos para composição do portfólio ótimo para alocação de recursos, esta tese se concretiza e se impulsiona para o alcance de seus objetivos.

Palavras-chave: Markowitz. Composição de carteiras. Maximização Retorno/Risco.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Retorno/Risco para cada ativo selecionado.....	30
Tabela 2 – Cont. Retorno/Risco para cada ativo selecionado.....	30
Tabela 3 – Matriz de Covariâncias parte 1.....	31
Tabela 4 – Matriz de Covariâncias parte 2.....	32
Tabela 5 – Carteira 1 .....	34
Tabela 6 – Resultados da Carteira 1 .....	34
Tabela 7 – Resultados da Carteira 2 .....	35
Tabela 8 – Carteira 3 .....	36
Tabela 9 – Resultados da Carteira 3 .....	36
Tabela 10 – Carteira 4 .....	37
Tabela 11 – Resultados da Carteira 4 .....	37
Tabela 12 – Carteira 5 .....	39
Tabela 13 – Resultados da Carteira 5 .....	39
Tabela 14 – Carteira 6 .....	40
Tabela 15 – Resultados da Carteira 6 .....	40
Tabela 16 – Comparativo do modelo de Maximização de Retorno .....	41
Tabela 17 – Comparativo do modelo de Minimização de Risco.....	42
Tabela 18 – Comparativo do modelo de Minimização de Risco.....	42
Tabela 19 – Composição das carteiras .....	45
Tabela 20 – Rentabilidades Mensais das Carteiras.....	46
Tabela 21 – Continuação das Rentabilidades Mensais das Carteiras .....	47
Tabela 22 – Desempenho Anual das Carteiras .....	48
Tabela 23 – Rentabilidade Mensal Das Ações .....	54
Tabela 24 – Desempenho Projetado Da Carteira 6 vs. Ibovespa.....	54

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 – Relação entre a variância do retorno e o número de títulos .....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 2 – Índice Bovespa no período da crise .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 3 – Evolução da taxa selic a partir de Jan/2003.....</b>	<b>25</b>
<b>Quadro 1 – Papéis com cotações a partir de Janeiro/2005 .....</b>	<b>26</b>
<b>Quadro 2 – Ações filtradas pelo método de Graham .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 4 – Distribuição de retornos das ações selecionadas .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 5 – Fronteira Eficiente e Linha de mercado de capitais.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 6 – Gráfico das Evoluções Anuais das Carteiras .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 7 – Gráfico do Comportamento Anual do Ibovespa .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 8 – Desempenho das Carteiras vs. Ibovespa.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 9 – Carteiras Para Maximização de Retorno vs. Ibovespa.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 10 – Carteiras Para Minimização de Risco vs. Ibovespa.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 11 – Carteiras Para Maximização de Retorno/Risco vs. Ibovespa .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 12 – Projeção Carteira 6 vs. Ibovespa .....</b>	<b>55</b>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>1. OBJETIVO</b> .....	<b>12</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>13</b>
2.1. Mercado De Capitais .....	<b>13</b>
2.2. Risco E Retorno .....	<b>14</b>
2.3.Risco Sistemático - Beta ( $\beta$ ) .....	<b>16</b>
2.4.Betas Fundamentais.....	<b>17</b>
2.5.Comparação Dos Betas .....	<b>18</b>
2.6.Índice De Mercado .....	<b>18</b>
2.7.Dados .....	<b>19</b>
2.8.Modelos De Graham (2003) .....	<b>19</b>
2.9.Investidor Defensivo .....	<b>20</b>
2.10. Investidor Inteligente .....	<b>21</b>
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS E DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>22</b>
3.1.Fatos Relevantes.....	<b>22</b>
3.2.Coleta De Dados .....	<b>25</b>
3.3.Filtragem Dos Dados .....	<b>28</b>
3.4.Ajuste Das Informações.....	<b>29</b>
3.5.Elaboração Da Matriz De Covariâncias .....	<b>30</b>
3.6.Testes Do Modelo Markowitz .....	<b>33</b>
3.6.1. Modelo Para Maximização de Retornos .....	<b>33</b>
3.6.2. Modelo Para Minimização de Risco .....	<b>35</b>
3.6.3. Modelo de Maximização do Retorno em Relação ao Risco .....	<b>38</b>
3.6.4. Comparação Dos Retornos Por Carteira .....	<b>41</b>
<b>4. ANÁLISE DOS RESULTADOS E PROJEÇÃO DE RETORNOS</b> .....	<b>43</b>
4.1.Perfis de Investidor .....	<b>43</b>
4.2.Rentabilidade Mensal Das Carteiras .....	<b>45</b>
4.3.Escolha Da Carteira Para Projeção.....	<b>53</b>
4.4.Projeção De Resultados.....	<b>54</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>56</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>58</b>

## INTRODUÇÃO

Desde o início dos tempos o homem inteligente emprega suas capacidades para obter ganhos nas mais diversas transações financeiras, até mesmo quando a transação mais comum era o escambo.

Nos dias atuais, nota-se que a globalização provocou uma acentuada interação entre os países no mercado acionário. Este último, por sua vez vem crescendo exponencialmente no panorama financeiro internacional.

Depois de muito tempo convivendo com uma inflação em níveis exorbitantes, a economia brasileira, com auxílio do Plano Real, pode recuperar o equilíbrio de seus preços. Isso trouxe aos atuantes do mercado, um cenário onde era possível analisar o setor real da economia brasileira de forma mais precisa.

Associando esse fato a episódios como reforma patrimonial do estado brasileiro, globalização dos mercados financeiros e redução dos juros nominais, fez com que os investidores, residentes e não residentes, voltassem sua atenção ao mercado acionário brasileiro. Isso ocorreu em outros países também, consolidando suas economias e criando condições de desenvolvimento para o mercado de capitais.

Levando em conta as reformas tributária e previdenciária, traz à tona a idealização de um mercado que seja próspero em um futuro não muito distante. Essas reformas são vistas com grande acuidade pelos investidores em potencial, fazendo com que se acentue o interesse por aplicações financeiras de longo prazo.

Dentre muitos conceitos criados ao longo do tempo acerca de mercado e investimentos, um que se destaca é o de Mercado Eficiente. Essa teoria sugere que todas as informações e expectativas se refletem perfeitamente e quase imediatamente nos preços dos ativos.

Na verdade não se pode esperar um desempenho muito acima do mercado devido ao modo aleatório como as informações são recebidas. Se o mercado fosse perfeitamente eficiente, as análises técnicas ou fundamentalistas não teriam nenhuma utilidade, pois os preços já estariam refletindo todo tipo de informação.

O fator risco é determinante no momento de escolher os ativos que irão compor uma carteira, principalmente quando se lida com um mercado instável e cheio de incertezas. O ideal de um gestor é obter uma carteira em que os riscos sejam minimizados e os retornos sejam maximizados. Para esta finalidade dispomos de várias ferramentas que auxiliam na identificação e predição de fatores de risco.

Bruni e Famá (1998) afirmam que um dos primeiros estudiosos a ponderar a importância dessa variável na gestão de ativos foi Harry Markowitz, em artigo clássico publicado em 1952. Nesse artigo ele cita que o retorno esperado para um conjunto de ativos é a média ponderada dos retornos esperados para cada ativo individual. No entanto o risco dessa carteira é mensurado pela função das variâncias individuais de cada ativo e de uma parcela das covariâncias entre os ativos, calculadas dois a dois.

## 1. OBJETIVO

Comparar os resultados obtidos pelas carteiras sugeridas pelos modelos a serem desenvolvidos neste trabalho, levando em conta o parâmetro risco/retorno de cada uma delas.

Com o uso da ferramenta para alocação de recursos de Markowitz, serão analisadas as composições mais adequadas para maximização de retorno e da combinação retorno/risco e minimização de riscos em um portfólio de papéis selecionados sob a ótica de investidor inteligente de Benjamin Graham.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A fundamentação teórica dessa pesquisa se dá a partir dos pontos conceituais de mercado e ferramentas de análise e culmina nas teorias específicas, onde serão abordadas as ferramentas a serem utilizadas para o desenvolvimento de uma carteira otimizada de investimentos.

### **2.1. Mercado De Capitais**

Mercado de capitais é um sistema de distribuição de valores mobiliários que tem função de dar liquidez aos títulos de emissão de empresas e viabilizar seu processo de capitalização. É composto por bolsas de valores, corretoras e demais instituições financeiras. As ações são os principais títulos negociados no mercado de capitais, e podem ser descritas como representativos do capital da empresa.

Segundo Assaf (2002) o Mercado de Capitais tem uma função muito relevante no desenvolvimento econômico global. É o grande mantenedor de recursos permanentes para a economia, já que faz transações entre investidores e tomadores de recursos de longo prazo, ou seja, que apresentam déficit de investimento.

Casagrande (2002) ressalta que a carência de capital cresce proporcionalmente ao crescimento da companhia. Para obter esses recursos se faz necessário recorrer a empréstimos de terceiros, reinvestimento de lucros e participação de acionistas. As duas primeiras fontes de recursos citadas são limitadas, enquanto que, a participação de acionistas não. Dessa forma, através da emissão de ações, a empresa não limita o seu crescimento e obtém os recursos de que necessita a um custo financeiro menor.

A Comissão de Valores Mobiliários é o órgão máximo do mercado de ações do país. Trata-se de uma autarquia específica ligada ao Ministério da Fazenda que tem como responsabilidade disciplinar, fiscalizar e promover o mercado de valores mobiliários. Desempenha a inspeção e normatização do mercado, a fim de uniformizar as transações e evitar qualquer possível prática irregular.

Esse poder de policiar o mercado se dá em conjunto com as bolsas de valores e Banco Central do Brasil. Um dos objetivos desse órgão é o desenvolvimento do mercado, permitindo novas modalidades de investimentos e protegendo os proprietários de títulos mobiliários contra possíveis emissões irregulares e qualquer tipo de ato ilegal.

## **2.2. Risco E Retorno**

Ao investir em ações, contrapondo aos investimentos de renda fixa, não se tem um retorno prefixado, isto é, se houver retorno. Na verdade esse tipo de investimento não assegura que a quantia investida seja remunerada por um prêmio esperado. Em ações existe essa incerteza, ou seja, alto risco.

O risco de um investimento é composto de dois fatores: o risco sistemático ou não diversificável e o risco não sistemático ou diversificável. O risco sistemático é aquele que influencia, em maior ou menor grau, uma grande quantidade de ativos. Incertezas sobre condições econômicas gerais, como taxas de juros ou inflação são exemplos de riscos sistemáticos. Já o risco não sistemático, é definido como um risco que afeta no máximo um pequeno número de ativos (Ross, 2002).

A finalidade da diversificação é a combinar diferentes ativos de forma que a carteira resultante tenha seu risco diluído o que seria impossível de se obter levando em conta os ativos quando considerados individualmente. Essa diversificação proporciona somente a minimização do risco não sistemático.

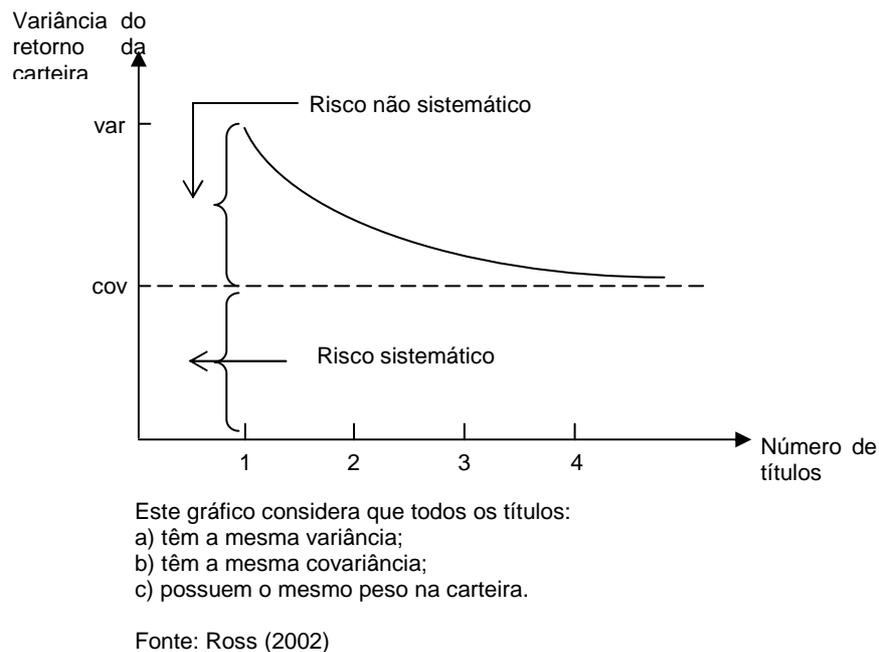


Figura 1 – Relação entre a variância do retorno e o número de títulos

Dado o gráfico acima, entende-se que o risco total de um ativo é constituído pela sua parte sistêmica e pela não sistemática.

Todos os ativos negociados no mercado estão expostos ao risco sistemático, que tem, por sua vez, como procedência, eventos políticos, econômicos e sociais. Esse tipo de risco não pode ser evitado.

