

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ - PUCPR
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – CCSA
ESCOLA DE NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - PPAD
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

LUIZ CARLOS RODRIGUES MEDEIROS

**ANÁLISE DO DESEMPENHO DAS CARTEIRAS DE FUNDOS DE
INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS POR MEIO DO ÍNDICE DE SHARPE**

CURITIBA

2009

LUIZ CARLOS RODRIGUES MEDEIROS

**ANÁLISE DO DESEMPENHO DAS CARTEIRAS DE FUNDOS DE
INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS POR MEIO DO ÍNDICE DE SHARPE**

Trabalho apresentado à Banca Examinadora, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Administração Estratégica pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, sob a orientação do Prof. Dr. Wesley Vieira da Silva.

CURITIBA

2009

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central

M488a Medeiros, Luiz Carlos Rodrigues
2009 Análise do desempenho das carteiras de fundos de investimentos
imobiliários por meio do índice de Sharpe / Luiz Carlos Rodrigues Medeiros;
orientador, Wesley Vieira da Silva. – 2009.
107 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
Curitiba, 2009
Bibliografia: f. 96-102

1. Fundos de investimentos. 2. Investimentos imobiliários. I. Silva, Wesley
Vieira da. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-
Graduação em Administração. III. Título.

CDD 20. ed. – 658

TERMO DE APROVAÇÃO

ANÁLISE DO DESEMPENHO DAS CARTEIRAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS POR MEIO DO ÍNDICE DE SHARPE

Por

LUIZ CARLOS RODRIGUES MEDEIROS

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração em Administração Estratégica, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Prof. Dr. Eduardo Damião da Silva,
Diretor do Programa.

Prof. Dr. Wesley Vieira da Silva,
Orientador.

Prof. Dr. Heitor Takashi Kato,
Examinador.

Prof. Dr. André Luiz da Silva Leite
Membro Externo.

Para minha esposa Sandra Helena Westrupp Medeiros e meu pai José Hercílio Medeiros que me apoiaram, incentivaram e motivaram durante todo o curso de mestrado.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus a oportunidade de ter saúde e condições de cursar e concluir este curso de mestrado.

Ao Professor Wesley que além de ser um orientador exemplar e dedicado, foi também um grande revisor, amigo, incentivador e guia durante todo o curso de mestrado.

Aos integrantes da banca de avaliação, Professores Heitor Takashi Kato e André Luiz da Silva Leite, pela dedicação na leitura detalhada do trabalho e pelas contribuições e sugestões de melhoria para a versão final do trabalho.

Aos Professores Eduardo Damião, Paulo Baptista, Valeria Fonseca, Jansen Corso, Luiz Duclós, Paulo Mussi e Alceu Souza pelos ensinamentos, conselhos e apoio e direcionamentos durante o curso, e também a secretaria Denise pelo suporte durante o curso.

Aos colegas mestrandos Jorge, Amaro, João, Eduardo, Anderson, Fabrício, Elisa Bratti, Elisa, Alexandre, Roberto, Claudio, Waldemar, Silvio, Ricardo, Isabel, Rafael, Gilberto, Luciano, Vinicius, Klaus, Mário e Miguel pelo apoio e companheirismo durante o curso.

À Pontifícia Universidade Católica do Paraná, seus funcionários e colaboradores pela acolhida e apoio e a todos os outros aqui não citados que colaboraram de alguma forma, o meu muito obrigado e reconhecimento pela sua contribuição na realização deste trabalho, que foi um grande desafio e um marco muito importante na minha vida.

RESUMO

O Fundo de Investimentos Imobiliário é reconhecido como sendo uma alternativa de baixo risco para investimentos, principalmente para aqueles investidores que possuem informações ou ferramentas que auxiliem na seleção dos fundos em que se deve investir. Alguns investidores fazem seus investimentos baseado em análises das condições financeiras, econômicas, políticas ou do mercado, por meio da análise fundamentalista. Por outro lado, a escola técnica se baseia em informações estatísticas para tentar estabelecer a tendência de valor dos fundos no intuito de permitir maiores ganhos, assim como para a criação de *portfolios* de investimentos que permitam a redução do risco através da diversificação. Usando somente a base da escola técnica, este trabalho fez a proposição e validou um modelo para seleção dos fundos que devem participar de *portfolios* de investimentos, unindo métricas da análise técnica que objetivam os maiores ganhos, com algoritmos que buscam a redução de risco a partir da diversificação. Este modelo foi validado por meio de técnicas de *back testing*, que consistem no teste do modelo para verificar se os seus resultados estão de acordo com o que acontece na realidade, usando como base os dados históricos de rentabilidade dos fundos da amostra selecionada. Neste sentido, depois de selecionados os Fundos com tendência de alta, por meio da escolha de cinco *portfólios* estudados, o quinto *portfolio* propiciou uma maior rentabilidade média esperada de 3,29% e um risco de 0,04% e, no entanto, pautando-se no índice de *performance* Sharpe obteve-se um resultado igual a 90,58 seguido do terceiro *portfolio* com 29,50 e do primeiro com resultado igual a 8,88. Portanto, os resultados obtidos permitiram concluir que o modelo atingiu os objetivos propostos de redução de risco das carteiras ao mesmo tempo em que possibilitou rendimentos maiores que as carteiras criadas sem a seleção prévia dos ativos que compõem as carteiras.

Palavras chave: Eficiência informacional, fundos de investimentos, autocorrelação, risco, rentabilidade.

ABSTRACT

The Investment Funds is known as a low risk alternative for investments, mainly for those investors who do not have any information or tools for helping them to choose Investment Funds whose assets should be bought. Some investors make their investment decisions based upon financial, economic, political or market conditions, using fundamentalist analysis. On the other hand, the technical school uses statistical information as a tool for foreseeing Investment Funds value tendencies. The main objective here, is to try to obtain net return from Investment Funds value changes, buying when its trend is upside or selling when its trend is downside. Other use of statistics analysis is for a creation of investment portfolios focusing on lower investment risks through diversification. Using only the technical school base, the intention of this research is to propose and validate a model for Investment Funds selection and portfolio creation, joining technical analysis metrics that aim to obtain greater gains with optimization algorithms based on risk reduction. This model was validated throughout back testing technique: evaluating and comparing production results with real values, using historic Investment Funds data values. After the selection high tendency founds, in five portfolios studied, the fifth portfolio showed the better result of the 3,29% and risk of the 0,04%. This portfolio showed for the performance Sharpe indicator, the result of the 90,58, followed of the third portfolio with 29,50 and first with 8,88. The obtained results show that the proposed model reached its objectives in terms of diminishing portfolio risk and, at the same time, made it possible to obtain greater gains than other portfolios created without previous Investment Funds selection using technical analysis.

Key words: Informational Efficiency, investment funds, autocorrelation, risk, return.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fronteira Eficiente dos Investimentos	17
Figura 2 – Saldo das Principais Aplicações Financeiras no Brasil	20
Figura 3 – Percentual Rendimentos dos Fundos de Investimentos Imobiliários no Brasil	22
Figura 4 – Patrimônio Líquido dos Fundos Brasileiros	26
Figura 5 - Fundos de Investimentos Brasileiros por Classe em 2007.	27
Figura 6 – Taxa de Crescimento em Fundos de Investimento dos 11 Primeiros Países	33
Figura 7 – Volume de Aplicação Financeira Entre dez-06 a jun-08.....	34
Figura 8 - Comportamento da Semivariância das Taxas de Retorno.....	42
Figura 9 – Correlação Positiva e Negativa	45
Figura 10 – Correlação Positiva e Forte.....	46
Figura 11 – Correlação Negativa e Forte	47
Figura 12 – Correlação Nula	48
Figura 13 – Correlação entre os Ativos de uma Carteira.....	49
Figura 14 - Redução da Variância do <i>Portfolio</i> em Razão da Diversificação	56
Figura 15 - Comportamento da Fronteira Eficiente	57
Figura 16 - Índice de Sharpe (1966).....	67
Figura 17 - Comparação dos Riscos dos FII com as Demais Aplicações Financeiras.....	78
Figura 18 – Rentabilidade Média no Período Avaliado	79
Figura 19 – Ponderação com a Aplicação na Distribuição Ingênua no <i>Portfolio</i> ...	85
Figura 20 – Combinação da Aplicação dos FIIs com o Ativo Livre de Risco Poupança.....	87
Figura 21 – Ponderação com a Aplicação em 100% na Otimização dos FII.....	88
Figura 22 – Ponderação para aplicação de 50% na Poupança e 50% nos FII.....	90
Figura 23 – Resultados das ponderações Visando a Otimização do Retorno Esperado.....	91
Figura 24 - Risco e rentabilidade média das carteiras avaliadas.	92
Figura 25 - Estimativa do índice de <i>performance</i> de Sharpe.....	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Evolução da Participação dos <i>Home Brokers</i> no Brasil.....	19
Quadro 2 - Classificação ANBID de Fundos de Investimento (continuação) atualizada pela Deliberação nº 33 de 21/01/08	29
Quadro 3 – Fundo de Investimento Imobiliário.....	30
Quadro 4 - Matriz de Variância-Covariância.....	55
Quadro 5 - Resumo Específico da Metodologia de Pesquisa a ser Empregada...	71
Quadro 6 – Composição da Amostra dos Fundos de Investimentos Imobiliários..	73

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Rendimento Esperado do <i>Portfolio</i>	16
Equação 2 – Investimento Individual na Carteira.....	36
Equação 3 – Retorno da Carteira.....	36
Equação 4 – Retorno Esperado da Carteira.....	36
Equação 5 – Taxa de Retorno de um Ativo.....	37
Equação 6 – Taxa de Retorno ou Lucratividade no Período.....	37
Equação 7 – Taxa de Retorno Contínuo.....	38
Equação 8 – Valor Esperado da Variável Aleatória.....	38
Equação 9 – Variância dos Retornos do ativo individual.....	39
Equação 10 - Desvio Padrão da Taxa de Retorno do Ativo Individual.....	40
Equação 11 – Variância Esperada do Ativo no Tempo.....	40
Equação 12 – Semivariância Relativa das Taxas de Retorno.....	42
Equação 13 – Covariância.....	43
Equação 14 – Covariância a partir dos dados históricos.....	43
Equação 15 – Correlação.....	43
Equação 16 – Coeficiente de Correlação de <i>Pearson</i>	45
Equação 17 – Retorno Esperado da Carteira.....	49
Equação 18 – Somatório da Participação dos Ativos na Carteira de Ativos.....	49
Equação 19 – Variância do <i>Portfolio</i>	50
Equação 20 – Variância dos Retornos da Carteira.....	50
Equação 21 – Variância dos Retornos da Carteira.....	50
Equação 22 – Retorno Esperado do <i>Portfolio</i>	51
Equação 23 – Minimização da Variância das Carteiras.....	51
Equação 24 – Somatório das Proporções.....	51
Equação 25 – Função Lagrangeana.....	51
Equação 26 – Risco Total de i	54
Equação 27 – Índice de Sharpe.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estimativa dos Betas dos Fundos de Investimentos Imobiliários	80
Tabela 2 – Classificação da Distribuição da Normalidade dos FIIs e Indicadores	81
Tabela 3 – Matriz de Correlação Linear de Pearson Entre os Ativos	83
Tabela 4 – Resultados Obtidos com a Distribuição Ingênua dos Fundos	86
Tabela 5 – Resultados Obtidos para a Segunda Estratégia de Investimentos.....	87
Tabela 6 – Resultados Obtidos para Terceira Estratégia de Investimentos	89
Tabela 7 – Resultados da Aplicação de 50% no Índice Poupança e 50% na Otimização dos FII	90
Tabela 8 – Resultados da Aplicação Visando a Otimização do Retorno Esperado	91