O risco não sistemático expõe as peculiaridades do próprio ativo, não contaminando os demais ativos de uma carteira. Por meio da diversificação da carteira é possível minimizar os efeitos do risco não sistemático.

Sob uma análise histórica pode-se dizer que ativos com maior risco apresentam retornos superiores em comparação aos de menor risco ou livres de risco. Contudo, a ponderação de risco-retorno de uma organização era, no entanto, um complexo estudo e estava amarrado a um exame completo da empresa e seus mais diversos fatores econômicos, como a apuração da sua saúde financeira, concorrência, política de distribuição de dividendos, estrutura de capital entre outros tópicos. A Teoria de Portfólio de Markowitz (1952) auxilia a ponderar retorno e risco de séries históricas de ativos de uma forma mais simples.

Retorno é a variação positiva, nula ou negativa do patrimônio do investidor, geralmente expressada em percentual, que se obtém utilizando a seguinte equação:

$$\text{Retorno} = \frac{\$_{\text{final}} - \$_{\text{inicial}}}{\$_{\text{inicial}}} \times 100 \quad \dots(1)$$

Mediante esse cálculo é possível apurar o retorno que um dado investimento teve ao final do período estipulado.

### 2.3. Risco Sistemático - Beta ( $\beta$ )

O beta de um ativo mensura a quantidade de risco sistemático em relação à carteira de mercado.

De acordo com Ross (2002), “beta mede a sensibilidade de um título a movimentos da carteira de mercado. Uma propriedade útil é a de que o beta médio de todos os títulos, quando ponderado pela proporção do valor de mercado de cada título em relação ao da carteira de mercado, é igual a um”.

É possível medir um beta a partir de dados passados da companhia e a partir de fundamentos da mesma em conjunto com as peculiaridades de mercado da ação. É usada para essa apuração a técnica de regressão

O beta pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_M)}{\sigma^2(R_M)} \quad \dots(2)$$

Onde:

$\beta_i$ = Beta do ativo i

$\text{Cov}(R_i, R_M)$ = covariância de retornos do ativo e da carteira de mercado

$\sigma(R_M)$ = variância do mercado

Para Elton et. al. (2004), os dados obtidos na regressão são cálculos aproximados dos valores de beta, no entanto, há um problema no fato de que o beta não é estacionário, isto é, sofre oscilações no decorrer do tempo. Porém, mesmo com problemas, o estudo da regressão é o método mais eficaz para prever o beta de um momento posterior.

## **2.4. Betas Fundamentais**

Elton (2004) ressalta que uma empresa deve determinar seu risco levando em conta uma combinação entre os embasamentos da companhia e as peculiaridades de mercado da ação. Ao determinar esse relacionamento de informações, o entendimento a respeito dos betas e as previsões de seus valores, fica com menos empecilhos e complicações.

Em 1970, Beaver foi um dos pioneiros ao tentar relacionar o beta de uma ação às variáveis fundamentais como taxa de distribuição de dividendos, crescimento do ativo, endividamento, liquidez, tamanho do ativo, variabilidade do lucro e o beta contábil.

O beta é inversamente proporcional à taxa de distribuição de dividendos, pois os ganhos de capital possuem risco maior que o pagamento de dividendos. Já o maior crescimento do ativo impulsiona o beta, pois, quanto maior a empresa, mais arriscada fica.

A alta do beta é proporcional ao crescimento do endividamento da empresa, pois cresce também, a volatilidade do fluxo de lucros. A alta da liquidez da empresa e do tamanho do ativo é contrária aos seus betas.

Quanto maior a variabilidade do lucro e o beta contábil (comparação entre os lucros da empresa e do mercado) maior será o beta da empresa.

## **2.5. Comparação Dos Betas**

Para Elton et. al. (2004), os betas calculados através de retornos históricos possuem a conveniência de mensurar a reação de cada ação às oscilações do mercado, no entanto as modificações das características da corporação são notadas após longo período.

Os betas apurados pelas variáveis fundamentais reagem instantaneamente às mutações nas características da empresa, pois são calculados levando em conta essas características. A desvantagem está no conceito de que a suscetibilidade dos betas, em sua totalidade, a uma variável fundamental é a mesma, pressupondo que betas de organizações de setores distintos reagirão da mesma maneira à variável de certa característica.

## **2.6. Índice De Mercado**

Segundo Penteado (2002), utilizar o Ibovespa para balizar uma carteira é, de certo modo, inviável, pois, segundo estudos, o ideal é empregar um índice que avalie a participação em volume de papéis no mercado, ao invés da liquidez dos títulos. O índice Bovespa é calculado utilizando a liquidez das ações em relação a sua negociabilidade.

Conforme Leite e Sanvicente (1995), poucos índices, como, por exemplo, Standard & Poor's, avaliam os ativos em quantidades proporcionais a sua participação sobre o valor total do mercado.

Em contraponto, devemos observar que o Índice Bovespa é o mais importante indicador de desempenho do mercado de ações no Brasil, pois mostra o comportamento dos principais títulos negociados na Bolsa de São Paulo. O Ibovespa é o valor atualizado, em moeda brasileira corrente, de um portfólio teórico de ações adquirido em 02/01/1968, com uma aplicação hipotética. Presume-se que

não foi efetuado nenhum aporte adicional desde essa data. As únicas adaptações realizadas de deram por conta da distribuição de proventos pelas companhias emissoras (reversão de dividendos recebidos e valor da negociação de direitos de subscrição, e manutenção em carteira das ações recebidas em bonificação).

Sob esse prisma pode-se afirmar que o Ibovespa não é um simples reflexo da oscilação das ações, ele mensura também, influência da distribuição dos proventos nos resultados, o que faz dele um indicador que pondera o retorno total de seus títulos.

Com métodos que tornam simples o acompanhamento pelo mercado, o Ibovespa é considerado um índice muito confiável, pois representa fielmente o comportamento médio das principais ações que o negociadas e o perfil das transações à vista, analisadas na Bolsa de Valores de São Paulo.

## **2.7. Dados**

Para a consumação da presente pesquisa, se fez necessário um histórico de dados de cinco anos, pois, conforme Ross (2002) “os praticantes sabem que a precisão do coeficiente beta é questionável quando poucas observações são utilizadas. Inversamente, como as empresas podem mudar de setor com o passar do tempo, as observações do passado distante também costumam ficar desatualizadas”. De acordo com Copeland e Weston (1992), para atender às hipóteses teóricas de cálculo do beta, o período mínimo necessário é de cinco anos.

## **2.8. Modelos De Graham (2003)**

Segundo Benjamin Graham (2003), os investidores procuram obter ganhos fora da normalidade de maneiras:

- a) Market Timing: obtenção de resultados através de compras e vendas em momentos favoráveis;
- b) Seleção de curto prazo: compra de ações que estão para reportar resultados surpreendentes no curto prazo;
- c) Seleção de longo prazo: compra de ações que apresentarão um histórico crescente de lucros futuros.

Porém, segundo ele, em nenhuma dessas estratégias o sucesso é garantido. Para maximizar as chances de ganhos acima do normal o autor cita que é preciso uma estratégia que tenha como princípio a razoabilidade, confiança e que tenha impopularidade no mercado.

Dessa forma, Graham identifica duas estratégias que adotam os princípios citados. O investidor defensivo e o investidor inteligente, o primeiro com dedicação limitada e atividades paralelas; o segundo com dedicação exclusiva para o mercado de investimentos.

## **2.9. Investidor Defensivo**

Para Graham (2003) um investidor defensivo não dispõe de tempo e informações para tentar ganhos acima do nível do mercado. Seguem estratégias simples, como optar por ativos com baixa relação P/L (preço/lucro). Geralmente buscam retornos na média do mercado.

O autor ressalta ainda que um investidor defensivo deve constituir sua carteira com no mínimo 25% em ações, não excedendo o máximo de 75%, e o restante em renda fixa. Para investidores inclinados a uma estratégia de investimento mais simples recomenda-se uma proporção de 50-50%. Dessa forma o investidor mantém um portfólio com ações e títulos de renda fixa no decorrer de sua aplicação, pois se acredita que as ações raras vezes conseguirão resultados superiores aos títulos de

renda fixa, principalmente quando o mercado está otimista atingindo novas máximas incitando o investidor a comprar os ativos a custos nada atrativos.

Graham (2003) aconselha ao investidor defensivo títulos do governo e debêntures com melhores classificações, outros títulos devem ser obtidos apenas a preços de barganha.

Graham ressalta que o mercado acionário já foi considerado “altamente especulativo e inseguro”. Apesar de insistir que o investidor defensivo incluísse ações em seu portfólio, Graham sentia certo desconforto com o alto nível de preços.

O “dolar costing average”, compra, em espaços de tempo iguais, de determinada quantia de ações, foi apresentado como uma boa estratégia. O risco é relacionado ao período disponível ao investidor para estudar seus investimentos e suas ações em função das oscilações do mercado.

## **2.10. Investidor Inteligente**

O investidor inteligente espera ganhos superiores ao mercado utilizando as mesmas estratégias dos investidores defensivos, no entanto com maior flexibilidade em sua aplicação, pois conta com maiores conhecimentos sobre os ativos praticados no mercado.

Esse tipo de investidor não tem restrições de porte para a empresa e espera movimentos irracionais do mercado para se posicionar. A pesquisa se dará fazendo uso desse perfil de investimento.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS E DESENVOLVIMENTO

A metodologia a ser usada na presente monografia é a análise quantitativa dos dados coletados do software Economática, com uma amostra do período compreendido entre janeiro de 2005 e dezembro de 2010 levando em conta os valores de fechamento dos ativos.

#### 3.1. Fatos Relevantes

Além da afirmação de Ross (2002) e também de Copeland e Weston (1992), o período escolhido se justifica por alguns fatos mercadológicos relevantes que surtiram efeitos determinantes no mercado acionário brasileiro.

Em 2005 o Brasil enfrentou a mais grave crise política dos últimos anos. Conforme publicado em matéria do site UOL em 26/12/2005, Roberto Jefferson cunhou o termo "mensalão" e acabou cassado. José Dirceu passou de homem forte do governo a deputado, e de lá a cidadão sem direitos políticos. A popularidade do presidente teve forte queda. Isso sem contar o referendo sobre o comércio de armas, a ascensão e queda de Severino Cavalcanti e a prisão de Paulo Maluf.<sup>1</sup>

O ano de 2006, período de eleições, teve um marco importantíssimo para os anos que o seguiram: a reeleição de Luiz Inácio Lula da Silva como presidente da República Federativa do Brasil. Esse fato surpreendeu os estudiosos, pois resistiu aos eventos do ano de 2005, isto é, os escândalos políticos que abalaram o ano anterior não prejudicou a campanha do, então presidente, candidato à reeleição.

Nunca, em toda a existência da bolsa de valores, houve tantos IPO's quanto em 2007. As ofertas públicas de ações chegaram ao seu recorde, quando 64 empresas abriram seu capital e atingiram a marca de R\$ 70 bilhões em negociações. No grupo dos setores que tiveram destaque nas emissões desse ano

---

<sup>1</sup> Disponível em <http://noticias.uol.com.br/ultnot/especial/2005/12/26/ult2643u155.jhtm>

estão o imobiliário e o de bancos de médio e pequeno porte.

Outro fato que se destacou no cenário econômico desse ano foi a crise do subprime. Em abril, a New Century Financial Corporation, segundo maior credor de hipotecas do tipo subprime dos Estados Unidos, decretou falência. Na visão do presidente do Federal Reserve (FED), Ben Bernanke, os impactos da crise no mercado financeiro e na economia norte americana como um todo, seria bastante limitado.<sup>2</sup>

No entanto, essa crise se estendeu até o ano de 2008 tendo como uma das principais consequências e marco inicial a falência do Bear Stearns, quinto maior banco de investimentos dos EUA e sua posterior aquisição pelo JP Morgan Chase, com uma linha de crédito de US\$ 30 bilhões fornecida pelo FED, mesmo com o empecilho de o Bear Stearns não ser formalmente objeto de sua jurisdição.

No mês de setembro, o quinto maior banco de investimento dos EUA, Lehman Brothers, anunciou um prejuízo de mais de US\$ 3 bilhões e não contaram com o respaldo do governo norte americano para uma possível aquisição da instituição. Essa decisão do governo acentuou a crise, causando um grande pânico nos mercados globais. Empresas e bancos passaram a ter dificuldades para obter recursos e linhas de crédito de curto prazo, isso caracterizou a falta de credibilidade na solvência do sistema bancário dos EUA.