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE QUADROS.....	ix
LISTA DE EQUAÇÕES.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xi
1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA.....	16
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA.....	21
1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	24
1.3.1 Objetivo Geral.....	24
1.3.2 Objetivos Específicos.....	24
1.4 JUSTIFICATIVAS TEÓRICA E PRÁTICA.....	24
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	35
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-EMPIRICA.....	36
2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A MODERNA TEORIA DE CARTEIRAS.....	36
2.1.1 A Relação entre o Retorno e o Risco de um Ativo Individual.....	37
2.1.2 A importância da Covariância e Correlação para reduzir o risco de um <i>Portfolio</i>	43
2.1.3 A Relação entre o Retorno e o Risco de um <i>Portfolio</i>	49
2.1.4 O Processo de Diversificação de <i>Portfolios</i>	53
2.1.5 A Fronteira Eficiente de Markowitz.....	56
2.2 OS FUNDOS DE INVESTIMENTO IMOBILIÁRIOS NEGOCIADOS NA BOVESPA.....	57
2.3 AS MEDIDAS DE <i>PERFORMANCE</i> DO <i>PORTFOLIO</i>	65
2.3.1 Índice de <i>Performance</i> de Sharpe.....	66
3 METODOLOGIA.....	68
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	68
3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	69
3.3 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS.....	71
3.4 VARIÁVEIS DO MODELO.....	74

3.4.1	Definição e Apresentação	74
3.4.2	Classificação das Variáveis	75
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	77
4.1	ANÁLISE DESCRITIVA DOS RISCOS E RETORNOS DOS FUNDOS	77
4.2	ANÁLISE DOS COEFICIENTES BETAS DOS FUNDOS PESQUISADOS	79
4.3	ANÁLISE DA NORMALIDADE DAS DISTRIBUIÇÕES DOS RETORNOS DOS FUNDOS	81
4.4	ESTIMATIVA DA MATRIZ DE CORRELAÇÃO DE <i>PEARSON</i> ENTRE OS ATIVOS	82
4.5	ESTRATÉGIA DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS DO <i>PORTFOLIO</i>	84
4.5.1	Estratégia de Investimentos 1: Diversificação Ingênua no <i>Portfolio</i> ...	85
4.5.2	Estratégia de Investimentos 2: Combinação da Aplicação dos FIs com o Ativo Livre de Risco Poupança.....	86
4.5.3	Estratégia de Investimentos 3: Otimização dos Fundos.....	88
4.5.4	Estratégia de Investimentos 4: Aplicação de 50% no Índice Poupança e 50% na Otimização dos Fundos.....	89
4.5.5	Estratégia de Investimentos 5: Otimização do Retorno Esperado dos Fundos	91
4.6	ANÁLISE DA <i>PERFORMANCE</i> DAS ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTOS POR MEIO DO ÍNDICE DE SHARPE	92
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	94
	REFERÊNCIAS	97
	ANEXOS	104
	ANEXO I – COMPOSIÇÃO DO CÁLCULO DA REGRESSÃO LINEAR	cv
	ANEXO II – COMPOSIÇÃO DO CÁLCULO DA REGRESSÃO LINEAR	cvii

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Nacional dos Bancos de Investimentos - ANBID, antes do Plano Real, com a conjuntura econômica instável, altos níveis de inflação e regulamentação precária, investidores eram incentivados a dirigirem seus recursos para operações financeiras com remuneração diária. As mudanças causadas com as novas medidas econômicas do governo Itamar, em julho de 1994, provocaram alterações significativas no ambiente econômico, principalmente na evolução da indústria de fundos de investimentos brasileira que, em valores, aumentou seu patrimônio líquido total de US\$ 54 bilhões para aproximadamente US\$ 700 bilhões em 14 anos (ANBID, 2008).

Estas mudanças econômicas provocaram alterações significativas no ambiente econômico. O aumento da concorrência criou a oportunidade para o aparecimento de novos produtos e facilitou o crescimento da indústria de fundos de investimento com objetivo principal de obter um índice de rentabilidade superior aos de outras modalidades em operação.

Porém, os recursos administrados, bem como o número de participantes da indústria dos fundos de investimento obtiveram um crescimento expressivo nas principais economias, pois os fundos de investimentos nos Estados Unidos passaram seus ativos de US\$ 140 bilhões em 1980 a mais de US\$ 4 trilhões em 17 anos, chegando, em 2000, próximo de US\$ 7 trilhões, excedendo os ativos dos bancos comerciais, com um crescimento médio anual de 22% em vinte anos (IQUIAPAZA, 2006).

Um *portfolio* ou carteira é um conjunto de ativos, tanto financeiros (moeda, ações, títulos etc.) como físicos (terra, ouro, obras de arte etc.). A teoria de carteiras começa com a proposição de que os investidores necessitam cuidar das características das carteiras como um todo, ao invés de se preocupar com algum componente isolado ou uma única aplicação.

Neste contexto, desenvolve-se a temática do presente estudo, voltado para otimização e posterior comparação de desempenho, em termos de risco e retorno, de carteiras de Fundos de Investimento Imobiliário no Brasil, utilizando-se o índice de *performance* de Sharpe, no período compreendido durante o ano de 2008.

A pesquisa aqui proposta está voltada ao apoio aos pequenos aplicadores do

mercado acionário brasileiro que visam à obtenção dos melhores retornos, na otimização das carteiras, levando-se em consideração os níveis de risco, para os fundos de investimento imobiliário.

Portanto, segundo Goetzmann (2005), o mercado de ações é um investimento com maiores taxas de retorno em longo prazo se comparado a aplicações consideradas conservadoras como de renda fixa e caderneta de poupança, no entanto, na possibilidade de maiores taxas de retorno, investir em ações proporciona maior risco.

Neste sentido, o desenvolvimento de modelos mais eficientes para a administração de carteiras de investimento, tanto no que diz respeito à maximização do retorno esperado quanto ao controle do risco, é objetivo de constante pesquisa entre os autores da área financeira e, portanto, de fundamental importância para o comportamento dos investidores e o funcionamento dos mercados.

Foi em meados do século XVIII que os conceitos de utilidade e de aversão a risco começaram a ser propostos, mais precisamente em 1952, quando o artigo de Harry Markowitz publicado no *Journal of Finance* foi considerado um marco para a Moderna Teoria de *Portfolios*.

Markowitz objetivou usar a noção de risco de um ativo para formar carteiras onde os investidores pudessem maximizar o retorno dentro de um patamar de risco desejável, construindo um modelo que permitia explicar os princípios básicos envolvidos na construção de carteiras e determinar, de forma normativa, a relação existente entre risco e retorno e a percepção de utilidade do investidor. No entanto, ao substituir a pura intuição por um cálculo estatístico do risco, transformou a escolha tradicional de ações em um procedimento de seleção do que ele denominou carteiras eficientes.

Nas últimas décadas, o mercado financeiro nacional e internacional passou a utilizar ferramentas sofisticadas de apoio à tomada de decisão em busca de adquirir um diferencial competitivo e de assegurar a própria sobrevivência num cenário globalizado. Isto permitiu aos pequenos investidores o acesso a menores custos, diversificação dos investimentos por meio de suas diferentes classes e a utilização de profissionais especializados objetivando o aumento do retorno esperado com a diluição do risco.

Assim, este capítulo está estruturado em cinco seções que podem ser evidenciadas da seguinte forma: A seção 1.1 traz a contextualização do tema; a

seção 1.2 refere-se ao problema de pesquisa; a seção 1.3 trata dos objetivos da pesquisa, dividindo-se em geral e específicos; a seção 1.4 trata da justificativa teórica e prática e a seção 1.5 traz a estrutura do trabalho.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

Muitos pesquisadores da área financeira buscam desenvolver modelos mais eficientes na administração de carteiras de investimento, procurando *portfolios* que possam garantir ao investidor o maior retorno esperado para um dado nível de risco, de modo a permitir uma maior capacidade de racionalização nos processos de decisão.

Markowitz, em 1952, iniciou o desenvolvimento da Moderna Teoria de *Portfolios*, onde o conceito de diversificação de carteiras passou a fazer parte da análise de investimentos. No entanto, em 1968, com o trabalho de Evans e Archer a formulação teórica sobre o efeito da diversificação obteve evidência empírica estruturada, ou seja, verificaram que o risco reduz-se rapidamente com o aumento do número de títulos em carteira.

Para Sharpe (1970), até os anos 50, o risco ou era desconsiderado ou era tratado de forma qualitativa. Em 1979, ressalta que ninguém gosta de assumir risco, mas gosta de obter retorno em seus investimentos, pois a questão é quanto risco alguém está disposto a tolerar para obter mais retorno. Assim, busca-se mais risco para obter-se maior retorno e um administrador de investimentos deve adaptar a carteira, de modo que o cliente altamente tolerante ao risco deve possuir um *portfolio* na porção superior direita da fronteira, ou no contrário, ou seja, o investidor avesso ao risco deve preferir a posição inferior esquerda conforme ilustrado na Figura 1.

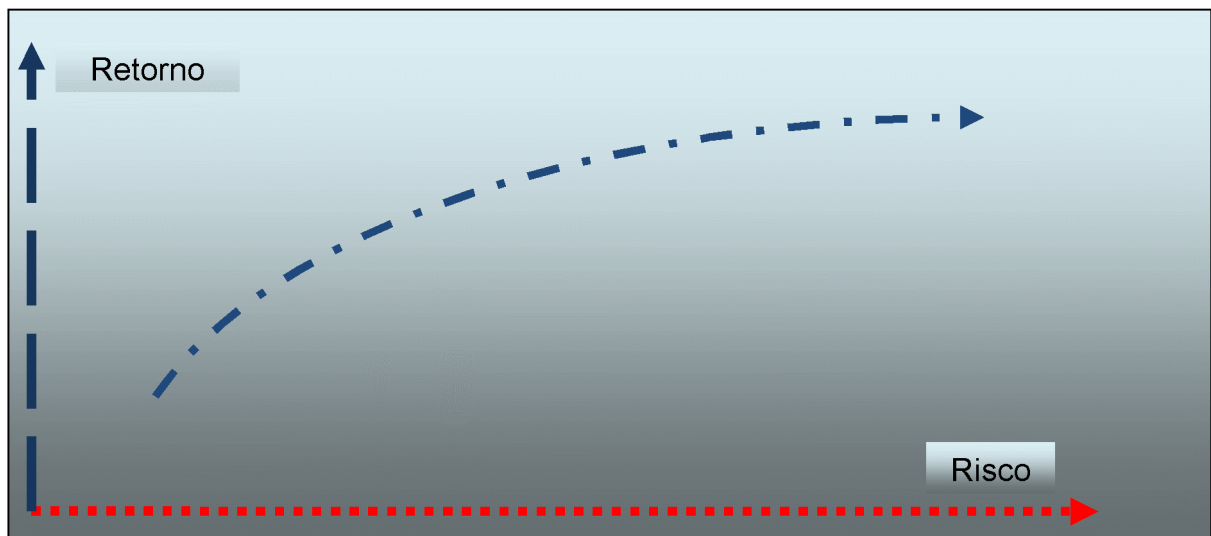


Figura 1 – Fronteira Eficiente dos Investimentos
Fonte: Adaptado de Gitman e Joehnk (2005)

Segundo Brealey, Myers e Allen (2006), as decisões de investimentos se relacionam ao montante que a empresa deve investir e em quais ativos. Para Bernstein e Damodaram (2000), a teoria desenvolvida por Markowitz colocou algum sentido e alguma sistematização no modo desorganizado pelo qual a maioria dos investidores estava construindo seus *portfolios*.