O impacto dessa crise no mercado brasileiro se deu devido em à desregulamentação da conta de capital do balanço de pagamentos do Brasil, que confere aos fluxos de capitais, grande autonomia negociações de ações, títulos públicos, entre outros ativos. Assim, efeitos foram rigorosos e instantâneos. A bolsa teve acentuada queda, o risco Brasil teve altas descontroladas e o câmbio sofreu uma desvalorização muito grande. Isso se deu em função da venda de papéis brasileiros com a finalidade de contrabalançar os prejuízos nos mercados americano e europeu. A liquidez dos mercados financeiros internacionais ficou comprometida, provocando aumento nos custos para captação de recursos externos para as empresas brasileiras e a redução do crédito na economia brasileira, principalmente

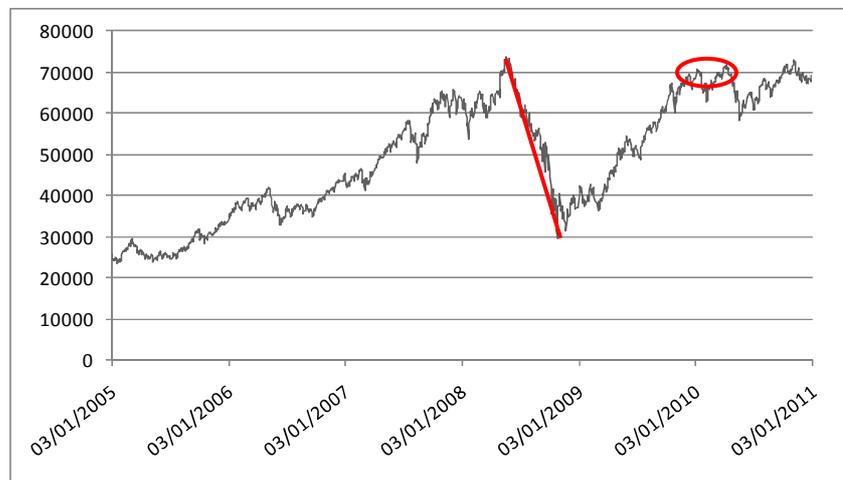
---

<sup>2</sup> Revista BNDES dezembro de 2008.

para o setor de exportação, agricultura, bancos menores e consumo de bens duráveis.

Os impactos dessa crise na bolsa de valores brasileira foram fatais, como pode ser observado no gráfico abaixo. O índice saiu de uma máxima de 71 mil pontos em 05/06/2008 e só começou a se recuperar timidamente quatro meses depois, quando atingiu a marca de 29 mil pontos, em 27/10/2008. O nível praticado antes da crise só voltou a se recuperar dois anos depois.

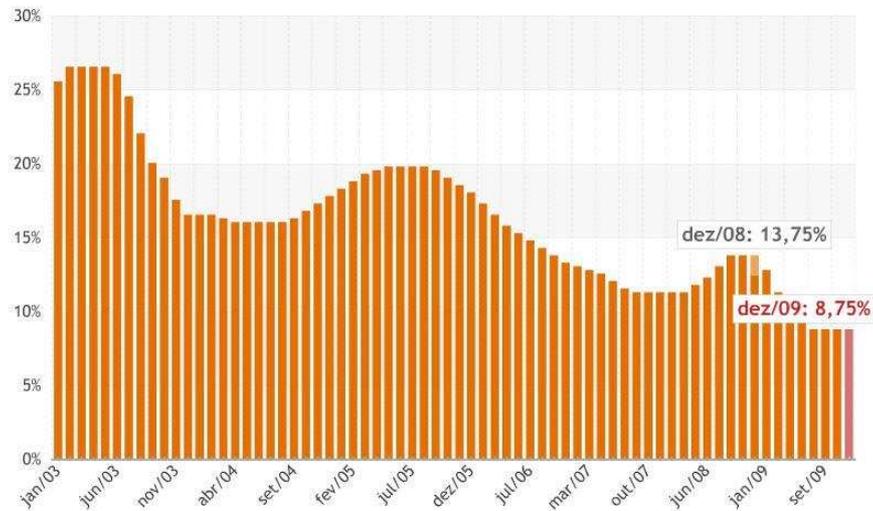
Figura 2 – Índice Bovespa no período da crise



Fonte: Economática

No ano de 2009 houve uma redução na taxa Selic. O Copom (Conselho de Política Monetária) minimizou a taxa básica de juro, chegando a sua mínima histórica de 8,75% a.a, contra conforme pode ser observado no gráfico a seguir.

Figura 3 – Evolução da taxa selic a partir de Jan/2003



Fonte: Estadão.com.br

O último ano da década foi marcado pela crise do risco soberano na Zona do Euro, devido ao intenso desequilíbrio das contas públicas da Grécia e aos problemas do setor financeiro da Irlanda. As economias dos integrantes da Zona do Euro, em particular Portugal e Espanha, tiveram seus momentos de instabilidade, pois temiam que a carência de respaldo financeiro da União Europeia e do Fundo Monetário Internacional se ampliasse a outros países contagiando penalizando as respectivas condições de financiamento.

### 3.2. Coleta De Dados

Para coleta dos dados brutos foi utilizado o critério, que se origina com base nas premissas dispostas nos referenciais teóricos desta tese, de que os dados precisam de um histórico mínimo de cinco anos para possuírem consistência nos resultados calculados, portanto, de posse dessa abrangência, os ativos necessitam de dados a partir de janeiro de 2005 até dezembro de 2010. Partindo desse pressuposto foram selecionados, quantitativamente, os ativos apresentados no quadro que segue.

Quadro 1 – Papéis com cotações a partir de Janeiro/2005

<b>Nome do Ativo</b>	<b>Código</b>	<b>Nome do Ativo</b>	<b>Código</b>	<b>Nome do Ativo</b>	<b>Código</b>
All Amer Lat ON	ALLL3	Eletrabras ON	ELET3	Rossi Resid	RSID3
All Amer Lat PN	ALLL4	Eletrabras PNA	ELET5	Sabesp	SBSP3
Ambev ON	AMBV3	Eletrabras PNB	ELET6	Santander BR	SANB4
Ambev PN	AMBV4	Embraer ON	EMBR3	Sid Nacional	CSNA3
Bradesco ON	BBDC3	Embraer PN	EMBR4	Souza Cruz	CRUZ3
Bradesco PN	BBDC4	Gerdau ON	GGBR3	TAM S/A	TAMM4
Bradespar ON	BRAP3	Gerdau PN	GGBR4	Telemar ON	TNLP3
Bradespar PN	BRAP4	Gerdau Met ON	GOAU3	Telemar PN	TNLP4
Brasil ON	BBAS3	Gerdau Met PN	GOAU4	Telemar N L ON	TMAR3
Brasil PN	BBAS4	Gol	GOLL4	Telemar N L PNA	TMAR5
Brasil Telecom ON	BRT03	Itausa ON	ITSA3	Telemar N L PNB	TMAR6
Brasil Telecom PN	BRT04	Itausa PN	ITSA4	Telesp ON	TLPP3
Braskem ON	BRKM3	ItauUnibanco ON	ITUB3	Telesp PN	TLPP4
Braskem PNA	BRKM5	ItauUnibanco PN	ITUB4	Tim Part S/A ON	TCSL3
Braskem PNB	BRKM6	Klabin S/A ON	KLBN3	Tim Part S/A PN	TCSL4
BRF Foods	BRFS3	Klabin S/A PN	KLBN4	Tran Paulist ON	TRPL3
CCR Rodovias	CCRO3	Light S/A	LIGT3	Tran Paulist PN	TRPL4
Cemig ON	CMIG3	Lojas Americ ON	LAME3	Ultrapar ON	UGPA3
Cemig PN	CMIG4	Lojas Americ PN	LAME4	Ultrapar PN	UGPA4
Cesp ON	CESP3	Lojas Renner ON	LREN3	Usiminas PNA	USIM5
Cesp PNA	CESP5	Lojas Renner PN	LREN4	Usiminas PNB	USIM6
Copel ON	CPLE3	Natura	NATU3	Vale ON	VALE3
Copel PNA	CPLE5	P.Acucar-Cbd ON	PCAR3	Vale PNA	VALE5
Copel PNB	CPLE6	P.Acucar-Cbd PN	PCAR5	Vivo ON	VIVO3
CPFL Energia	CPFE3	Petrobras ON	PETR3	Vivo PN	VIVO4
Cyrela Realty	CYRE4	Petrobras PN	PETR4		

Nessa primeira fase foram coletados os dados brutos que passarão por filtros que serão descritos no próximo parágrafo. Esses dados são compostos de informações como preço da ação, patrimônio líquido, valor de mercado, ativo circulante sobre passivo circulante, dívida bruta, entre outros dados que serão apresentados nos anexos ao final desta dissertação.

Para a seleção dos papéis que irão compor a carteira de investimentos a ser desenvolvida por essa pesquisa foram utilizados alguns tópicos da estratégia do investidor inteligente descrito por Graham (2003), sobre as informações citadas no início dessa seção.

Os filtros usados foram os seguintes:

- o papel necessariamente tem que estar ativo na bolsa de valores até o final do período;
- ativo circulante maior que uma vez o passivo circulante, pois assim retrata uma condição financeira adequada;
- a empresa deve ter pago dividendos e seu LPA deve ter sido positivo no período analisado;
- o índice P/VPA deve ser inferior a 2,5, pois o valor da ação praticado no mercado não deve ser muito maior que seu valor patrimonial;
- para finalizar, o lucro médio por ação deve ter sido maior que 2 no período analisado, pois, como a carteira visa uma rentabilidade que supere o índice, não há sentido em selecionar ações com baixo histórico de lucros.

### 3.3. Filtragem Dos Dados

Após os dados serem submetidos aos filtros destacados no capítulo anterior, restaram as ações, que irão compor a carteira a ser alocada pela ferramenta de Markowitz, relacionadas no quadro abaixo.

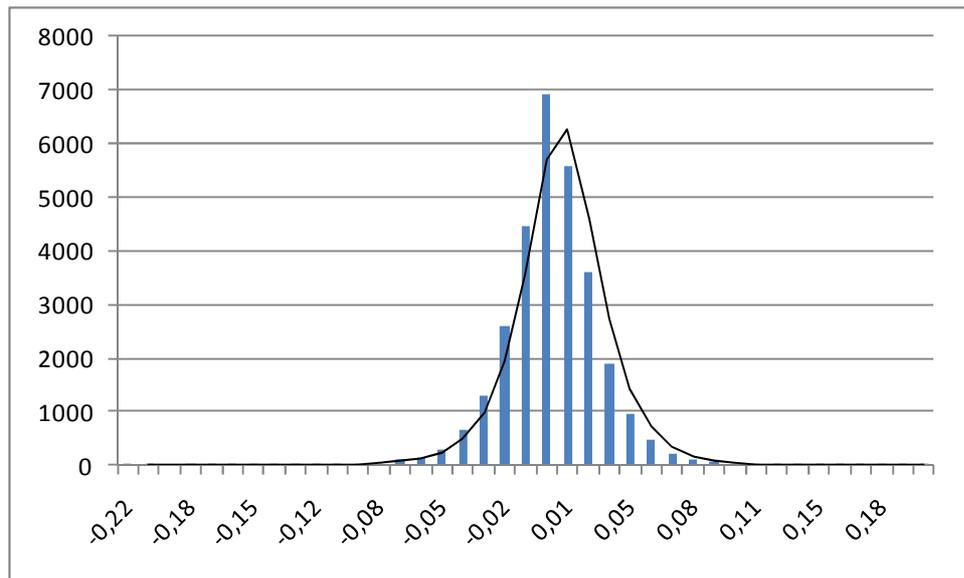
Quadro 2 – Ações filtradas pelo método de Graham

<b>Nome do Ativo</b>	<b>Código</b>	<b>Nome do Ativo</b>	<b>Código</b>
Bradesco ON	BBDC3	Gerdau Met ON	GOAU3
Bradesco PN	BBDC4	Gerdau Met PN	GOAU4
Bradespar ON	BRAP3	ItauUnibanco ON	ITUB3
Bradespar PN	BRAP4	Light S/A	LIGT3
Cemig ON	CMIG3	Petrobras ON	PETR3
Cemig PN	CMIG4	Petrobras PN	PETR4
Copel ON	CPLE3	Telesp ON	TLPP3
Copel PNB	CPLE6	Telesp PN	TLPP4
Eletrobras ON	ELET3	Usiminas PNA	USIM5
Eletrobras PNB	ELET6	Vale PNA	VALE5

Cada um desses ativos terá uma série de dados que se inicia em janeiro de ano de 2005 e termina em dezembro de 2010, com valores de fechamento. Para submeter esses dados à ferramenta para alocação de recursos de Markowitz, os retornos das ações exibidas acima são calculados usando o logaritmo natural, pois seus resultados apresentam uma maior precisão em relação à simples divisão de valores.

As variações dos retornos das ações configuram uma distribuição normal, conforme visto na figura 4, com dados do período de referência.

Figura 4 – Distribuição de retornos das ações selecionadas



### 3.4. Ajuste Das Informações

Os valores de fechamento dos ativos sofreram alguns ajustes, conforme a necessidade. Primeiramente foram excluídos da amostra os finais de semana e feriados, pois nesses dias não há funcionamento na bolsa de valores.

Outro ajuste efetuado foi para os dias em que algum papel, em particular, não teve negociações na bolsa de valores. Conforme critério, para acertar os valores nulos que a série de dados possuía em alguns dias dentro do período analisado, foi usado seu valor de fechamento no dia anterior.

Com os retornos já calculados o passo seguinte é calcular o Retorno Médio Diário, o Desvio Padrão e a relação entre estes dois indicadores. Foi utilizada a fórmula da média aritmética para efetuar os retornos médios diários de cada papel. Já para calcular o desvio padrão, é considerada a série como se fosse a população total de cotações existentes para o ativo. Utilizando, assim, a fórmula do Excel DESVPADP.

De posse desses dois resultados é possível gerar o indicador de Retorno/Risco. Onde se compara o quanto de retorno se tem para cada unidade de

risco. Esse indicador foi utilizado considerando a média aritmética do período analisado. Abaixo tabela com os cálculos especificados nesses últimos parágrafos.

Tabela 1 – Retorno/Risco para cada ativo selecionado

	BBDC3	BBDC4	BRAP3	BRAP4	CMIG3	CMIG4	CPLE3	CPLE6	ELET3	ELET6
<b>Retorno Médio</b>	0,10%	0,10%	0,11%	0,11%	0,06%	0,07%	0,11%	0,10%	0,04%	0,05%
<b>Desvio Padrão</b>	2,32%	2,43%	2,72%	2,89%	2,20%	2,22%	2,45%	2,38%	2,72%	2,59%
<b>Retorno/Risco</b>	4,14%	4,13%	4,06%	3,83%	2,83%	3,01%	4,36%	4,31%	1,62%	2,03%

Tabela 2 – Cont. Retorno/Risco para cada ativo selecionado

	GOAU3	GOAU4	ITUB3	LIGHT3	PETR3	PETR4	TLPP3	TLPP4	USIM5	VALE5
<b>Retorno Médio</b>	0,06%	0,06%	0,08%	0,03%	0,07%	0,07%	0,05%	0,03%	0,06%	0,09%
<b>Desvio Padrão</b>	2,82%	2,93%	2,22%	2,88%	2,57%	2,48%	1,78%	1,95%	3,03%	2,59%
<b>Retorno/Risco</b>	2,13%	2,04%	3,40%	0,93%	2,89%	2,98%	2,56%	1,74%	2,05%	3,39%

### 3.5. Elaboração Da Matriz De Covariâncias

Com os cálculos efetuados na tabela anterior, onde a média dos retornos foi empregada para representar os retornos esperados do exemplo, pode-se efetuada a matriz de covariâncias (tabela abaixo). Com o uso dessa matriz de covariâncias, aliada à função solver do Excel, é possível obter a melhor carteira, no critério escolhido, para o período analisado.



Tabela 4 – Matriz de Covariâncias parte 2

	<b>GOAU3</b>	<b>GOAU4</b>	<b>ITUB3</b>	<b>LIGT3</b>	<b>PETR3</b>	<b>PETR4</b>	<b>TLPP3</b>	<b>TLPP4</b>	<b>USIM5</b>	<b>VALE5</b>
<b>BBDC3</b>	0,0003474	0,0004120	0,0003135	0,0002526	0,0003217	0,0003180	0,0000992	0,0001382	0,0004045	0,0003664
<b>BBDC4</b>	0,0003851	0,0004547	0,0003408	0,0002827	0,0003747	0,0003704	0,0001170	0,0001604	0,0004556	0,0004227
<b>BRAP3</b>	0,0004189	0,0004437	0,0002588	0,0001980	0,0003829	0,0003682	0,0000912	0,0001214	0,0004372	0,0004664
<b>BRAP4</b>	0,0005047	0,0006108	0,0003022	0,0003157	0,0005038	0,0004912	0,0001170	0,0001712	0,0006091	0,0006685
<b>CMIG3</b>	0,0002243	0,0002846	0,0001510	0,0002361	0,0001935	0,0002033	0,0001044	0,0001411	0,0002951	0,0002235
<b>CMIG4</b>	0,0002482	0,0003122	0,0001732	0,0002532	0,0002249	0,0002085	0,0000874	0,0001262	0,0002826	0,0002245
<b>CPLE3</b>	0,0002273	0,0002661	0,0001599	0,0002198	0,0001989	0,0002085	0,0000874	0,0001262	0,0002826	0,0002245
<b>CPLE6</b>	0,0002956	0,0003510	0,0001967	0,0002843	0,0002557	0,0002634	0,0001175	0,0001753	0,0003607	0,0002951
<b>ELET3</b>	0,0002837	0,0003800	0,0002226	0,0003013	0,0002565	0,0002717	0,0001249	0,0001729	0,0004053	0,0002969
<b>ELET6</b>	0,0002784	0,0003838	0,0002107	0,0003093	0,0002502	0,0002629	0,0001198	0,0001718	0,0004034	0,0002840
<b>GOAU3</b>	<b>0,0007962</b>	0,0006482	0,0002653	0,0002697	0,0004015	0,0004011	0,0001259	0,0001535	0,0005607	0,0004629
<b>GOAU4</b>	0,0006482	<b>0,0008569</b>	0,0002996	0,0003537	0,0004779	0,0004745	0,0001457	0,0001960	0,0006722	0,0005530
<b>ITUB3</b>	0,0002653	0,0002996	<b>0,0004909</b>	0,0001878	0,0002501	0,0002513	0,0000759	0,0000910	0,0002941	0,0002871
<b>LIGT3</b>	0,0002697	0,0003537	0,0001878	<b>0,0008276</b>	0,0002305	0,0002337	0,0001200	0,0001710	0,0003578	0,0002901
<b>PETR3</b>	0,0004015	0,0004779	0,0002501	0,0002305	<b>0,0006603</b>	0,0006185	0,0001055	0,0001322	0,0004666	0,0004853
<b>PETR4</b>	0,0004011	0,0004745	0,0002513	0,0002337	0,0006185	<b>0,0006161</b>	0,0001121	0,0001403	0,0004684	0,0004774
<b>TLPP3</b>	0,0001259	0,0001457	0,0000759	0,0001200	0,0001055	0,0001121	<b>0,0003151</b>	0,0001806	0,0001496	0,0001088
<b>TLPP4</b>	0,0001535	0,0001960	0,0000910	0,0001710	0,0001322	0,0001403	0,0001806	<b>0,0003787</b>	0,0002039	0,0001592
<b>USIM5</b>	0,0005607	0,0006722	0,0002941	0,0003578	0,0004666	0,0004684	0,0001496	0,0002039	<b>0,0009181</b>	0,0005519
<b>VALE5</b>	0,0004629	0,0005530	0,0002871	0,0002901	0,0004853	0,0004774	0,0001088	0,0001592	0,0005519	<b>0,0006713</b>
<b>X<sub>i</sub>.COV<sub>j</sub></b>	<b>0,0002831</b>	<b>0,0003222</b>	<b>0,0002148</b>	<b>0,0002121</b>	<b>0,0002539</b>	<b>0,0002550</b>	<b>0,0001295</b>	<b>0,0001407</b>	<b>0,0003258</b>	<b>0,0002939</b>

Nos quadros é possível observar que as covariâncias são relativamente menores que as variâncias (valores em negrito no centro da tabela), sugerindo que na composição dessa carteira o risco não sistemático pode ser bem diversificado.

### **3.6. Testes Do Modelo Markowitz**

Com a matriz de covariâncias completa o passo seguinte é saber a que proporção deve se dar a alocação dos recursos, de forma a atingir os objetivos de cada perfil de investimento, isto é, se o investidor opta por uma carteira que maximize retornos e a relação retorno/risco ou minimize o risco.

Para essas análises será utilizado o Excel, com a ferramenta Solver, permitindo fazer vários tipos de simulações, com os parâmetros apresentados nas próximas seções.

#### **3.6.1. Modelo Para Maximização de Retornos**

Usando a ferramenta para gerar uma carteira cuja finalidade é maximizar o retorno do investimento, estabelecendo que o investidor deva diversificar sua carteira, investindo o mínimo de 2% em cada ativo.

Tabela 5 – Carteira 1

2%	<b>bbdc3</b>
2%	<b>bbdc4</b>
62%	<b>brap3</b>
2%	<b>brap4</b>
2%	<b>cmig3</b>
2%	<b>cmig4</b>
2%	<b>cple3</b>
2%	<b>cple6</b>
2%	<b>elet3</b>
2%	<b>elet6</b>
2%	<b>goau3</b>
2%	<b>goau4</b>
2%	<b>itub3</b>
2%	<b>ligt3</b>
2%	<b>petr3</b>
2%	<b>petr4</b>
2%	<b>tlpp3</b>
2%	<b>tlpp4</b>
2%	<b>usim5</b>
2%	<b>vale5</b>

Nessa condição, alocando no mínimo 2% em cada ação, analisadas todas as combinações aceitáveis, os dados retornaram os valores apresentados no quadro abaixo.

	<b>Diário</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
<b>Retorno Médio</b>	0,10%	2,90%	40,95%
<b>Desvio Padrão</b>	2,17%	11,86%	41,08%
<b>Retorno/Risco</b>	4,41%	24,47%	99,69%

Tabela 6 – Resultados da Carteira 1

Nessa mesma análise, porém sem restringir os mínimos, podendo o investidor deixar de comprar algumas das ações, após todas as combinações, a ferramenta mostrou que a aplicação que teria maior rentabilidade no período analisado seria a que alocasse 100% dos recursos em BRAP3.

Dessa forma obteríamos os seguintes resultados:

	<b>Diário</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
<b>Retorno Médio</b>	0,11%	3,37%	48,87%
<b>Desvio Padrão</b>	2,72%	14,91%	51,65%
<b>Retorno/Risco</b>	4,06%	22,61%	94,61%

Tabela 7 – Resultados da Carteira 2

Comparando as duas análises individualmente, fica visível que o risco é diluído na carteira diversificada, confirmando o que Ross afirma em sua obra. Isso indica que o risco sistemático da primeira análise foi diluído, empurrando para baixo a média anual que fechou em 41,08%, enquanto que, na segunda análise, a exposição ao risco sistemático não pode ser minimizada, pois todo o impacto que o único ativo da carteira, isto é, BRAP3, poderia sofrer, seria sentido pela mesma. Esses fatores elevaram o desvio padrão para 51,65%.

Sob essa análise, pode-se afirmar que para cada 0,01% de retorno que a carteira ganharia com a alocação total dos recursos em uma só ação, acresceria seu risco em 0,55%. Isto é, o ganho aumenta pouquíssimo, entretanto o risco aumenta consideravelmente.

### **3.6.2. Modelo Para Minimização de Risco**

Seguindo no método de Markowitz, porém com o objetivo de dissolver o risco ao máximo em função das covariâncias passadas, surgiu a combinação apresentada no quadro a seguir, obedecendo, nessa primeira análise, a aplicação mínima de 2% em cada ativo.

Tabela 8 – Carteira 3

2%	<b>bbdc3</b>
2%	<b>bbdc4</b>
2%	<b>brap3</b>
2%	<b>brap4</b>
5%	<b>cmig3</b>
2%	<b>cmig4</b>
7%	<b>cple3</b>
2%	<b>cple6</b>
2%	<b>elet3</b>
2%	<b>elet6</b>
2%	<b>goau3</b>
2%	<b>goau4</b>
11%	<b>itub3</b>
2%	<b>ligt3</b>
2%	<b>petr3</b>
2%	<b>petr4</b>
34%	<b>tlpp3</b>
13%	<b>tlpp4</b>
2%	<b>usim5</b>
2%	<b>vale5</b>

Com essa composição de carteira se obteve os resultados apresentados no próximo quadro. A distribuição teve maior contribuição em TLPP3, pois, nessa combinação para período analisado, essa ação manteve o risco da carteira em baixos níveis.

	<b>Diário</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
<b>Retorno Esperado</b>	0,06%	1,84%	24,52%
<b>Desvio Padrão</b>	1,42%	7,75%	26,86%
<b>Retorno/Risco</b>	4,30%	23,78%	91,28%

Tabela 9 – Resultados da Carteira 3

O menor nível de risco possível com a terceira composição de carteira foi de 1,42%, porém seu retorno diário ficou em um nível inaceitável, chegando ao patamar anual de 24,52%. A relação retorno/risco ficou em 91,28%, sendo uma boa combinação, no entanto não valer a pena baixar o risco de uma carteira se a rentabilidade ficar tão comprometida.

Seguindo esse mesmo caminho se dá a carteira sem restrição de mínimos, a diversificação fica evidente até mesmo nesse caso, porém a rentabilidade não demonstra um nível satisfatório. Um investidor de mercado acionário não admite um rendimento tão baixo, abrindo mão do risco minimizado ao máximo. A quarta carteira ficou composta da seguinte forma:

Tabela 10 – Carteira 4

0%	<b>bbdc3</b>
0%	<b>bbdc4</b>
4%	<b>brap3</b>
0%	<b>brap4</b>
8%	<b>cmig3</b>
5%	<b>cmig4</b>
10%	<b>cple3</b>
0%	<b>cple6</b>
0%	<b>elet3</b>
0%	<b>elet6</b>
0%	<b>goau3</b>
0%	<b>goau4</b>
17%	<b>itub3</b>
2%	<b>ligt3</b>
2%	<b>petr3</b>
0%	<b>petr4</b>
35%	<b>tlpp3</b>
16%	<b>tlpp4</b>
0%	<b>usim5</b>
0%	<b>vale5</b>

Os retornos desse quarto arranjo foram mais eficazes que o terceiro, onde se fixava os mínimos em 2%, pois retornou 1,35% de risco diário, isto é, seu mínimo foi mais baixo que o da outra carteira. O quadro a seguir mostra esses cálculos diários, mensais e anuais, evidenciando que o retorno/risco ficou em um nível maior que o da carteira anterior.