A decisão de realocar capital, segundo Van Horne (1995), leva em consideração o risco relacionado aos investimentos da forma como é percebido pelos fornecedores do capital em um determinado nível de liquidez, pois este tem o intuito de buscar a composição ótima entre capital próprio e de terceiros. Para Kayo (1997) a decisão de investir afeta o fluxo de caixa das empresas e, portanto, determina a quantidade de recursos disponíveis para novos investimentos.

A inclusão de um ativo livre de risco na lista de possibilidades é necessária para se obter realismo e os investidores invariavelmente têm possibilidade de tomar dinheiro emprestado a uma taxa pré-fixada. No caso de *portfolio* de ativos, aplicar em um bônus corresponde a um peso positivo, enquanto tomar dinheiro implica em um peso negativo (LUEMBERGER, 1998).

Elton *et al.* (2004) afirma que a taxa de retorno esperada da carteira de ativos é a média ponderada das taxas de retorno esperadas dos ativos individuais, e pode ser mensurada a partir da equação (1). Portanto, um menor risco na carteira depende da possibilidade dos retornos dos ativos variarem em proporções diferentes

ou que, enquanto alguns apresentam retornos positivos, outros apresentam retornos negativos.

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^N (\phi_i \bar{r}_i) \quad (1)$$

Onde:

$\bar{R}_p$ = rendimento esperado do *portfolio* (carteira);

ϕ_i = proporção do ativo “i” no *portfolio* “p”;

$\bar{r}_i$ = rendimento esperado do ativo “i”;

N = número de ativos “i” no *portfolio* “p”.

Para Tosta de Sá (1999), a determinação do risco de uma carteira pode ser representada pelo coeficiente de correlação ou a covariância entre os títulos.

O modelo linear proposto por Santos *et al.* (2004), baseado no modelo clássico de Markowitz (1952), permitiu a construção de uma fronteira eficiente mensurada pelo CVaR (Valor em Risco Condicional) para um dado nível mínimo de retorno. Os testes realizados mostraram resultados positivos, onde são geradas carteiras que utilizam as opções como ferramentas para implementar estratégias que minimizam a perda do investidor nos cenários pessimistas e incrementam os ganhos obtidos nos cenários otimistas. O modelo proposto mostrou-se consistente e eficiente, podendo ser aplicado na prática da gestão de carteiras de investimentos com opções.

Para Oliveira *et al.* (2007), a mensuração do risco, integrada aos modelos de finanças corporativas mediante o trabalho de Markowitz, era baseada na variância dos retornos em torno do retorno médio naquele período. Entretanto, apesar do cálculo do risco pela variância ter a propriedade de penalizar variações superiores a uma unidade, tal metodologia não diferencia variações negativas de variações positivas. No entanto, uma mensuração do risco, na qual se incorpora uma função utilidade, de modo a retratar a característica, suposta comum aos investidores racionais, de que a decepção com a perda é mais sentida que a satisfação com o ganho. A inserção dessa nova componente, além de fornecer novas interpretações de volatilidade, mostrou-se um instrumento de alerta mais eficaz que a metodologia usual.

No que tange ao processo de diversificação de uma carteira, deve o

investidor, que busca reduzir o risco total de suas aplicações, manter carteiras diversificadas e não concentrar seus recursos em poucos ativos. E esta diversificação deve levar em consideração o grau de associação ou correlação existente entre os ativos, já que quanto menor for esta, mais seguras se tornarão as carteiras.

No Brasil, com o surgimento dos chamados *home broker*, considerada como a ferramenta de negociação *on-line* que permite a compra e venda de ativos, enviando as ordens diretamente para a Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), bem como visualizar relatórios e gráficos das empresas, acompanharem notícias sobre o mercado e realizar operações avançadas. No entanto, a BOVESPA tem proporcionado às suas Sociedades Corretoras maior suporte técnico e operacional para que elas desenvolvam soluções para a implantação de seu próprio *home brokers* na Internet.

Segundo dados da BOVESPA, em 2008, o volume médio mensal de negócios cresceu 82,08%, passando para R\$ 6 bilhões. A média mensal do número de negócios subiu 78,47% e de número de investidores aumentou 78,71%, passando para 62.266 acessos ao sistema. O volume financeiro recentemente transacionado via *home brokers* no primeiro semestre de 2008 foi de R\$ 166,6 bilhões, 150,8% superior ao do mesmo período de 2007, quando totalizou R\$ 66,4 bilhões. Quanto ao número de negócios, este cresceu 107,7%, passando de 7,7 milhões no primeiro semestre de 2007 para quase 16 milhões no primeiro semestre de 2008.

Portanto, a participação média do *home brokers* no volume financeiro da BOVESPA foi de 11,81%, em comparação com 7,8% do primeiro semestre de 2007. O número de negócios desse segmento atingiu a participação de 30,5%, contra 25,7% em igual período de 2007. O número de contas de investidores, ao final de junho, alcançou 539,8 mil, ante 271,4 mil em junho de 2007 conforme Quadro1.

Descrição	2007	2008
Volume Financeiro (R\$ Bilhões)	66	167
Número de Negócios (milhões)	7,7	16
Participação Média por Home Brokers no Volume Financeiro (%)	7,8	11,81
Número de Negócios FII (%)	25,7	30,5
Número de Contas de Investidores (mil)	271,4	539,8

Quadro 1 – Evolução da Participação dos *Home Brokers* no Brasil

Fonte: Comunicado do BM&F BOVESPA (2008)

No entanto, assumindo-se que a carteira eficiente é aquela que é passível de uma maior diversificação, ou seja, à medida que o número de ativos aumenta, o risco tende a diminuir até um determinado limite e, portanto, torna-se interessante aos investidores, principalmente aos *home brokers*, buscar o ponto ótimo no tratamento da carteira de investimentos. Este investidor, ao assumir a minimização do risco, poderá combinar investimentos de risco diferentes em carteiras eficientes, posicionando-se mais eficientemente nas oportunidades e maximizando a sua utilidade.

Neste contexto, os Fundos de Investimentos Imobiliários (FII) dado o seu formato adequado de associar a riscos e retornos no longo prazo, participam com vantagens quando comparado com outros fundos.

Os fundos de investimentos vêm representando, principalmente nos últimos anos, a principal forma de aplicação financeira conforme apresenta a Figura 2.

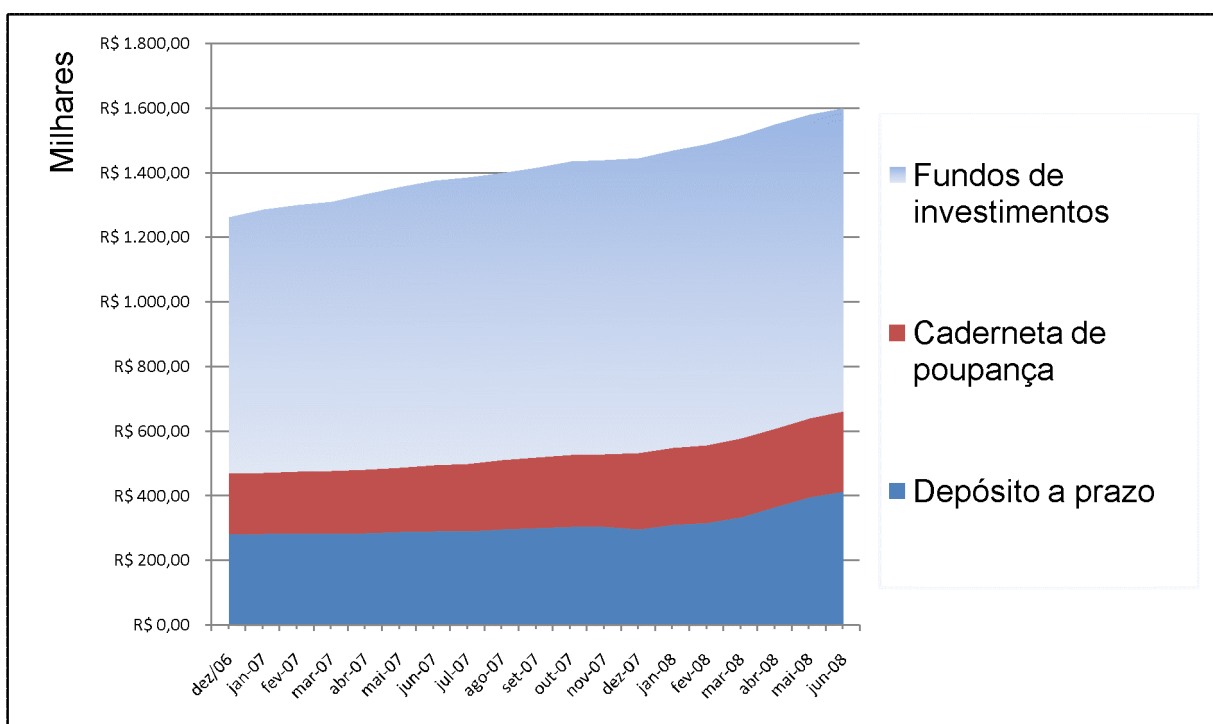


Figura 2 – Saldo das Principais Aplicações Financeiras no Brasil
Fonte: Boletim do Banco Central do Brasil (2008)

O Fundo Imobiliário foi regulamentado pela Lei 8668/93, numa adaptação do instituto do “Trust” do direito comum anglo-saxão ao Direito Brasileiro. Composto de grupo de investidores gerido por instituição financeira sob fiscalização da Comissão de Valores Mobiliários – CVM de acordo com as Instruções 205/94 e 206/94. Os FII estão sujeitos às mesmas condições de risco do mercado financeiro como um todo.

A rentabilidade do investidor é decorrente da operação de locação, compra e venda de imóveis lastreados por um ou mais imóveis. O investidor não tem qualquer ascendência ou responsabilidade sobre a administração ou risco de inadimplência do imóvel.

No Brasil, os 72 FII registrados na CVM somam em Patrimônio Líquido de aproximadamente R\$ 3,48 bilhões em 31 de Maio de 2008, operando em Shopping Center, Hospitais, Hotéis, Complexos Industriais, Empreendimentos Comerciais e Residenciais. Em 2003, esse valor era de aproximadamente R\$ 2,02 bilhões e nos Estados Unidos era US\$ 6,35 bilhões. De acordo com a CVM, os FII no Brasil tendem a ser uma opção aos investidores brasileiros e estrangeiros que queiram realizar investimentos em aplicações imobiliárias, além de oferecer modalidades interessantes de operações se comparados com transações imobiliárias.

Dentre os diversos tipos de ativos existentes no mercado financeiro brasileiro, destacam-se aqueles compostos por fundos de investimento imobiliários. Estes fundos estão associados a bens e direitos imobiliários, sendo regulados e fiscalizados pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM). É este tipo de ativo financeiro o foco desta pesquisa.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Nas últimas décadas, o mercado financeiro nacional e internacional passou a utilizar ferramentas sofisticadas de apoio à tomada de decisão em busca de adquirir um diferencial competitivo e de assegurar a própria sobrevivência num cenário globalizado.

A disseminação do uso de modelos matemáticos neste mercado deve-se a dois fatores: o primeiro deve-se a novos produtos e, conseqüentemente, necessidade de proteção contra riscos, e o outro a redução de custos dos recursos tecnológicos da informação que permitiu obter respostas rápidas e eficazes corroborando com a resposta a uma pergunta importante como, por exemplo: Qual o grau de exposição ao risco de uma determinada carteira ou qual a melhor composição da carteira de investimentos imobiliários?