	<b>Diário</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
<b>Retorno Esperado</b>	0,06%	1,83%	24,25%
<b>Desvio Padrão</b>	1,35%	7,41%	25,67%
<b>Retorno/Risco</b>	4,46%	24,64%	94,47%

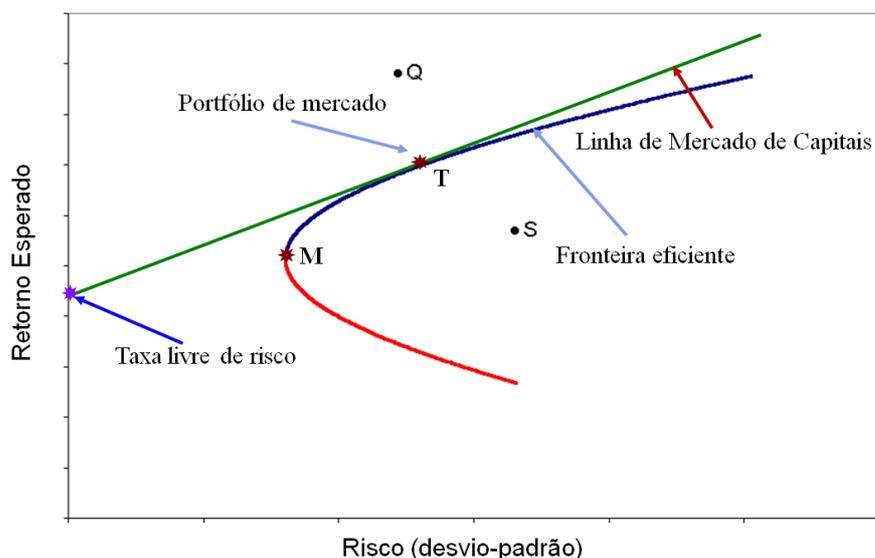
Tabela 11 – Resultados da Carteira 4

### 3.6.3. Modelo de Maximização do Retorno em Relação ao Risco

Visando maximizar o retorno ajustado pelo risco da carteira, remete esta monografia aos pilares do conceito da Teoria Moderna das Carteiras. A ideia central dessa teoria é de que, levando em conta as correlações, o investidor poderá aumentar o retorno previsto na carteira sem elevar o risco, para isso deve identificar o melhor arranjo de ativos.

Para exemplificar essa sistemática, considerando a existência de dois ativos disponíveis para o investidor, o ativo A com retorno previsto menor do que o Ativo B, porém ele apresenta menor risco que o B, lembrando que o risco é medido pelo desvio-padrão dos retornos, Ativo cuja distribuição de retornos é mais ampla, com maior probabilidade de retornos muito elevados ou muito baixos — apresenta maior risco).<sup>3</sup>

Figura 5 – Fronteira Eficiente e Linha de mercado de capitais.



É com respaldo desses conceitos que se dá o modelo de maximização do retorno da carteira em função do risco. Esta quinta composição será no critério de mínimos de 2% alocados em cada ativo. Combinando a diversificação de ativos e o arranjo mais atrativo de retorno/risco. Logo em

<sup>3</sup> [http://www.serasaexperian.com.br/serasaexperian/publicacoes/revista/2002/33/revista\\_0182.htm](http://www.serasaexperian.com.br/serasaexperian/publicacoes/revista/2002/33/revista_0182.htm)

seguida serão apresentados, no quadro 14, os resultados obtidos com a quinta carteira.

Tabela 12 – Carteira 5

9%	<b>bbdc3</b>
2%	<b>bbdc4</b>
18%	<b>brap3</b>
2%	<b>brap4</b>
2%	<b>cmig3</b>
2%	<b>cmig4</b>
28%	<b>cple3</b>
8%	<b>cple6</b>
2%	<b>elet3</b>
2%	<b>elet6</b>
2%	<b>goau3</b>
2%	<b>goau4</b>
2%	<b>itub3</b>
2%	<b>ligt3</b>
2%	<b>petr3</b>
2%	<b>petr4</b>
7%	<b>tlpp3</b>
2%	<b>tlpp4</b>
2%	<b>usim5</b>
2%	<b>vale5</b>

	<b>Diário</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
<b>Retorno Esperado</b>	0,09%	2,72%	38,04%
<b>Desvio Padrão</b>	1,71%	9,35%	32,39%
<b>Retorno/Risco</b>	5,25%	29,12%	117,43%

Tabela 13 – Resultados da Carteira 5

O fato de o investidor se restringir aos mínimos estabelecidos para cada uma das ações identificadas no modelo de Graham faz com que ele se sujeite a todas as excepcionalidades do ativo que, durante o período analisado não teve um comportamento que traria boas rentabilidades. Portanto se faz necessária a análise de uma carteira em que seja de livre escolha a compra ou não de dadas ações. A carteira ficaria da forma que segue no quadro abaixo.

Tabela 14 – Carteira 6

16%	<b>bbdc3</b>
0%	<b>bbdc4</b>
21%	<b>brap3</b>
0%	<b>brap4</b>
0%	<b>cmig3</b>
0%	<b>cmig4</b>
28%	<b>cple3</b>
14%	<b>cple6</b>
0%	<b>elet3</b>
0%	<b>elet6</b>
0%	<b>goau3</b>
0%	<b>goau4</b>
5%	<b>itub3</b>
0%	<b>ligt3</b>
0%	<b>petr3</b>
0%	<b>petr4</b>
16%	<b>tlpp3</b>
0%	<b>tlpp4</b>
0%	<b>usim5</b>
0%	<b>vale5</b>

Os resultados obtidos tendem a ter uma rentabilidade superior à apresentada na quinta carteira, pois deixando a ferramenta do Excel com a liberdade de vetar um ativo que não corresponde aos objetivos das suas simulações, a probabilidade de apresentar uma carteira mais adequada para maximizar retornos diminuindo os riscos com sua mais eficiente diversificação.

	<b>Diário</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
<b>Retorno Esperado</b>	0,09%	2,86%	40,24%
<b>Desvio Padrão</b>	1,64%	8,97%	31,08%
<b>Retorno/Risco</b>	5,74%	31,86%	129,48%

Tabela 15 – Resultados da Carteira 6

### 3.6.4. Comparação Dos Retornos Por Carteira

Os retornos das carteiras, quando analisados nas duas hipóteses de cada modelo, uma com mínimos estabelecidos para alocação de recursos por ação e outra não. Essa análise se dará visando saber o quanto o retorno de uma carteira se sobressai em relação à outra do mesmo modelo.

Tabela 16 – Comparativo do modelo de Maximização de Retorno

MAXIMIZAÇÃO DE RETORNO	CARTEIRA 1 (2%)			CARTEIRA 2			COMPARAÇÃO		
	Diário	Mensal	Anual	Diário	Mensal	Anual	Diário	Mensal	Anual
<b>Retorno Esperado</b>	0,10%	2,90%	40,95%	0,11%	3,37%	48,87%	<b>15,93%</b>	<b>16,19%</b>	<b>19,34%</b>
<b>Desvio Padrão</b>	2,17%	11,86%	41,08%	2,72%	14,91%	51,65%	<b>25,74%</b>	<b>25,74%</b>	<b>25,74%</b>
<b>Retorno/Risco</b>	4,41%	24,47%	99,69%	4,06%	22,61%	94,61%	<b>-7,80%</b>	<b>-7,59%</b>	<b>-5,09%</b>

Nessa tabela é possível notar que os retornos da carteira diversificada foram menores que os da segunda carteira, cujos recursos foram aplicados em sua totalidade no ativo que mais propenso à rentabilidade no período analisado, mas essa mesma carteira apresentou risco quase 26% maior que a primeira. Isso quer dizer que o investidor está mais exposto aos riscos não sistemático que possui o único ativo que compõe a segunda carteira. Essa variável faz com que a analogia retorno/risco fique sempre negativa.

O modelo de minimização dos riscos, mostra que diversificando uma carteira pode-se atingir o menor nível de exposição aos riscos não sistemáticos, pois ao optar por um portfólio com mais ativos o investidor acaba diluindo esses riscos.

A tabela 19 apresenta resultados mais satisfatórios para a carteira que sem a diversificação estabelecida pelo critério de no mínimo 2% por ação, isso se deu devido ao fato de que sem os mínimos estabelecidos, o modelo tem a liberdade de escolher as ações que têm o desvio padrão reduzido no período

analisado. Isso não pode acontecer na terceira carteira, pois o modelo não pode evitar incorporação dos riscos das ações mais voláteis.

Tabela 17 – Comparativo do modelo de Minimização de Risco

MINIMIZAÇÃO DE RISCO	CARTEIRA 3 (2%)			CARTEIRA 4			COMPARAÇÃO		
	Diário	Mensal	Anual	Diário	Mensal	Anual	Diário	Mensal	Anual
<b>Retorno Esperado</b>	0,06%	1,84%	24,52%	0,06%	1,83%	24,25%	-0,98%	-0,99%	-1,09%
<b>Desvio Padrão</b>	1,42%	7,75%	26,86%	1,35%	7,41%	25,67%	-4,42%	-4,42%	-4,42%
<b>Retorno/Risco</b>	4,30%	23,78%	91,28%	4,46%	24,64%	94,47%	3,60%	3,59%	3,49%

O que se pode observar foi que mesmo fazendo uma diversificação voluntária, o investidor, ao utilizar esse modelo, deve obedecer aos parâmetros que o mesmo estabelece, deixando-o livre para calcular as melhores alternativas de investimento com base nos dados estatísticos.

No modelo de maximização de retorno/risco, segundo a tabela abaixo, o risco da carteira 6 foi menor que o da carteira 5, pelos mesmos motivos mostrados no modelo anterior, conforme mostrado na tabela 20, que segue.

Tabela 18 – Comparativo do modelo de Minimização de Risco

MAXIMIZAÇÃO DE RETORNO/RISCO	CARTEIRA 5 (2%)			CARTEIRA 6			COMPARAÇÃO		
	Diário	Mensal	Anual	Diário	Mensal	Anual	Diário	Mensal	Anual
<b>Retorno Esperado</b>	0,09%	2,72%	38,04%	0,09%	2,86%	40,24%	4,90%	4,97%	5,78%
<b>Desvio Padrão</b>	1,71%	9,35%	32,39%	1,64%	8,97%	31,08%	-4,06%	-4,06%	-4,06%
<b>Retorno/Risco</b>	5,25%	29,12%	117,43%	5,74%	31,86%	129,48%	9,35%	9,42%	10,26%

Essa estratégia de diversificação da carteira por estipulação de mínimos teve êxito em seu propósito somente no primeiro modelo, no entanto sua presença nos outros dois modelos se tornou prejudicial ao risco do portfólio.

Esse evento pode ser explicado pelo fato de que o modelo para maximização do retorno esperado analisa somente os retornos, não levando em conta o risco, portanto, quando se propõe um modo de minimizá-lo, dentro das opções plausíveis para o caso, aliando-o a uma alta rentabilidade, a carteira reage de forma positiva.

Nesse último modelo apresentado, onde se maximiza a relação retorno/risco, a ferramenta *so/ver* usa todas suas combinações e simula uma a uma para verificar qual a que melhor desempenhará seu objetivo. Isto é, a ferramenta calcula quais são as melhores opções para rentabilizar a carteira com o menor risco possível.

Na tabela desse último modelo, nota-se que a carteira sem mínimos tem uma relação retorno/risco superior à carteira 5, pois conseguiu combinar um retorno alto com o menor risco possível, portanto maximizando a relação dos dois fatores.

## **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS E PROJEÇÃO DE RETORNOS**

### **4.1. Perfis de Investidor**

Os resultados apresentados em cada uma das hipóteses de investimentos em que se maximizam retornos e minimizam riscos individualmente mostram dois perfis de aplicação. A primeira combinação de carteira é indicada para investidores arrojados, que por definição tem a finalidade de obter resultados melhores, tem disposição para suportar os riscos de ativos mais voláteis, que venham a possibilitar retornos maiores no médio e longo prazo. Entretanto, para proteção do patrimônio, mantém fatia de seus investimentos em renda fixa.

Esse modelo pode se enquadrar também nas exigências do investidor agressivo, que é inclinado a correr riscos em busca da máxima rentabilidade

possível para seus investimentos. Não se preocupa com flutuações momentâneas do mercado, pois visualiza compensações de longo prazo.

A segunda composição é indicada para investidores conservadores que concentram seus investimentos principalmente em produtos de baixo risco. Esse tipo de investidor preza a segurança como fator fundamental para satisfazer suas expectativas de rentabilidade. Na maioria das vezes esse investidor mantém suas aplicações em títulos e fundos de renda fixa, mas nas hipóteses desta dissertação se enquadraria no modelo de minimização de riscos, conservando, ainda sim, a essência desse tipo de investidor que é evitar, ao máximo, correr riscos que possam comprometer, ainda que momentaneamente, o seu patrimônio.