Na Figura 3 pode-se observar que durante os meses de Janeiro de 2007 a Junho de 2008, saídas e a entradas de novos produtos bem como a grande volatilidade ocorrida nos percentuais de rendimentos auferidos de 21 empresas do Fundo de Investimentos Imobiliários atuantes neste período. Esta grande volatilidade pode ter provocado grandes prejuízos aos investidores avessos ao risco.

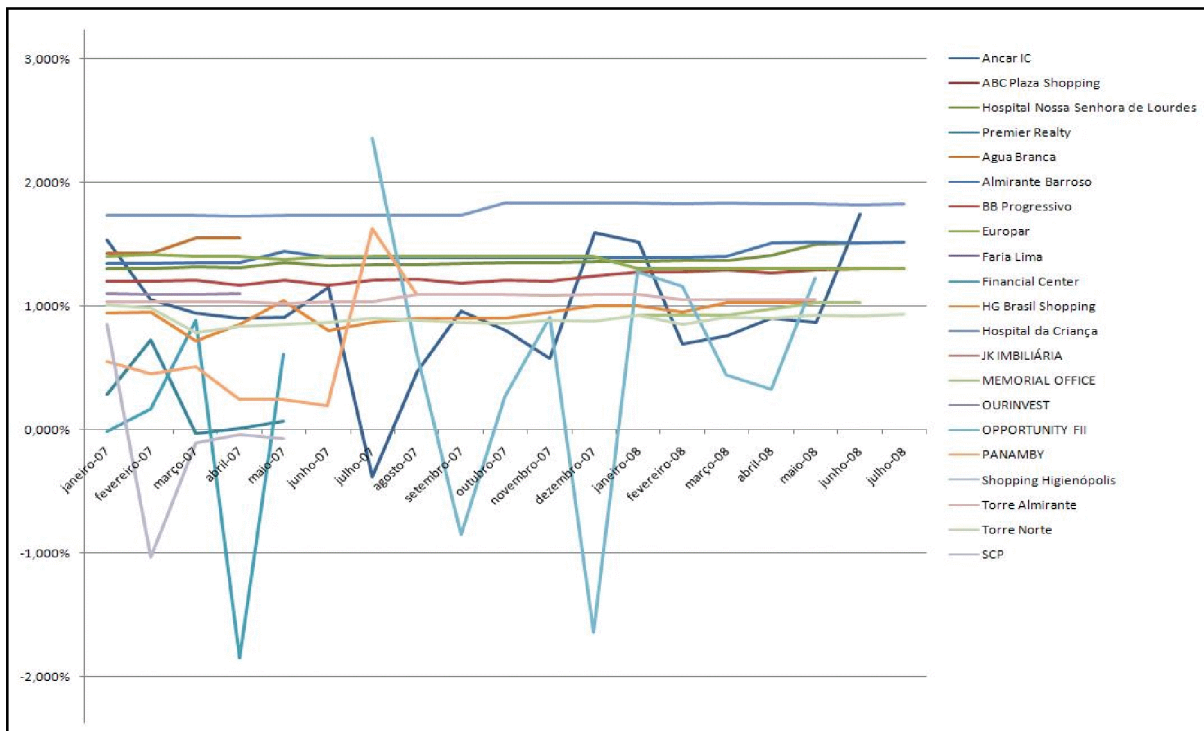


Figura 3 – Percentual Rendimentos dos Fundos de Investimentos Imobiliários no Brasil
Fonte: Bovespa (2008)

Observa-se, na Figura 3, que algumas empresas desapareceram nos meses de Abril, Maio, Junho e Agosto de 2007 e outras em Maio e Junho de 2008 devido aos baixos níveis de negociação.

Um *portfolio* diversificado tem como base o fato de que o mercado sofre constantes mudanças e que ao definir o *portfolio* com base em dados históricos não é suficiente para alcançar o retorno desejado e, no entanto, as diversificações devem ocorrer periodicamente para definir mudanças.

Markowitz (1952) assume que os modelos de *portfolios* dos investidores são compostos dentro de um contexto de ativos de risco. Tobin (1958) partiu da constatação de que muitos investidores ajustavam o seu nível de risco simplesmente mantendo títulos públicos de curto prazo e propôs pela primeira vez a inclusão de um ativo livre de risco no modelo, cujo retorno seja conhecido no momento do investimento.

Na ocorrência de dúvidas e questionamentos em relação aos riscos pelos investidores e pelo *home brokers*, as ações tornaram-se uma opção importante para os aplicadores interessados em retornos de longo prazo. As empresas passaram a buscar o mercado como fonte de recursos não exigíveis para financiar seus projetos de investimento. A introdução de novas tecnologias e o avanço da globalização nos mercados de capitais, com a internacionalização de intermediários em empresas emissoras, vem provocando mudanças nos procedimentos operacionais e no aparato legal dos investimentos em Bolsas de Valores, gerando riscos e conflitos.

Nesse contexto, a expectativa de aumento do número de reclamações entre os participantes do mercado estimulou a auto-regulamentação na BOVESPA, ou seja, a criação de um mecanismo flexível e ágil para correção desses possíveis erros, irregularidades ou anomalias.

Segundo a BOVESPA, as relações entre o fluxo monetário e o respectivo preço podem ser descritas como as taxas de retorno obtidas sobre o investimento em um ativo qualquer. Do ponto de vista do investidor, a taxa de retorno de um ativo qualquer refletirá uma combinação satisfatória de sua preferência por liquidez ou de sua função de transferência intertemporal de consumo, levando em conta um grau de comportamento avesso ao risco.

Em termos de gestão de carteiras, os *home brokers* devem levar em consideração, visando a gestão de curto, médio e longo prazo, itens importantes como a escolha dos ativos participantes da carteira, selecionando e adotando medidas claras e objetivas devido às oscilações do mercado.

Notadamente que com o intuito de enfrentar as oscilações significativas de mercado são apresentadas duas alternativas:

- I. Venda à vista, observando sinais evidentes de quedas de valor dos ativos, para futura recompra a preços mais baratos;
- II. Posição técnica clássica de proteção (*hedge*), ou seja, a utilização do mercado de derivativos, assumindo-se posição vendida no mercado futuro de índices.

Neste contexto, pretende-se responder à seguinte questão de pesquisa: É possível obter melhores resultados através de rendimentos maiores e da redução de risco diversificável de investimentos nos Fundos de Investimentos Imobiliários brasileiros, valendo-se da aplicação de um modelo para seleção de títulos por indicadores técnicos e de um modelo de otimização de *portfolios*?

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar empiricamente o nível de *performance* dos principais FII no período compreendido entre janeiro a dezembro de 2008, analisando-se os riscos e retornos dos FII, fazendo concomitantemente algumas inferências sobre as características das séries coletadas.

1.3.2 Objetivos Específicos

Visando alcançar o objetivo geral desta pesquisa, as seguintes etapas foram elencadas:

- mensurar as estatísticas descritivas dos fundos de investimentos imobiliários;
- avaliar conjuntamente o comportamento dos fundos selecionados na amostra;
- otimizar *portfolios* dinâmicos com base nos retornos dos fundos pesquisados, definindo alguns cenários alternativos;
- avaliar a *performance* dos fundos de investimentos imobiliários pesquisados, considerando os cenários definidos anteriormente.

1.4 JUSTIFICATIVAS TEÓRICA E PRÁTICA

Um fundo de investimento, segundo a Associação Nacional dos Bancos de Investimento (ANBID, 2008), é um condomínio que reúne recursos de um conjunto

de investidores, com o objetivo de obter ganhos financeiros a partir da aquisição de uma carteira de títulos ou valores mobiliários.

Este fundo permite que os pequenos investidores tenham acessos às melhores condições de mercado, menores custos, administração profissional e com a diversificação a partir da aplicação em suas diferentes classes, pode diluir o risco e aumentar o potencial de retorno.

Atualmente, funcionam sob a autorização da CVM- Comissão de Valores Mobiliários, a responsabilidade pela regulação e fiscalização. A Instrução CVM nº 409 dispõe sobre a constituição, a administração, o funcionamento e a divulgação de informações dos fundos de investimento, conceituados como: "uma comunhão de recursos constituída sob a forma de condomínio, destinado à aplicação em títulos e valores mobiliários, bem como em quaisquer outros ativos disponíveis no mercado financeiro e de capitais".

Cabe a ANBID auxiliar na construção, modernização e aperfeiçoamento da legislação de fundos de investimento, influenciar e dar suporte à indústria para explorar adequadamente as oportunidades de crescimento e melhorar constantemente seus pilares.

O fundo de investimento, desde o séc. XIX, nascido na Bélgica, disseminado pela Holanda, França e Inglaterra e chegado aos Estados Unidos em 1924, foi em 1957 que iniciou no Brasil, demonstrando crescimento significativo até ao final da década de oitenta, tendo apresentado duas grandes quedas: a primeira referente a década de 90, após o anúncio do novo plano econômico brasileiro no Governo Collor e logo após o confisco de 80% da poupança; e a segunda em 2002, devido à crise desencadeada pelo processo eleitoral que favorecia o Partido dos Trabalhadores (PT) com o então "LULA" candidato à presidência do Brasil, juntamente com a normalização e supervisão do mercado de fundos de investimentos pela CVM. Na Figura 4, mostra-se a evolução do Patrimônio Líquido dos Fundos de Investimento entre dezembro de 2005 e abril de 2007 representando R\$ 991,84 bilhões de reais.

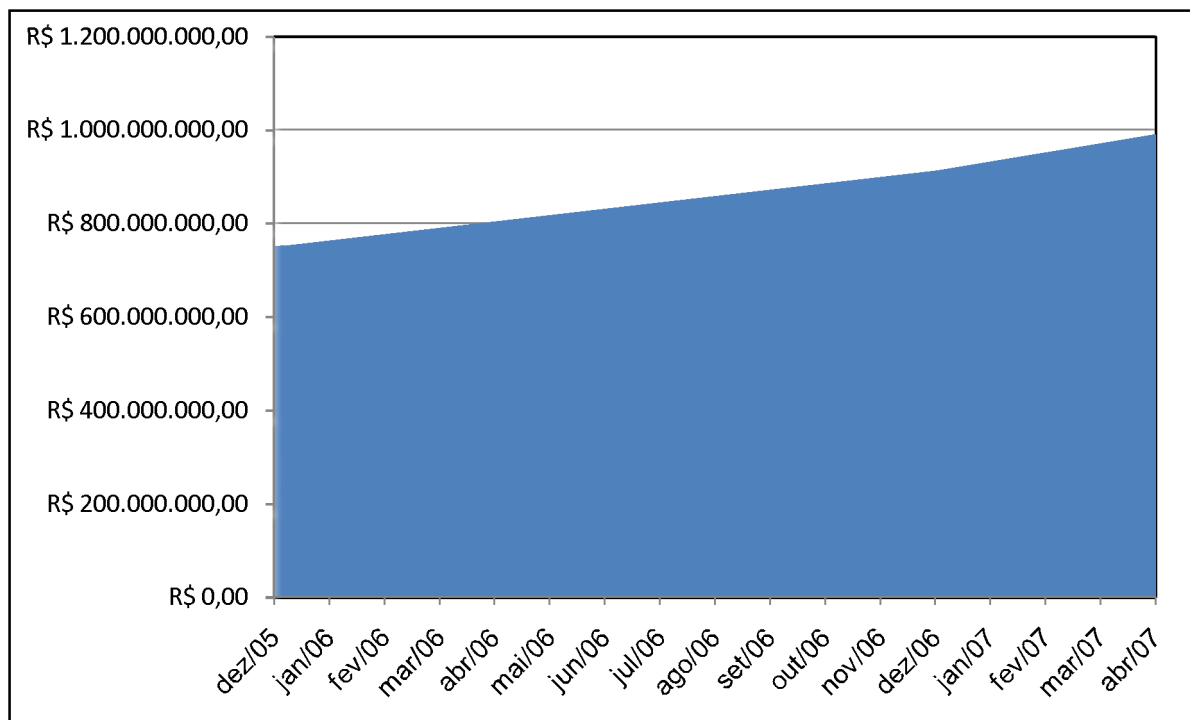


Figura 4 – Patrimônio Líquido dos Fundos Brasileiros
Fonte: ANBID (2008)

Segundo a ANBID (2007), o Patrimônio Líquido total dos fundos de investimentos no ano de 2004 apresentou US\$ 222,431 bilhões, representando um crescimento de 409% na última década. Foi uma década de consolidação dos fundos no Brasil como instrumento de poupança para pequenos, médios e mesmo grandes investidores. Nesse ano, a edição da Instrução 409 pela CVM estabeleceu novas regras para os Fundos de Investimentos brasileiros que dispunha sobre a constituição, administração, funcionamento e divulgação de informações dos Fundos de Investimento.