Para o modelo de maximização da relação retorno/risco, onde as simulações encontram um arranjo de alocação em que combine altos ganhos com o mínimo de risco possível, pode se dizer que se adéqua ao investidor com perfil moderado que, apesar de considerar segurança como ponto importante, aceita algum risco para obter retornos um pouco maiores. Busca equilíbrio entre risco e retorno para obter ganhos acima da média contando com a segurança dos ativos que possui.

As definições apresentadas revelam o que cada tipo de investidor pretende e qual o modelo mais adequado para suas estratégias. Cada um dos perfis de investimento está equipado com um modelo condizente com seus objetivos, a fim de maximizar seu capital investido.

As carteiras devem ser levadas à prova quanto a sua lucratividade e, assim, analisadas frente ao seu benchmark, isto é, o índice Bovespa, confirmando, assim, suas características de investimento.

## 4.2. Rentabilidade Mensal Das Carteiras

Para auxiliar nessa análise será necessária uma tabela relacionando as carteiras e suas respectivas composições sugeridas pelos modelos discutidos no capítulo anterior.

Tabela 19 – Composição das carteiras

	CARTEIRA 1	CARTEIRA 2	CARTEIRA 3	CARTEIRA 4	CARTEIRA 5	CARTEIRA 6
<b>BBDC3</b>	2%	-	2%	-	9%	16%
<b>BBDC4</b>	2%	-	2%	-	2%	-
<b>BRAP3</b>	62%	100%	2%	4%	18%	21%
<b>BRAP4</b>	2%	-	2%	-	2%	-
<b>CMIG3</b>	2%	-	5%	8%	2%	-
<b>CMIG4</b>	2%	-	2%	5%	2%	-
<b>CPLE3</b>	2%	-	7%	10%	28%	28%
<b>CPLE6</b>	2%	-	2%	-	8%	14%
<b>ELET3</b>	2%	-	2%	-	2%	-
<b>ELET6</b>	2%	-	2%	-	2%	-
<b>GOAU3</b>	2%	-	2%	-	2%	-
<b>GOAU4</b>	2%	-	2%	-	2%	-
<b>ITUB3</b>	2%	-	11%	17%	2%	5%
<b>LIGT3</b>	2%	-	2%	2%	2%	-
<b>PETR3</b>	2%	-	2%	2%	2%	-
<b>PETR4</b>	2%	-	2%	-	2%	-
<b>TLPP3</b>	2%	-	34%	35%	7%	16%
<b>TLPP4</b>	2%	-	13%	16%	2%	-
<b>USIM5</b>	2%	-	2%	-	2%	-
<b>VALE5</b>	2%	-	2%	-	2%	-

Essas carteiras geraram os resultados que serão expressos mensalmente através da média ponderada das rentabilidades mensais de cada um dos ativos que as compõem. Para isso serão utilizadas as cotações de fechamento das ações para o último dia útil de cada mês abrangido pelo período analisado a fim de comparar sua evolução mensal.

Na tabela a seguir encontram-se as rentabilidades mensais dos portfólios apurados. Pode-se perceber que os desempenhos seguem a mesma tendência, porém com intensidades diferentes.

Tabela 20 – Rentabilidades Mensais das Carteiras

	CARTEIRA 1	CARTEIRA 2	CARTEIRA 3	CARTEIRA 4	CARTEIRA 5	CARTEIRA 6
Jan/05	-3,38%	-2,93%	-5,50%	-6,46%	-1,55%	-1,62%
Fev/05	16,86%	17,95%	12,76%	10,74%	15,64%	17,01%
Mar/05	-6,71%	-7,26%	-6,58%	-4,82%	-6,80%	-7,23%
Abr/05	-6,51%	-6,88%	-3,25%	-1,40%	-2,69%	-0,51%
Mai/05	5,87%	6,40%	1,90%	1,10%	4,59%	3,77%
Jun/05	3,70%	6,71%	-0,39%	0,22%	1,84%	3,20%
Jul/05	3,48%	3,49%	1,07%	0,69%	1,15%	-0,52%
Ago/05	14,62%	19,29%	2,99%	1,57%	8,24%	8,24%
Set/05	11,87%	9,69%	10,66%	6,51%	16,14%	16,04%
Out/05	-8,04%	-9,65%	-2,36%	-1,88%	-4,40%	-3,11%
Nov/05	7,20%	6,33%	7,83%	6,25%	10,38%	11,72%
Dez/05	6,80%	8,64%	3,63%	3,63%	3,11%	2,22%
Jan/06	23,78%	28,03%	13,31%	11,41%	17,14%	17,04%
Fev/06	-1,54%	-4,79%	2,50%	1,26%	5,01%	5,16%
Mar/06	-3,05%	-3,60%	1,11%	0,72%	-3,00%	-3,57%
Abr/06	7,89%	8,70%	2,56%	0,55%	5,75%	4,58%
Mai/06	-6,76%	-4,82%	-7,96%	-5,94%	-9,12%	-8,26%
Jun/06	-0,09%	-1,86%	3,91%	3,93%	2,35%	1,69%
Jul/06	3,27%	3,98%	0,78%	0,36%	3,66%	4,21%
Ago/06	-3,21%	-4,23%	1,90%	1,97%	0,41%	1,87%
Set/06	-3,42%	-5,60%	0,36%	-0,77%	1,87%	2,65%
Out/06	6,07%	5,94%	5,59%	5,84%	3,45%	2,73%
Nov/06	8,08%	9,12%	4,52%	3,81%	4,40%	3,15%
Dez/06	8,26%	8,66%	9,95%	9,56%	7,72%	8,31%
Jan/07	-2,45%	-5,03%	1,42%	0,62%	0,70%	0,77%
Fev/07	-6,21%	-8,51%	-3,49%	-3,56%	-4,62%	-5,91%
Mar/07	6,36%	7,60%	3,20%	2,43%	4,61%	4,00%
Abr/07	2,37%	-1,26%	10,41%	9,95%	7,88%	8,54%
Mai/07	4,01%	1,64%	7,91%	6,22%	8,64%	9,36%
Jun/07	10,95%	12,41%	7,29%	5,62%	11,80%	11,01%
Jul/07	0,76%	2,07%	-0,85%	-1,35%	1,27%	1,86%
Ago/07	0,14%	0,11%	1,90%	2,66%	-2,10%	-1,81%
Set/07	10,81%	13,41%	0,81%	-0,26%	3,50%	1,02%
Out/07	16,06%	22,65%	2,02%	1,18%	5,10%	4,30%
Nov/07	-1,32%	-0,17%	-7,86%	-7,69%	-3,13%	-4,16%
Dez/07	13,89%	22,95%	0,77%	-0,07%	5,58%	6,17%

Tabela 21 – Continuação das Rentabilidades Mensais das Carteiras

	CARTEIRA 1	CARTEIRA 2	CARTEIRA 3	CARTEIRA 4	CARTEIRA 5	CARTEIRA 6
Jan/08	-9,25%	-8,71%	-7,20%	-6,88%	-7,56%	-7,33%
Fev/08	4,79%	1,31%	6,40%	5,21%	5,64%	4,38%
Mar/08	-6,60%	-9,16%	-5,59%	-7,20%	-1,87%	-3,12%
Abr/08	13,02%	14,37%	5,23%	4,31%	9,82%	8,64%
Mai/08	13,40%	16,11%	8,60%	8,22%	5,65%	4,38%
Jun/08	-5,40%	-5,69%	-3,44%	-3,32%	-1,63%	-1,10%
Jul/08	-16,18%	-22,31%	-4,64%	-3,74%	-7,21%	-6,33%
Ago/08	-4,23%	-2,79%	-3,23%	-1,50%	-6,29%	-6,07%
Set/08	-1,78%	0,57%	-1,30%	2,63%	-3,24%	-0,86%
Out/08	-28,33%	-33,59%	-13,75%	-9,84%	-24,46%	-22,89%
Nov/08	-7,95%	-13,94%	0,95%	-0,10%	3,70%	3,58%
Dez/08	11,15%	18,00%	2,46%	2,33%	2,62%	2,56%
Jan/09	6,30%	9,59%	-0,92%	-1,38%	-0,89%	-3,05%
Fev/09	2,91%	5,47%	-1,82%	-0,91%	-0,17%	0,04%
Mar/09	7,15%	8,14%	8,95%	9,69%	5,90%	7,39%
Abr/09	7,60%	4,66%	8,54%	4,70%	13,33%	13,22%
Mai/09	13,29%	16,62%	5,41%	3,28%	8,29%	7,84%
Jun/09	-4,09%	-5,81%	-0,61%	-0,60%	-0,78%	-0,84%
Jul/09	-0,51%	-2,07%	-2,48%	-3,41%	1,29%	0,20%
Ago/09	0,49%	-0,29%	2,36%	2,27%	2,33%	2,77%
Set/09	9,68%	11,54%	6,16%	4,82%	8,06%	9,11%
Out/09	0,64%	0,69%	0,02%	-0,50%	0,31%	-0,63%
Nov/09	9,63%	10,73%	4,38%	2,76%	9,73%	9,06%
Dez/09	-1,44%	-4,92%	1,81%	0,14%	3,20%	2,73%
Jan/10	-4,79%	-6,87%	-1,63%	-2,30%	-0,59%	-0,66%
Fev/10	0,06%	1,29%	-3,32%	-2,95%	-2,65%	-2,93%
Mar/10	3,07%	2,25%	-0,22%	-2,02%	2,60%	0,65%
Abr/10	-5,24%	-6,62%	-2,47%	-0,94%	-3,75%	-3,43%
Mai/10	-8,45%	-9,10%	-3,67%	-2,04%	-7,81%	-6,52%
Jun/10	-6,14%	-9,26%	2,33%	1,92%	0,92%	2,27%
Jul/10	4,89%	3,69%	7,36%	6,80%	6,09%	7,51%
Ago/10	-4,28%	-5,75%	1,47%	2,78%	-1,17%	-0,44%
Set/10	4,01%	4,72%	2,41%	2,15%	1,22%	1,31%
Out/10	-2,33%	-5,28%	3,63%	3,73%	1,93%	2,45%
Nov/10	-3,79%	-4,37%	-2,84%	-3,12%	0,22%	0,86%
Dez/10	8,96%	11,85%	4,49%	4,17%	3,66%	2,84%

As evoluções mensais dessas carteiras são muito semelhantes, porém há períodos em que se pode notar um destaque de uma ou outra, devido às suas peculiaridades, tanto de segurança quanto de agressividade.

Para fim de comparação com o índice Bovespa se tornou mais viável a cotação anual das rentabilidades. As carteiras serão analisadas ano a ano e, após isso, postas frente ao seu benchmark. A tabela e o gráfico a seguir ilustram os movimentos anuais de cada uma dessas carteiras.

Tabela 22 – Desempenho Anual das Carteiras

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Acum.
<b>CARTEIRA 1</b>	51,32%	40,70%	67,50%	-38,20%	62,22%	-14,40%	206,01%
<b>CARTEIRA 2</b>	58,68%	40,88%	84,00%	-46,11%	65,93%	-22,96%	183,35%
<b>CARTEIRA 3</b>	23,88%	42,10%	25,22%	-17,57%	36,49%	6,28%	163,56%
<b>CARTEIRA 4</b>	39,70%	30,58%	55,87%	-30,74%	45,34%	-13,67%	147,09%
<b>CARTEIRA 5</b>	53,20%	42,24%	44,64%	-27,54%	61,15%	-0,67%	265,53%
<b>CARTEIRA 6</b>	59,45%	42,76%	38,69%	-26,71%	57,43%	2,75%	274,25%