Na Figura 5 apresenta-se a representatividade dos Fundos de Investimento por classe no ano de 2007.

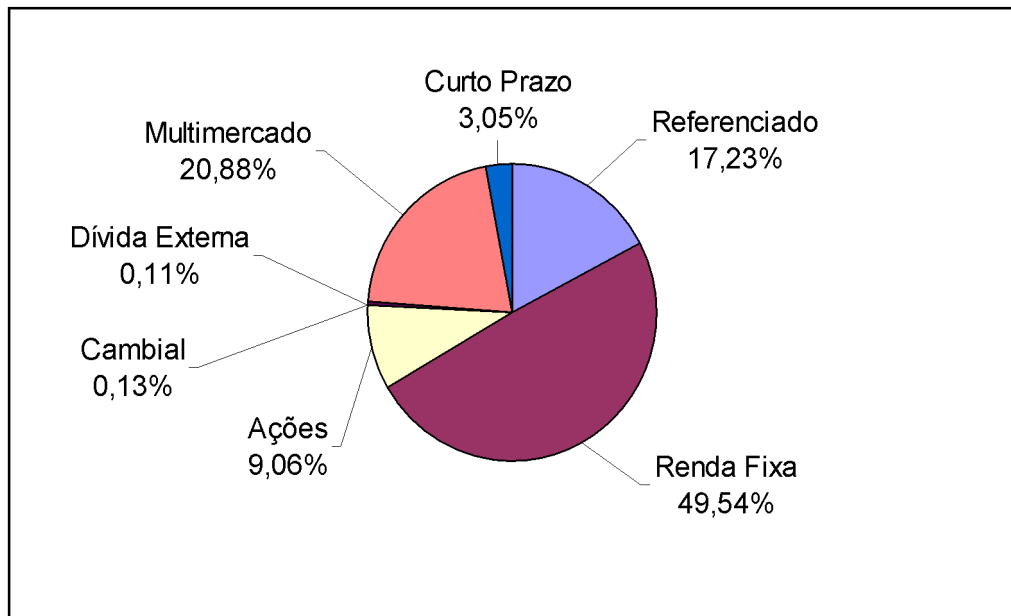


Figura 5 - Fundos de Investimentos Brasileiros por Classe em 2007.
Fonte: ANBID (2007).

Segundo Aragão e Barros (2005) os três fatores responsáveis pelo crescimento foram: as medidas econômicas do governo FHC, as mudanças provocadas pelo Plano Real e as modificações regulamentares implementadas com o objetivo de tornar a indústria de fundos mais transparentes e segura.

No entanto, o aumento da concorrência criou a oportunidade para o aparecimento de novos produtos bem como o crescimento da indústria de fundos de investimento, com objetivo principal de obter *performance* superior aos de outras modalidades em operação. Logo, favorecendo a criação de novos grupos de administração de recursos ligados às instituições financeiras e a gestores independentes que para obter melhores resultados, criavam fundos mais agressivos e utilizavam ferramentas financeiras modernas.

Entre as principais modificações trazidas destacam-se:

- a) o agrupamento dos fundos em sete classes;
- b) todos os fundos passam a ter políticas mensais de divulgação;
- c) fundos de curto prazo, referenciados, e de renda fixa não terão taxa de *performance*;
- d) a cobrança de taxa de *performance* deve ser por período, no mínimo, semestral; e
- e) registro automático para criar um fundo via Internet no site

da CVM.

A Instrução 409 consolidou em um único instrumento as antigas normas dos fundos de renda fixa, que eram de atribuição do Banco Central, e dos fundos de renda variável, normatizados pela CVM. Antes da Instrução 409, a ANBID já contava com sua própria classificação de fundos, composta por tipos e subtipos. Após a instrução, a ANBID ajustou sua classificação à estrutura da CVM, mantendo, no entanto, os subtipos, que detalham ainda mais as características de uma determinada carteira, respeitando o conceito geral da classe a que o fundo pertence. Dessa maneira, a ANBID dividiu os fundos em 17 tipos (Quadro 2), que foram classificados a partir de sua política de investimento ou, secundariamente, por seus fatores de risco conforme deliberação nº. 33 de 21/01/2008.

Categoria ANBID	Tipo ANBID	Riscos
Curto Prazo	Curto Prazo	DI/SELIC
	Aplicação Automática	
Referenciados	Referenciado DI	Indexador de Referência
	Referenciado Outros	
Renda Fixa	Renda Fixa	Juros Mercado Doméstico + Ind de Preços
Renda Fixa	Renda Fixa Médio e Alto Risco	Juros Mercado Doméstico + Crédito + Ind. de Preços
	Renda Fixa com Alavancagem	Juros Mercado Doméstico + Crédito + Ind. de Preços + Alavancagem
Multimercados	Balanceados	Diversas Classes de Ativos
	Multimercados Sem RV	
	Multimercados Com RV	
	Multimercados Sem RV Com Alavancagem	
	Multimercados Com RV Com Alavancagem	
	Capital Protegido	
	<i>Long And Short</i> - Renda Variável	DI/SELIC + Renda Variável + Alavancagem
Investimento no Exterior	Investimento no Exterior	Títulos da dívida externa e taxa de câmbio
Ações	Ações IBOVESPA Indexado	Índice de Referência
	Ações IBOVESPA Ativo	

Categoria ANBID	Tipo ANBID	Riscos
	Ações IBrX Indexado	Índice de Referência
	Ações IBrX Ativo	
	Ações IBrX Ativo Com Alavancagem	Índice de Referência + Alavancagem
Ações	Ações Setoriais Telecomunicações	Setores Envolvidos
	Ações IBOVESPA Indexado	
	Ações IBOVESPA Ativo	
	Ações IBOVESPA Ativo Com Alavancagem	
	Ações IBrX Indexado	
	Ações IBrX Ativo	
	Ações IBrX Ativo Com Alavancagem	
	Ações Setoriais Telecomunicações	
	Ações Setoriais Energia	
	Ações Setoriais Livre	
	Ações Setoriais Privatização Petrobrás – FGTS	
	Ações Setoriais Privatização Petrobrás - Recursos Próprios	
	Ações Setoriais Privatização Vale – FGTS	
	Ações Setoriais Privatização Vale - Recursos Próprios	
	Ações Privatização FGTS – Livre	
Ações	Ações Setoriais Privatização Petrobrás – FGTS	Setores Envolvidos
	Ações Setoriais Privatização Petrobrás - Recursos Próprios	
	Ações Setoriais Privatização Vale – FGTS	
	Ações Setoriais Privatização Vale - Recursos Próprios	
	Ações Privatização FGTS – Livre	
	Ações Small Caps	
	Ações Dividendos	
	Ações Sustentabilidade/Governança	
	Ações Livre	
	Ações Livre Com Alavancagem	Alavancagem
Cambial	Fundos Fechados de Ações	Moeda de Referência
	Cambial Dólar Sem Alavancagem	
	Cambial Euro Sem Alavancagem	

Quadro 2 - Classificação ANBID de Fundos de Investimento (continuação) atualizada pela Deliberação nº 33 de 21/01/08

Fonte: ANBID (2008)

As outras seis classificações não listadas neste quadro específicas da ANBID são: fundos mútuos de privatização, fundos de previdência, fundos de investimento em direitos creditórios, fundos de índice, fundos de dívida externa, fundos *off shore* e fundos de ações fechados. Assim, 17 Fundos foram selecionados para a pesquisa, o

que representa aproximadamente 76% do Patrimônio Líquido total, tal como evidenciado no Quadro 3:

	RAZÃO SOCIAL DO FUNDO	Imóvel	Renda	Patrimônio Líquido R\$ Mil	
				31/mai/08	31/dez/07
1	FII TORRE NORTE	Comercial	Locação	402.395	299.296
2	FII PANAMBY	Residencial	Venda	295.260	287.705
3	FII SHOPPING PARQUE D PEDRO	Shopping	Locação	182.564	186.287
4	OPPORTUNITY FII	Residencial	Venda	28.181	78.260
5	LAGRA FII	Comercial	Venda /Locação	126.893	115.424
6	BB FII PROGRESSIVO	Comercial	Locação	125.087	125.642
7	FII SHOPPING PATIO HIGIENOPOLIS	Shopping	Locação	95.615	95.976
8	MINAS INDUSTRIAL FII	Industrial	Locação	95.450	95.821
9	FII TORRE ALMIRANTE	Comercial	Locação	90.874	92.349
10	FII PROJ AGUA BRANCA	Comercial	Locação	81.553	82.174
11	FII ED ALMIRANTE BARROSO	Comercial	Locação	81.380	82.938
12	FII VIA PARQUE SHOPPING	Shopping	Locação	80.866	80.226
13	FII FATOR-RIO OFFICE PARK	Comercial	Locação	76.169	85.522
14	FII PATEO MOINHOS DE VENTO	Shopping e Hotel	Locação	62.337	63.336
15	FII CONTINENTAL SQUARE FARIA LIMA	Residencial	Locação	60.651	61.667
16	HG BRASIL SHOPPING FII	Shopping	Locação	59.672	60.286
17	FII NOSSA SENHORA DE LOURDES	Hospital	Locação	55.290	56.106

Quadro 3 – Fundo de Investimento Imobiliário
Fonte: CVM (2008)

A classificação desses fundos segue a classificação dos fundos de investimento, nos quais os seus recursos estão aplicados, e os mais conhecidos são: os Fundos de Investimento Financeiro (FIFs) e os Fundos de Investimento em Títulos e Valores Mobiliários (FITVMs). Todavia, os fundos de cotas mais conhecidos são aqueles que aplicam, respectivamente, nos FIFs e nos FITVMs, ou seja: os Fundos de Aplicação em Cotas de Fundos de Investimento Financeiro (FACs) e os Fundos de Investimento em Cotas de Fundos de Investimento em Títulos e Valores

Mobiliários (FICFITVMs) (ANBID, 2008).

Referindo-se aos fundos de investimentos, segundo a ANBID, pode-se definir alguns termos como:

- 1) Patrimônio Líquido (PL), que é a soma de todos os ativos de um fundo descontado os valores a pagar;
- 2) Taxa de Administração, que é quanto cada cotista tem que pagar pelo serviço do gestor e do administrador. Taxa de Administração é diferente de despesas do fundo, que são alguns gastos que podem ser cobrados dos fundos de acordo com a regulamentação, são elas: despesas com impressão, expedição e publicação de relatórios financeiros, envio de correspondências com convocações e comunicados aos cotistas, honorários de auditores independentes, custos de corretagem, e despesas com registro e cartório;
- 3) Taxa de *Performance*, que é a taxa cobrada do cotista quando a rentabilidade do fundo supera a de um indicador de referência, também conhecido como *benchmark* do fundo;
- 4) Impostos e Contribuições incidentes sobre os fundos: a) o IOF (Imposto sobre Operações Financeiras), que incide nos resgates feitos num período inferior a 30 dias, exceto em fundos de ações, e o percentual pode variar de 96% a 0%, dependendo do número de dias restantes para completar um mês; b) o IR (Imposto de Renda), que pode variar de 22,5% a 15%, dependendo do prazo de permanência da aplicação; e c) as Cotas do Fundo, que correspondem a frações ideais de seu patrimônio. O valor da cota é resultante da divisão do valor do patrimônio líquido do fundo pelo número de cotas existente no final do dia. Quando o investidor aplica seu dinheiro, no fundo está comprando cotas e ao acompanhar a evolução do seu valor ele sabe, a qualquer momento, o valor do seu patrimônio.

Para calcular o rendimento de uma aplicação, basta dividir o valor atual da cota pelo seu valor do início do período. Para apurar o valor atual do investimento, multiplica-se a quantidade de cotas possuídas pelo seu valor no dia. É necessário

considerar a operação de desconto mensal do Imposto de Renda, pois reduzirá a quantidade de cotas do cliente ao longo do tempo (ANBID, 2006).

Salientando-se que o tipo de gestão do fundo pode ser classificado como ativa ou passiva. Na ativa, a estratégia é buscar uma rentabilidade superior ao de um determinado índice de referência; já na passiva, o gestor investe em ativos buscando acompanhar o índice estabelecido como referência para obter retorno semelhante.

A construção de carteiras com base nos conceitos da média e variância tem auxiliado os investidores na composição percentual de cada ação, mas, a distinção entre retorno esperado e risco tem provocado impacto sobre as atividades de cada gestor de carteiras.

Para Pinheiro (2007), independente da forma como as ações podem ser escolhidas por meio do conceito de diversificação, é fundamental para criação de carteiras de ações e neste caso, conforme o número de ações cresce numa carteira o risco associado à operação é reduzido, portanto, a combinação das ações de diferentes comportamentos reduz o risco pela eliminação do risco de cada ação.

De acordo com Marques (2007), até 1998 os investidores individuais eram de certa forma, discriminados pelas corretoras, que focavam sua atuação nos grandes investidores. O trabalho do corretor ao realizar pequenos investimentos era praticamente o mesmo que para realizar um investimento de maior valor, sendo que o retorno para a corretora no primeiro caso era praticamente irrisório. Para facilitar e promover o acesso destes investidores de menor porte ao mercado de ações (investidores individuais), a BOVESPA idealizou e criou o projeto denominado *home brokers* em 1998.

O *home brokers* não é um produto oferecido diretamente pela BOVESPA que orienta as corretoras de valores sobre o pré-requisito do sistema, estrutura necessária e cuidados à explicação ao cliente do funcionamento do mercado. Lowenthal (2005) informa que 47 corretoras, das 100 operando na BOVESPA, oferecem a solução *home brokers* e as demais não desejam atuar neste mercado e sim no mercado de atacado.

Segundo dados da ANBID (2008), no *ranking* mundial, o Brasil, em valores de patrimônio total dos fundos de investimento, conforme observado na Figura 6 cresce a uma taxa média de 68,22% ao ano se comparado ao ano de 2002, passando de 13º. lugar em 2002 para 11º. em 2008.

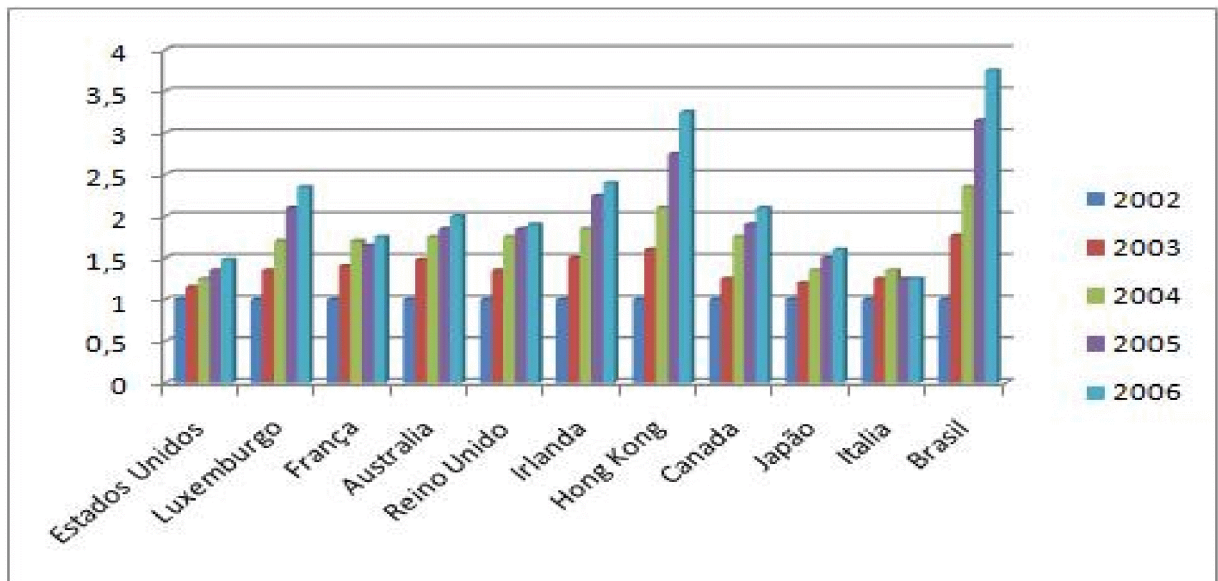


Figura 6 – Taxa de Crescimento em Fundos de Investimento dos 11 Primeiros Países
Fonte: ANBID (2008)

Observa-se que os países como *Inglaterra, Irlanda, Hong Kong e Luxemburgo* apresentam taxas de crescimento significativas durante o período compreendido entre 2002 a 2006.

No entanto, observa-se que os volumes dos fundos de investimentos aplicados de dezembro de 2006 a junho de 2008, vem aumentando significativamente em relação a caderneta de poupança, depósitos, fundos extra mercados e, principalmente, em relação aos fundos de ações, conforme apresentado na Figura 7.

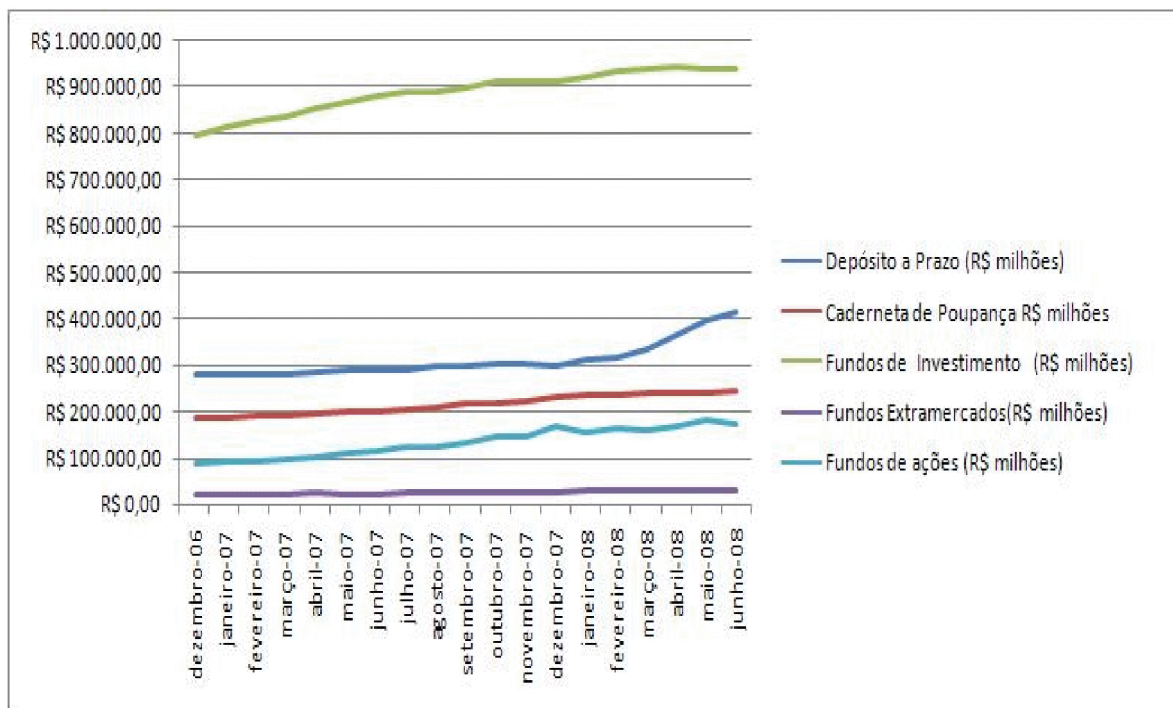


Figura 7 – Volume de Aplicação Financeira Entre dez-06 a jun-08
Fonte: Bovespa (2008)

Com o surgimento de produtos cada vez mais especializados como fundos derivativos, fundos de setores específicos, como internet, energia, telecomunicações e bancos, índice, mistos de ações e renda fixa, culturais e principalmente fundos imobiliários, vem crescendo a concorrência e por sua vez favorece a redução das taxas de administração favorecendo cada vez mais os pequenos investidores.

No Brasil, os 72 Fundos de Investimento Imobiliário (FII) registrados na CVM somavam, em 31 de Maio de 2008, R\$ 3,48 bilhões em patrimônio líquido. As operações estavam em Shopping Center, Hospitais, Hotéis, Complexos Industriais e Empreendimentos Comerciais e Residenciais. Esse valor aumentou em 72% desde 2002.

De acordo com a CVM, os FII no Brasil tendem a ser uma opção aos investidores brasileiros e estrangeiros, além de oferecer modalidades interessantes de operações se comparados com transações imobiliárias, principalmente agora após ter recebido o grau de investimento das agências Standard & Poor e Fitch.

Assim, a importância deste estudo irá proporcionar novas formas de se obter melhores resultados para investimentos no mercado imobiliário com a redução de risco, contribuindo assim com as pesquisas existentes na busca de um resultado prático, a aplicação dos resultados provenientes do processo de modelagem

permitirá obter melhores taxas de retorno no mercado imobiliário aceitando-se determinados níveis de riscos por parte dos *home brokers*.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho de dissertação encontra-se estruturado em cinco capítulos que podem ser brevemente relatados da seguinte forma:

Capítulo I: Refere-se ao capítulo introdutório do trabalho que pode ser descrito da seguinte forma: a seção 1.1 refere-se a contextualização do tema; a seção 1.2 trata do problema de pesquisa; a seção 1.3 refere-se aos objetivos da pesquisa, sendo subdivididos entre objetivo geral e os específicos; a seção 1.4 refere-se as justificativas teórica e prática e a seção 1.5 trata da estrutura da dissertação;

Capítulo II: Refere-se a fundamentação teórico-empírica que pode ser resumido da seguinte forma: a seção 2.1 trata da apresentação da moderna teoria de carteiras; a seção 2.2 trata dos fundos de investimentos imobiliários negociados na Bovespa e a seção 2.3 refere-se as medidas de *performance* de *portffolios*;

Capítulo III: Refere-se a Metodologia da Pesquisa que pode ser resumida em seção 3.1 que trata da caracterização da pesquisa; a seção 3.2 que refere-se ao delineamento da pesquisa; a seção de 3.3.que trata da coleta dos dados; da seção 3.4 que refere-se as variáveis do modelo;

Capítulo IV: Trata das Considerações Finais e Recomendações para pesquisas futuras;

Capítulo V: Refere-se à Apresentação e Análise dos Dados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-EMPIRICA

Este capítulo tem por objetivo fornecer ao leitor uma visão acerca do referencial teórico-empírico utilizado nesta pesquisa. O capítulo encontra-se estruturado da seguinte forma: a seção 2.1 traz algumas considerações sobre a moderna teoria de carteiras; a seção 2.2 diz respeito aos fundos de investimentos imobiliários negociados na Bovespa e a seção 2.3 refere-se às medidas de *performance* de *portfolios*.