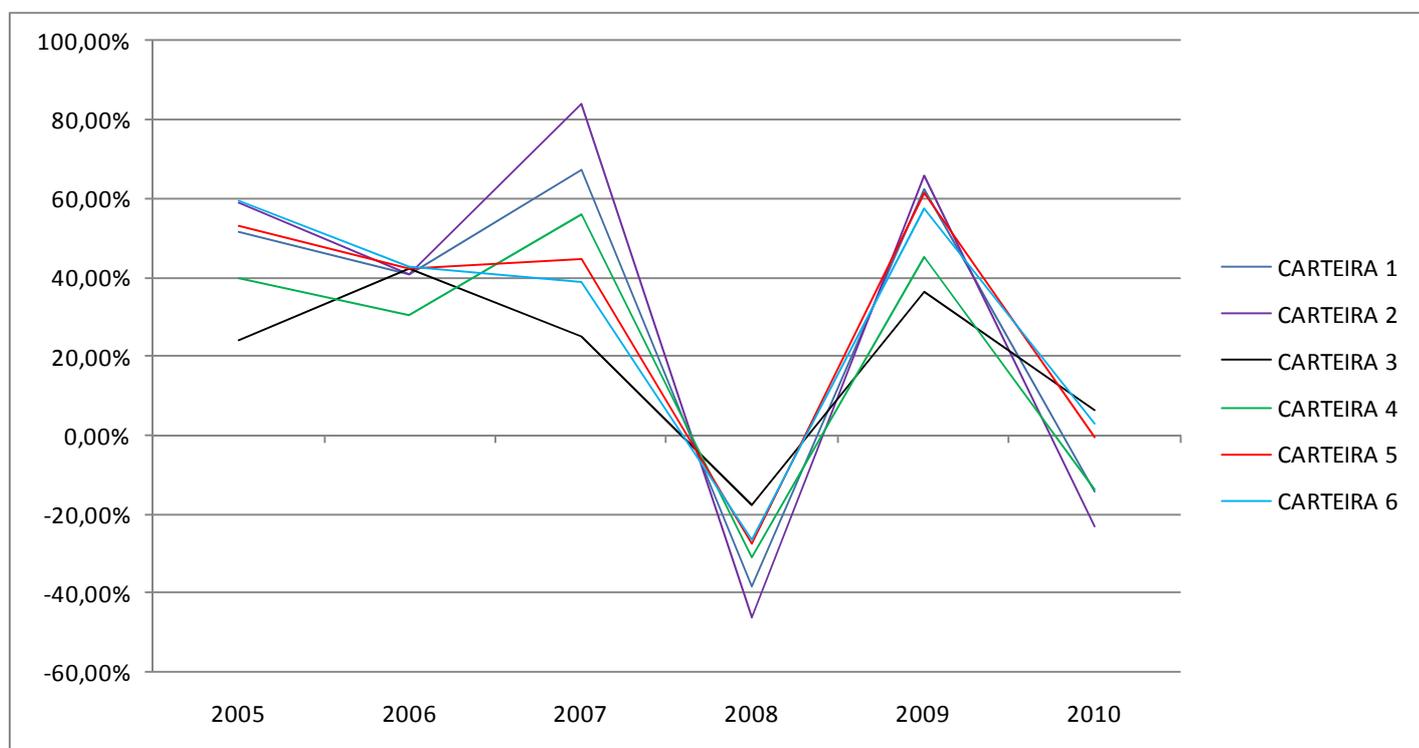


Figura 6 – Gráfico das Evoluções Anuais das Carteiras

Nesse gráfico ficam evidentes os impactos da crise de 2008 para os ativos e para o mercado em geral e sua recuperação no ano seguinte. É possível observar que a carteira 2 apresentou a maior queda entre todas as outras, entretanto, nos períodos de alta, foi a que mais se destacou no quesito rentabilidade.

Na tabela mais acima as carteiras que tiveram maiores ganhos no período foram as destacadas em verde, inclusive seu resultado acumulado.

Para balizar essas rentabilidades usa-se o índice Bovespa, cujo gráfico anual foi desenhado com dados de fechamento do Ibovespa extraídos do software Economática e manipulados no Excel.

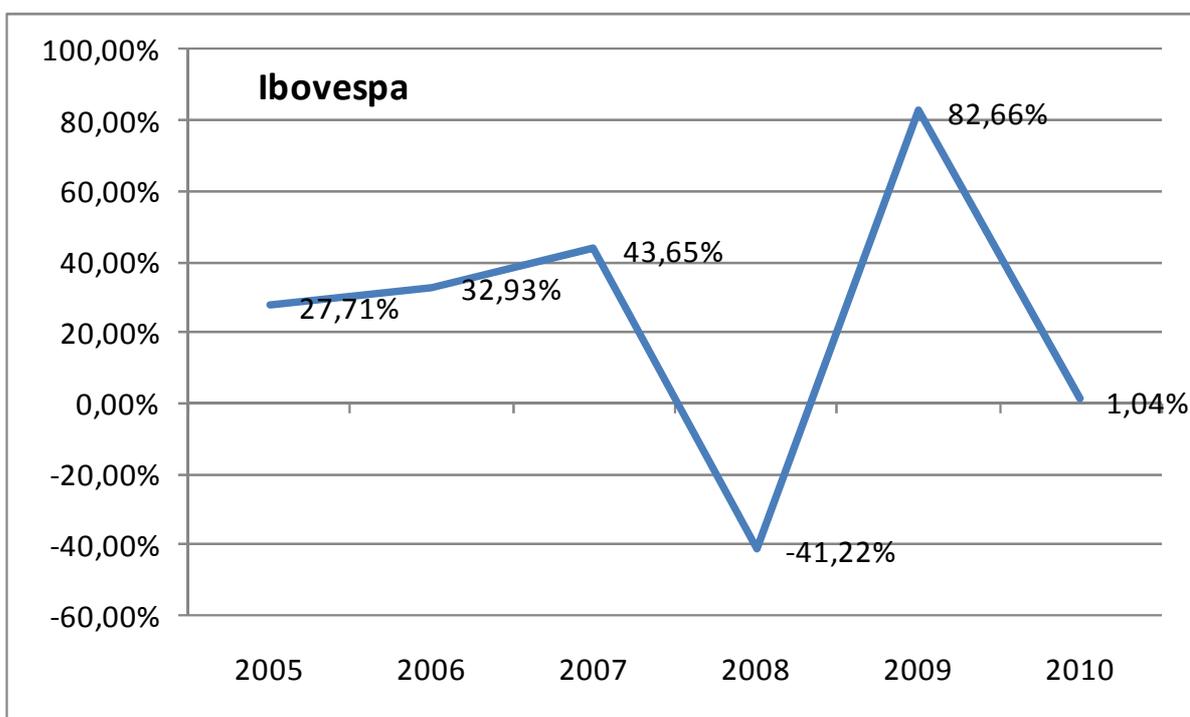


Figura 7 – Gráfico do Comportamento Anual do Ibovespa

O gráfico acima mostra que no ano 2008, como já dito anteriormente foi um ano que abalou as estruturas mercadológicas, tanto para negócios nacionais quanto internacionais. O gráfico a seguir mostra os gráficos das carteiras e o do Ibovespa, sobrepostos para um fazer um comparativo mais claro.



Figura 8 – Desempenho das Carteiras vs. Ibovespa

A figura mostra que o desempenho das carteiras seguiu a mesma tendência do índice, a carteira 2 foi mais agressiva nos anos antecedentes à crise, no entanto não foi capaz de vencê-la nos anos que seguiram após a tensão do mercado se abrandar. A carteira 5 alcançou, em diversos períodos, a mesma rentabilidade do índice e a carteira 6 teve o desempenho mais mediano.

Para visualizar melhor esses comparativos é necessária uma análise mais prolixa. Essa análise será composta de um gráfico de barras para as carteiras de cada modelo comparando, assim, com o índice Bovespa, deixando a visualização dos desempenhos mais perceptível.

Seguem então os gráficos com as rentabilidades das carteiras versus a rentabilidade do Ibovespa no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2010, ilustrados com a evolução ano a ano dos referidos dados.

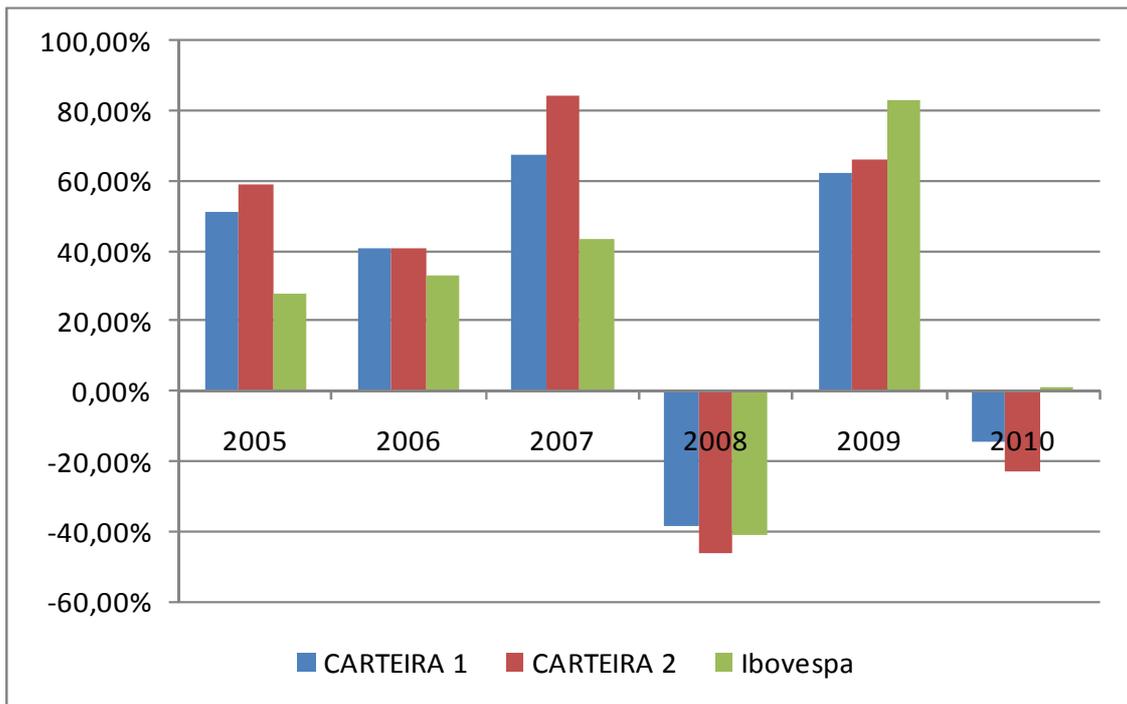


Figura 9 – Carteiras Para Maximização de Retorno vs. Ibovespa

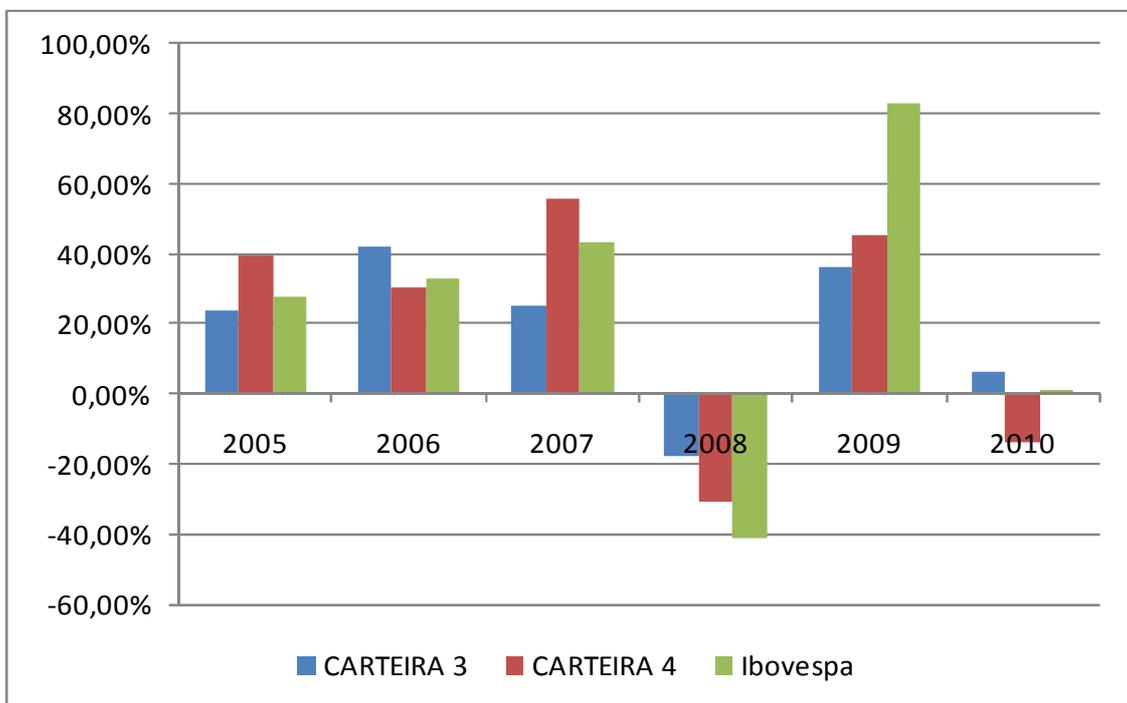


Figura 10 – Carteiras Para Minimização de Risco vs. Ibovespa

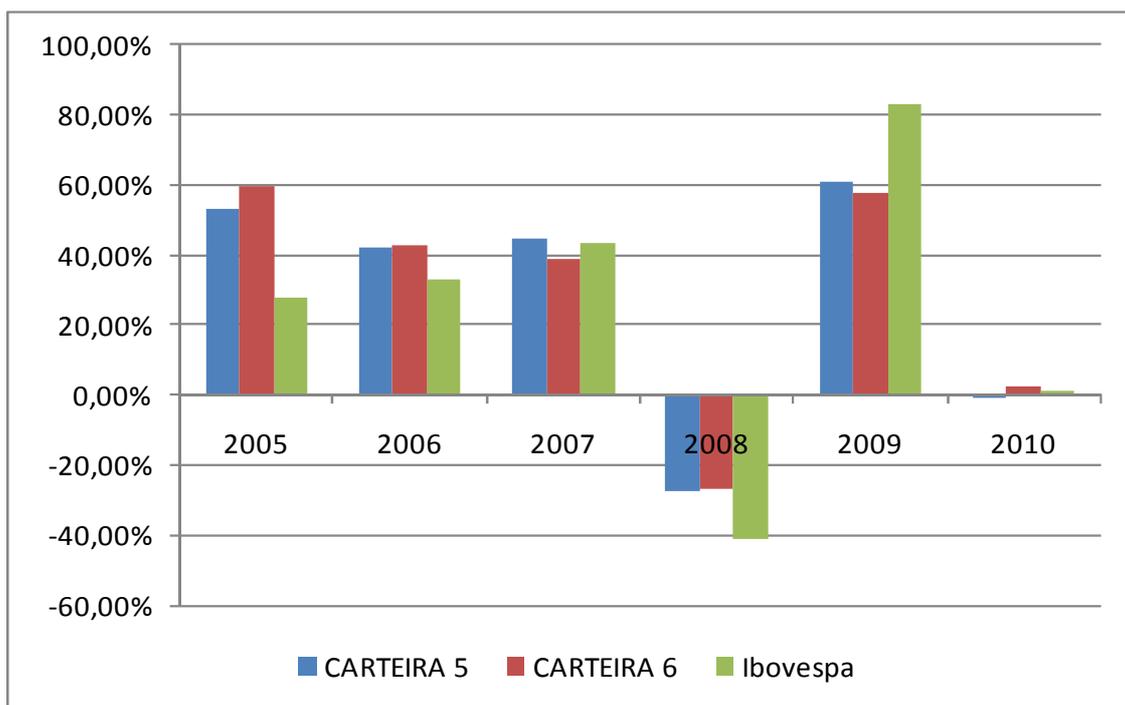


Figura 11 – Carteiras Para Maximização de Retorno/Risco vs. Ibovespa

Analisando isoladamente cada um dos gráficos pode-se notar que, no período onde aconteceu a crise, em 2008, apenas a segunda carteira teve mais prejuízo que o Ibovespa, isso por conta de seu objetivo de elevar os ganhos sem levar em conta os riscos dos ativos.