2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A MODERNA TEORIA DE CARTEIRAS

As técnicas de otimização de carteiras permitem que um investidor encontre a carteira com o maior retorno esperado. Estudos foram apresentados em um artigo denominado *Portfolio Selection*, publicadas no *Journal of Finance* em 1952 por Harry Markowitz. A abordagem de Markowitz evoluiu para um dos principais métodos de otimização de carteira utilizados em *Wall Street* e esta contribuição lhe rendeu o Prêmio Nobel de economia em 1990.

Neste sentido também foram desenvolvidas concorrentemente por Andrew Roy em *Safety First and the Holding of Assets* (Segurança em Primeiro Lugar e a Manutenção de Ativos), publicado na *Econometrica* no mesmo ano em que surgiu o artigo de Markowitz.

Esta teoria foi ampliada por James Tobin que associava títulos arriscados a um investimento livre de risco e, portanto, encontrar uma carteira tangente ótima que não despendesse da tolerância ao risco por parte do investidor. No entanto, em 1981 recebe o Premio Nobel com a publicação do artigo, em 1958, denominado de *Liquidity Preference as Behaviour Toward Risk* (Preferência pela Liquidez como Comportamento Relativo ao Risco) na *Review of Economic Studies* onde apresentava a Teoria da Separação.

Portanto, o artigo de James Tobin mostrava que as técnicas de Markowitz poderiam ser aplicadas para encontrar a carteira tangente, e então os investidores

poderiam escolher sua exposição ao risco variando seus investimentos na carteira tangente e no investimento livre de risco.

2.1.1 A Relação entre o Retorno e o Risco de um Ativo Individual

Para encontrar a carteira ótima, torna-se necessário definir um método que proporcione a análise do retorno, para tanto, se faz necessário descrever uma carteira por seus pesos bem como a fração do investimento total mantida em cada investimento individual na carteira.

$$x_i = \frac{\text{Valor do investimento } i}{\text{Valor total da carteira}} \quad (2)$$

Esses pesos de carteira somam 1 (isto é, $\sum_i x_i = 1$) de forma que eles representam o modo como dividimos nosso dinheiro entre os diferentes investimentos individuais. Dados os pesos da carteira, facilita-se o cálculo do retorno, principalmente se conhecermos os retornos dos grupos de ações individuais e os pesos das carteiras, conforme podemos observar na equação (3).

$$R_p = x_1 R_1 + x_2 R_2 + x_3 R_3 + \dots + x_n R_n = \sum_i x_i R_i \quad (3)$$

Utilizando os fatos de que a esperança de uma soma é simplesmente a soma das esperanças e que a esperança de um múltiplo conhecido é simplesmente o múltiplo de sua esperança, chegamos a seguinte equação para o retorno esperado da carteira:

$$E[R_p] = E[\sum_i x_i R_i] = \sum_i E[x_i R_i] = \sum_i E x_i [R_i] \quad (4)$$

Isto é, o retorno esperado de uma carteira é simplesmente a média ponderada dos retornos esperados dos investimentos nela contidos, utilizando os pesos da carteira.

Do ponto de vista do investidor, a taxa de retorno de um ativo qualquer refletirá uma combinação satisfatória de sua preferência por liquidez ou de seu comportamento avesso ao risco. Nessa ótica, a taxa de retorno depende, para a sua determinação, tanto da remuneração daquilo que fora investido, quanto das variações em mercado, do preço do ativo que o representa. Deste modo, essa taxa pode ser representada pela forma funcional apresentada em (5):

$$R_t = \left[\left(\frac{P_{t+1}}{P_t} \right) - 1 \right] \cdot 100; \text{ Com } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (5)$$

Onde:

P_{t+1} : preços do ativo no período $t + 1$;

P_t : preços do ativo no período t ;

R_t : taxa de retorno do ativo no período t .

A equação

(5) sob outro prisma pode ainda ser vista de outra forma, se considerar a taxa diferencial incidente sobre os dividendos e ganhos de capital a serem pagos ao investidor. Ressalta-se que essa taxa é tratada em termos nominais, uma vez que não se está levando em consideração os efeitos da inflação.

Todavia, ao avaliar determinada aplicação, recomenda-se observar esse efeito, levando-se a trabalhar com a taxa de retorno real, além dos efeitos da tributação e demais custos, incorridos no processo de negociação. Logo, a equação (6) pode ser observada como segue:

$$R_{t+1} = \left[\frac{D_{t+1} + P_{t+1} (1 - t_g)}{P_t} \right] \cdot 100 \quad \text{Com: } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (6)$$

Onde:

R_{t+1} : taxa de retorno ou de lucratividade no período $t + 1$;

D_{t+1} : dividendos pagos ao investidor no período $t + 1$;

P_{t+1} : preço do ativo no período $t + 1$;

t_g : taxa incidida sobre os ganhos de capital;

P_t : preço do ativo no período t .

Observa-se que a taxa de retorno da equação (6), converte-se em uma taxa de retorno contínua, definida em termos do logaritmo da razão dos preços dos ativos e, portanto, observada da seguinte forma:

$$R_{t+1} = Ln \left[\frac{D_{t+1} + P_{t+1}(1 - t_g)}{P_t} \right] \cdot 100 \quad (7)$$

No entanto, o investidor após a decisão, segundo as características de retorno médio e desvio padrão desses retornos, passa a funcionar como expectativas de rendas futuras. Portanto, transforma a média dos retornos dos ativos, ponderada pela distribuição de freqüência de suas ocorrências em períodos passados (Valor Esperado).

Assim, a determinação das taxas de retorno *ex-post* ou esperada possibilita uma avaliação do desempenho das aplicações realizadas. Dentro do horizonte temporal, o investidor empenha os seus recursos e passa a questionar o preço de mercado.

Para Ross, Westerfield e Jaffe (2007), a média dos retornos passados dos ativos individuais traz uma expectativa para retornos futuros, uma vez que o passado deve ser ajustado com as previsões futuras, de modo que uma previsão mais apurada possa ser obtida a partir da determinação de um conjunto de retornos prováveis e das respectivas probabilidades, que pode ser representada matematicamente como uma média ponderada conforme equação (8):

$$E(R_{t+1}) = \sum_j^n p_j \cdot R_{j,t+i}; \text{ Com: } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (8)$$

Onde:

$E(R_{t+1})$: valor esperado da variável aleatória;

p_j : probabilidade de ocorrência do evento j , com n , eventos;

$R_{j,t+i}$: taxas de retorno em caso de ocorrência do evento j , no tempo $t + 1$.

Por outro lado, a relação entre o risco e retorno tem sido discutida pelos diversos autores da área de finanças. Esta relação de risco e retorno é também uma

das tarefas mais importantes dos analistas de mercado e fundamental para a construção e formação de carteiras de ativos.

O processo de cálculo do desvio padrão pode acumular diferenças entre os retornos observados dos ativos j nos períodos bem como suas respectivas médias, elevando-as ao quadrado. Tal procedimento visa eliminar o sinal negativo das diferenças $R_i < \bar{R}$, evitando a perda de informações, já que, os R_i se distribuem em torno de suas médias $\bar{R}$ e as diferenças acabam se compensando.

O risco assumido em um investimento pode ser definido com uma estimativa de possíveis perdas em razão das incertezas relacionadas com a distribuição dos retornos das variáveis financeiras. Normalmente o risco desse ativo é mensurado por meio do desvio-padrão dos retornos inesperados, podendo ser traduzida pela letra grega *sigma* σ , e, no entanto, a importância é notada pela facilidade na interpretação, uma vez que utiliza a mesma unidade de medida dos dados originais.

Para Tosta de Sá (1999) uma vez que se conhece a distribuição de probabilidade de cada um dos eventos possíveis, torna-se possível estabelecer a construção de distribuição de probabilidades de um evento futuro. Neste caso, procura-se estimar a partir de uma distribuição para um evento futuro, o possível risco de um ativo, utilizando-se dados históricos que, para o caso de uma variável discreta, é calculada levando-se em conta a equação 9:

$$Var(R_i) = \sigma^2 = \frac{\sum (R_i - \bar{R})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}; \text{ Com: } i = 1, 2, 3, \dots, t \quad (9)$$

Onde:

$Var(R_i) = \sigma^2$: variância dos retornos do ativo individual nos períodos i até t ;

R_i : taxas de retorno do ativo individual nos períodos i até t ;

$\bar{R}$: retorno médio do ativo individual;

f_i : frequências ocorridas.

Caso se opte em determinar o desvio padrão σ dos retornos desse mesmo ativo, basta extrair a raiz quadrada da variância que foi mensurada anteriormente, que pode ser visualizada a seguir como:

$$\sigma = \sqrt{\text{Var}(R_i)} \quad \text{Com: } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (10)$$

Onde:

σ : desvio padrão das taxas de retorno do ativo individual;

$\text{Var}(R_i)$: variância das taxas de retorno do ativo individual.

A vantagem de se trabalhar com o desvio padrão ao invés da variância das taxas de retorno, é que o desvio padrão traz como facilidade o fato de poder ser interpretado com a mesma unidade de medida dos dados originais.

Ross, Westerfield e Jaffe (2007), salientam que quanto mais provavelmente um dado retorno puder distanciar-se da média esperada, maior será a sua volatilidade e, portanto maior será o risco assumido pelo investidor, refletindo o grau de incerteza dos investimentos.

A distribuição com desvio padrão menor em relação aos seus valores esperados indica uma menor dispersão e um alto grau de confiança nos resultados. Em termos de distribuição de probabilidade, pode-se avaliar o risco através da equação (11):

$$\text{Var}(R_{t+i}) = \sum_{j=1}^n [R_{j,t+i} - E(R_{t+i})]^2 \cdot p_j \quad \text{Com } \begin{cases} i = 1, 2, 3, \dots, k \\ j = 1, 2, 3, \dots, n \end{cases} \quad (11)$$

Onde:

$\text{Var}(R_{t+i})$: variância esperada do ativo no tempo $t + i$;

$R_{j,t+i}$: retorno em $t + i$ do ativo dado o evento j ;

$E(R_{t+i})$: retorno médio esperado do ativo em $t + i$;

p_j : probabilidade de ocorrência do evento j .

Uma vez que as estimativas são subjetivas, pode existir discordância entre os analistas. Estas predições sobre o risco e retorno se modificarão ao longo do tempo, à medida que os analistas recebem novas informações relevantes acerca daquele mesmo ativo.

Markowitz (1952) apresenta que uma boa medida de mensuração do risco é a semivariância. A semivariância é denotada como a raiz quadrada da variância relativa, sendo algumas vezes utilizadas quando o retorno pretendido não é a média da distribuição.

O comportamento da semivariância da distribuição dos retornos dos ativos pode ser evidenciado na Figura 8:



Figura 8 - Comportamento da Semivariância das Taxas de Retorno
Fonte: Adaptado de Bernstein e Damodaram (2000)

A semivariância das taxas de retorno procura evitar diversas deficiências que influenciam outras medidas de risco, sendo uma medida assimétrica centrada sobre o lado inferior da distribuição de probabilidade, evitando com isso, prejudicar bons desempenhos.