As carteiras 2 e 6 se destacaram no ano de 2005, superando o índice e sendo as mais rentáveis entre todas as outras. Para o ano de 2006 as mesmas retornaram rentabilidades semelhantes, porém, em 2007 as carteiras que buscavam maximizar retornos, foram as que mais se destacaram, ultrapassando da marca dos 80%, como é o caso da carteira 2.

No ano de 2009 as carteiras tiveram ganhos expressivos, porém não conseguiram alcançar o índice Bovespa. No ano de 2010 o índice não teve muita lucratividade, apenas as carteiras 3 e 6 conseguiram superar seu baixo nível de rentabilidade.

### 4.3. Escolha Da Carteira Para Projeção

Diante dos dados, conceitos, tabelas e gráficos apresentados anteriormente, foi possível identificar a melhor opção dentre as carteiras selecionadas para alocar os recursos e projetar os resultados para os cinco meses do ano de 2011.

A fim de manter uma carteira segura, aliada a um bom desempenho nos resultados, analisando as tabelas 16, 17, 18, 22 e os gráficos de retornos anuais comparados ao Ibovespa, a carteira escolhida foi a de número 6, pelos motivos relacionados a seguir:

- Os quocientes da relação retorno/risco das carteiras apresentadas nas tabelas 16 e 17 não se mostram muito atrativos, pois como risco da primeira é elevadíssimo e o retorno da segunda é baixíssimo, sendo indicado para os perfis de investidor que tem aptidão ao risco e que não suporta nenhum tipo de risco, fica inviabilizada sua escolha;
- Nos gráficos de retornos pode-se perceber que a carteira 2 realmente se sobressai ante o benchmark escolhido. No entanto, pelos mesmos motivos listados acima, fica inviável sua escolha;
- A carteira de número 6 mostrou soberania na relação retorno/risco, segundo tabela 18. Essa visão, atrelada ao desempenho mostrado na figura 11 quando comparada às figuras 9 e 10, retrata que a carteira teve um rendimento superior em diversos períodos.
- Na tabela 22 fica evidente que a melhor escolha foi a carteira 6, pois ela obteve o maior retorno acumulado no período.

#### 4.4. Projeção De Resultados

Os motivos apresentados na seção anterior fizeram da sexta carteira a mais indicada para receber os recursos para um eventual investimento. Esse investimento será posto à prova quanto à sua rentabilidade para os primeiros cinco meses do ano de 2011.

Simulando que a carteira tivesse sido exercida no primeiro dia útil de 2011, seus resultados serão projetados nas tabelas e gráficos que seguem no decorrer dessa seção.

As ações selecionadas para a carteira tiveram os seguintes desempenhos:

	<b>BBDC3</b>	<b>BRAP3</b>	<b>CPL3</b>	<b>CPL6</b>	<b>ITUB3</b>	<b>TLPP3</b>
<b>Jan/11</b>	-5,01%	7,52%	2,63%	2,43%	-5,77%	0,64%
<b>Fev/11</b>	4,49%	-5,93%	-2,58%	-1,65%	4,20%	3,92%
<b>Mar/11</b>	9,82%	-1,56%	3,94%	6,33%	7,62%	-1,04%
<b>Abr/11</b>	-4,92%	0,19%	0,03%	-1,53%	-1,78%	3,09%
<b>Mai/11</b>	-0,87%	0,86%	-0,90%	-4,65%	-3,75%	10,68%

Tabela 23 – Rentabilidade Mensal Das Ações

Comparando o desempenho da carteira, ponderando as variações das ações em conformidade com a participação proporcional de cada uma, com a performance do índice Bovespa de janeiro a maio de 2011 obtivemos os resultados apresentados a seguir:

	<b>Ibovespa</b>	<b>CARTEIRA 6</b>
<b>Jan/11</b>	-3,94%	1,67%
<b>Fev/11</b>	1,22%	-0,64%
<b>Mar/11</b>	1,79%	3,45%
<b>Abr/11</b>	-3,58%	-0,55%
<b>Mai/11</b>	-2,29%	0,66%
<b>Acum.</b>	-6,76%	4,60%

Tabela 24 – Desempenho Projetado Da Carteira 6 vs. Ibovespa

A comparação dos resultados projetados mostra que a carteira teve desempenho superior ao do índice, evidenciando que o investidor teria ganhos acima do mercado se optasse pela carteira proposta por esta monografia. Com o gráfico abaixo fica mais evidente.

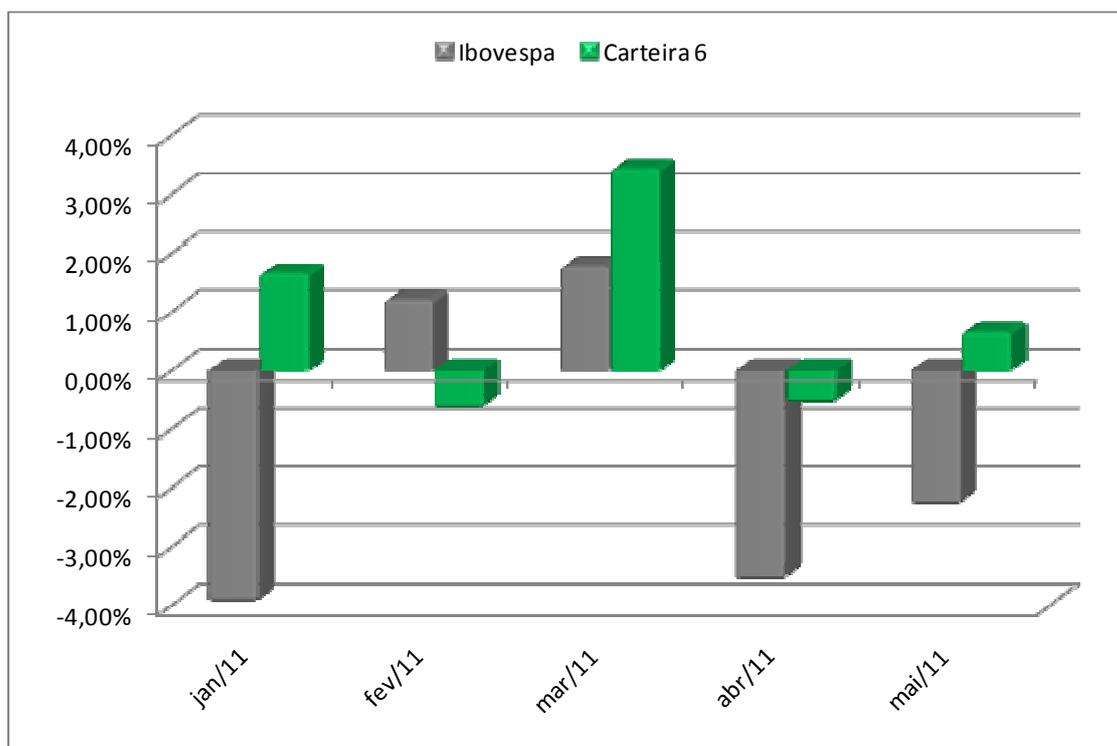


Figura 12 – Projeção Carteira 6 vs. Ibovespa

Mesmo o índice Bovespa caindo 3,94% em janeiro de 2011, a carteira obteve ganho de 1,67%, seu desempenho acumulado foi extremamente superior ao do índice.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação discorreu sobre o uso dos modelos de Markowitz para otimização de carteiras aliado ao método de seleção de Graham com os conceitos de investidor inteligente.

À primeira vista, quando se efetua os modelos de Markowitz e fazendo uso da ferramenta solver do Excel, as aplicações conceituais induz o investidor a ponderar que a carteira que busca superioridade nos retornos é a que mais trará lucratividade ao fim do período.

No decorrer do quinto capítulo identificou-se que essa afirmativa não é procedente no longo prazo, pois a carteira, por ser muito volátil, nos períodos de crise, fica descoberta, sem segurança alguma, seu risco se torna o grande rival na busca pelo desempenho final.

A diversificação traz é uma estratégia muito eficaz, porém não deve ser tratada na forma de obrigatoriedade, pois, quando se lida com uma ferramenta como a que foi apresentada nesse trabalho, isto é, o solver, essa estratégia se vira contra o investidor. Esse fato se dá pela falta de liberdade da ferramenta de se posicionar de forma a extrair o máximo de seus papéis.

A sexta carteira se mostrou a mais indicada por aliar alto retorno com baixo risco, em um equilíbrio perfeito, trazendo, ao final do período a maior rentabilidade acumulada dentre todas as outras carteiras.

Na sua projeção ficou evidente que a escolha da carteira 6 foi a mais eficaz, pois, quando comparada ao seu benchmark, se mostrou segura e ao mesmo tempo muito rentável. Essa combinação de ativos, baseando-se em dados passados, teve o desempenho otimizado ao qual se propunha buscar.

Por fim, as análises desses modelos devem receber um tratamento específico para cada tipo de investimento e cada tipo de investidor, pois esses últimos possuem os mais diversos objetivos e perfis. As seleções de ativos não

seguem um padrão e muito menos atraem a todos os tipos de participantes do mercado acionário, portanto se faz necessário um estudo mais aprofundado dos critérios que cada pessoa tem na hora de alocar seus recursos e atingir seus objetivos.

## 6. BIBLIOGRAFIA

**ASSAF** Neto, Alexandre – Mercado Financeiro – Ed. Atlas, 5ª edição, 2003.

**BEAVER**, William H.; **KETTLER**, Paul; **SCHOLES**, Myron – The association between market determined and accounting determined risk measures. *The Accounting Review*, Vol. 45 – 1970.

**BORÇA** Junior, Gilberto R. & **TORRES** Filho, Ernani T.: Revista do BNDES – Analisando a Crise do Subprime; 129 – 159, Dez/2008

**BRUNI**, Adriano L.; **FAMÁ**, Rubens – Moderna Teoria de Portfólios: e possível captar, na prática, os benefícios decorrentes de sua utilização? – Resenha BM&F, n. 128, Nov/dez 1998.

**CASAGRANDE** Neto, Humberto; **CINTRA** Neto, Manoel F.; **MAGLIANO** Filho, Raymundo – Mercado de capitais – A saída para o crescimento – Ed. Lazuli, 2002

**COPELAND**, Thomas E.; **WESTON**, Fred J. – Financial theory and corporate policy – 3ª edição, 1992.

**ELTON**, Edwin J.; **GRUBER**, Martin J.; **BROWN**, Stephen J.; **GOETZMANN**, William N. – Moderna Teoria de Carteiras e Análise de Investimentos – Editora Atlas, 1ª edição, 2004.

**GRAHAM**, Benjamin; **SWEIG**, Jason – The Intelligent Investor, 2003.

**LEITE**, Hélio de P.; **SANVICENTE**, Antônio Z. – Índice Bovespa: um padrão para os investimentos brasileiros – Ed. Atlas, 1995.

**MARKOWITZ**, Harry – Portfolio selection. *Journal of Finance*, Mar/1952.

**PENTEADO**, Marco A. B.; **FAMÁ**, Rubens – Será que o beta que temos é o beta que queremos? *Caderno de Pesquisas em Administração*, Vol.9, jul/set 2002.

**ROSS**, Stephen A.; **WESTERFIELD**, Randolph W.; **JORDAN** Bradford D. – Princípios de Administração Financeira – Ed. Atlas, 2ª edição, 2002.