Em termos contínuos, a expressão que mensura a semivariância das taxas de retorno pode ser vista como segue:

$$SVR = \int_{-\infty}^{E(R)} |R_i - E(R)|^2 df(R); \text{ Com: } i = 1, 2, 3, \dots, n. \text{ e } R_i < E(R) \quad (12)$$

Onde:

SVR : semivariância relativa das taxas de retorno;

R_i : corresponde a um dos níveis de retorno potencial ou retorno referência da distribuição de probabilidade;

$E(R)$: taxas de retorno esperado;

$df(R)$: diferencial das taxas de retorno.

Tosta de Sá (1999) salienta que a utilização da semivariância dos retornos seria mais adequada que a própria variância, porém, as dificuldades de cálculo consequentes da utilização da semivariância a invalidam. Por outro lado, Bernstein e Damodaram (2000) evidenciam que ela apresenta algumas desvantagens, dentre elas, encontra-se o fato da semivariância não ser popularmente conhecida como uma medida de mensuração do risco, além das dificuldades em se utilizar ferramentas computacionais de otimização que disponibilizem tais estimativas.

2.1.2 A importância da Covariância e Correlação para reduzir o risco de um *Portfolio*

Na busca do risco de um *portfolio* se faz necessário conhecer mais do que risco e retorno das ações, precisa-se saber o grau em que as ações enfrentam riscos comuns e quanto seus preços se movimentam juntos.

A covariância é o produto esperado dos desvios de dois retornos em relação às suas médias. A covariância entre os retornos $R_i + R_j$ é definida como:

$$Cov(R_i, R_j) = E[(R_i - E[R_i])(R_j - E[R_j])] \quad (13)$$

No entanto, ao estimar a covariância a partir de dados históricos, utiliza-se a equação (14).

$$Cov(R_i, R_j) = \frac{1}{T-1} \sum_t (R_{i,t} - \bar{R}_i) (R_{j,t} - \bar{R}_j) \quad (14)$$

Se os dois grupos de ações se movimentam juntos, seus retornos tenderão a estar acima ou abaixo da média ao mesmo tempo, portanto a covariância será positiva. Por outro lado, se os grupos de ações se movimentam em direções

contrárias, um tenderá a estar acima da média quando o outro estiver abaixo, e a covariância será negativa.

É importante salientar que apesar do sinal da covariância ser fácil de interpretar, sua magnitude não o é. Ela será maior se as ações forem mais voláteis (e, portanto, tiverem maiores desvios de seus retornos esperados), e será tanto maior os grupos de ações se movimentarem juntos. Portanto, no intuito de controlar a volatilidade de cada grupo de ações e de quantificar a força da relação entre eles, podemos calcular a correlação entre os retornos dos dois grupos de ações, que é definida como a covariância dos retornos dividida pelo desvio-padrão de cada retorno:

$$Corr(R_i, R_j) = \frac{Cov(R_i, R_j)}{SD(R_i) SD(R_j)} \quad (15)$$

Logo, a correlação entre dois grupos de ações possui o mesmo sinal que sua covariância e, assim, possui interpretação similar. A divisão da correlação garante que seja sempre -1 e $+1$, o que nos permite medir a força da relação entre os grupos de ações. Conforme mostrado na Figura 9, a correlação é uma ferramenta que mede o grau em que os retornos compartilham riscos comuns e do quanto tendem a se movimentar juntos, portanto quanto mais a correlação é próxima de $+1$, mais os retornos tendem a se movimentar juntos como consequência do risco comum.

Quando a correlação é igual a zero, os retornos são não-correlacionados, isto é, não possuem nenhuma tendência a se movimentar juntos ou em direções contrárias. Riscos independentes não são correlacionados. Finalmente, quanto mais a correlação é próxima de -1 , mais os retornos tendem a se movimentar em direções contrárias.

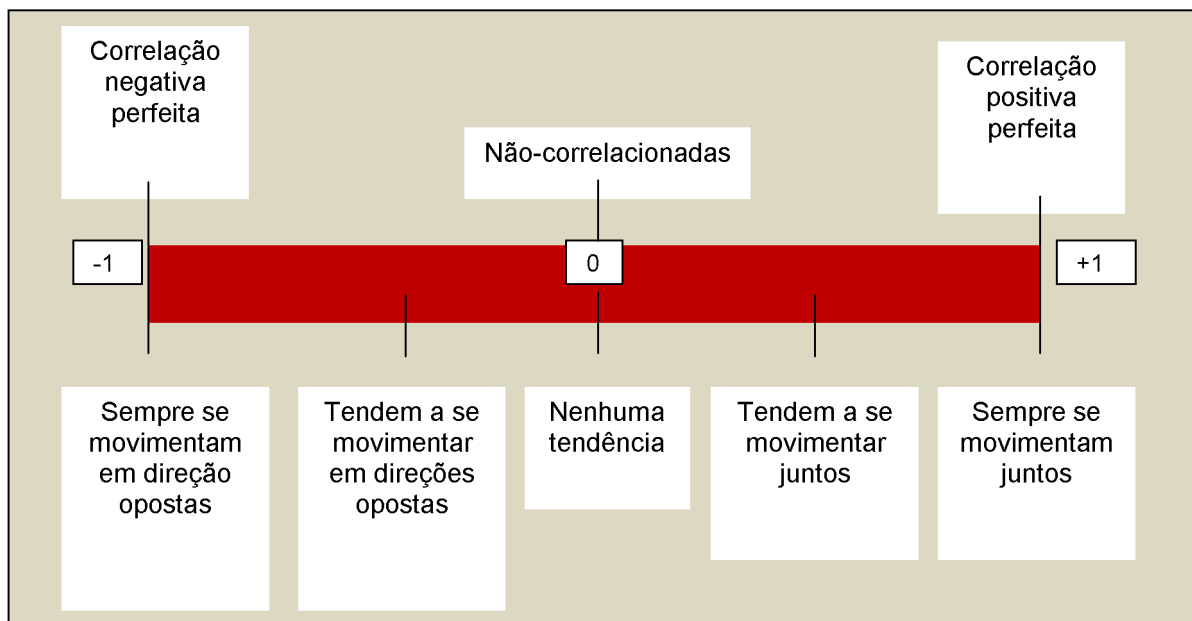


Figura 9 – Correlação Positiva e Negativa

Conforme figura 9, podemos dizer que a correlação mede como os retornos se movimentam em relação um ao outro. É sempre entre +1 (retornos sempre se movimentam juntos) e -1 (retornos sempre se movimentam em direções opostas). Portanto, riscos independentes não possuem nenhuma tendência a se movimentar juntos, e, portanto possuem correlação zero.

O coeficiente de correlação desempenha um papel muito importante na redução do risco não sistemático de uma carteira de ativos, já que é necessário levar em consideração o comportamento do retorno de um ativo em relação ao retorno de outro. Na verdade, o risco da covariância entre os seus elementos do que da variância, já que mesmo com a elevada variância de um ativo individual o risco da carteira pode ainda ser reduzido.

Para Gava (1999), a covariância entre os dois ativos quaisquer é um número de grande interesse na teoria de *portfolios*, uma vez que representa a forma positiva ou negativa de relacionamento entre duas variáveis, podendo contribuir com a redução do risco a depender da combinação dos ativos no *portfolio*.

Como a covariância é um valor de difícil interpretação, uma vez que ela varia de $(-\infty)$ a $(+\infty)$, uma forma de solucionar essa problemática é utilizar o coeficiente de correlação, que nada mais é do que uma covariância padronizada entre as taxas de retorno. Ele pode ser calculado, dividindo-se a covariância pelo produto dos desvios-padrão das taxas de retorno de ambos os ativos. Portanto,

matematicamente, pode-se definir o coeficiente de correlação de *Pearson* da seguinte forma:

$$\rho_{A,B} = \frac{Cov(A,B)}{\sigma_A \sigma_B} \quad (16)$$

com o seguinte intervalo de variação: $-1 \leq \rho_{A,B} \leq +1$.

Onde:

$\rho_{A,B}$: coeficiente de correlação de *Pearson* entre os retornos dos ativos A e B;

σ_A : desvio-padrão das taxas de retorno do ativo A;

σ_B : desvio-padrão das taxas de retorno do ativo B;

$Cov(A,B)$: covariância entre as taxas de retorno dos ativos A e B.

Como o desvio-padrão sempre é positivo, a correlação passa a ser utilizada como uma importante variável que auxilia na redução do risco de uma carteira de ativos. Dessa forma, pode-se afirmar a partir das conjecturas anteriores, que à medida que as taxas de retorno de um ativo acompanham no mesmo sentido e na mesma proporção as taxas de retorno do outro, não haverá ganho na redução do risco de uma carteira de ativos em função da combinação dos ativos. Este fato pode ser visualizado a partir da Figura 10.

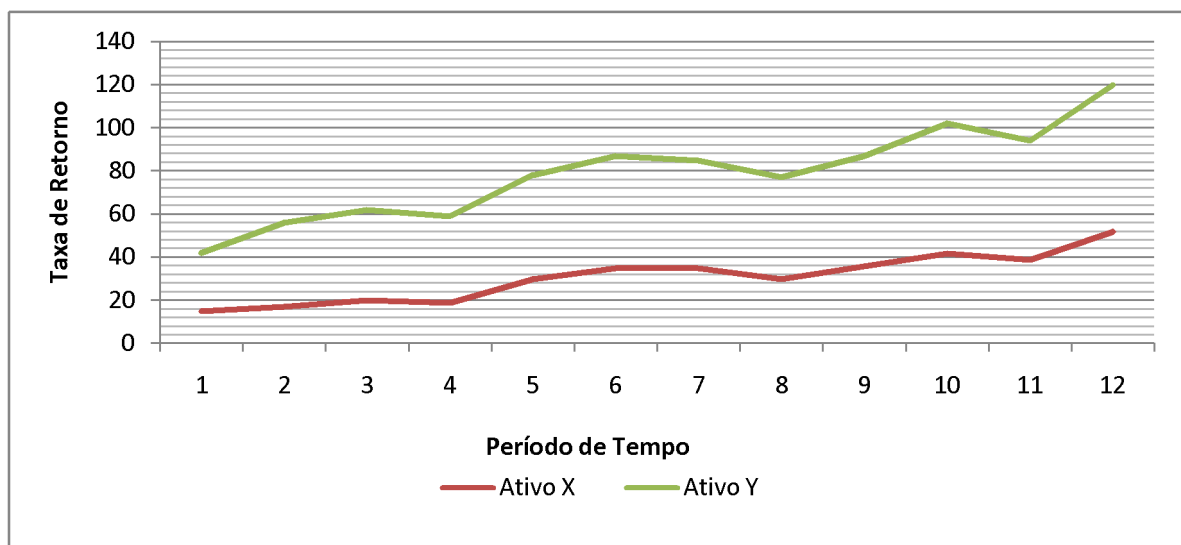


Figura 10 – Correlação Positiva e Forte

Por outro lado, quando as taxas de retorno dos ativos (A) e (B) se movimentam no sentido inverso, ou seja, quando a taxa de retorno de um ativo vier a subir, enquanto a taxa de retorno do outro ativo vier a cair, notar-se-á uma forte contribuição para a redução do risco da carteira que combina os dois ativos. Na realidade é como se um dos ativos estivesse puxando os retornos de um ativo numa direção e outro na direção oposta. Tal situação pode ser visualizada por meio da Figura 11.

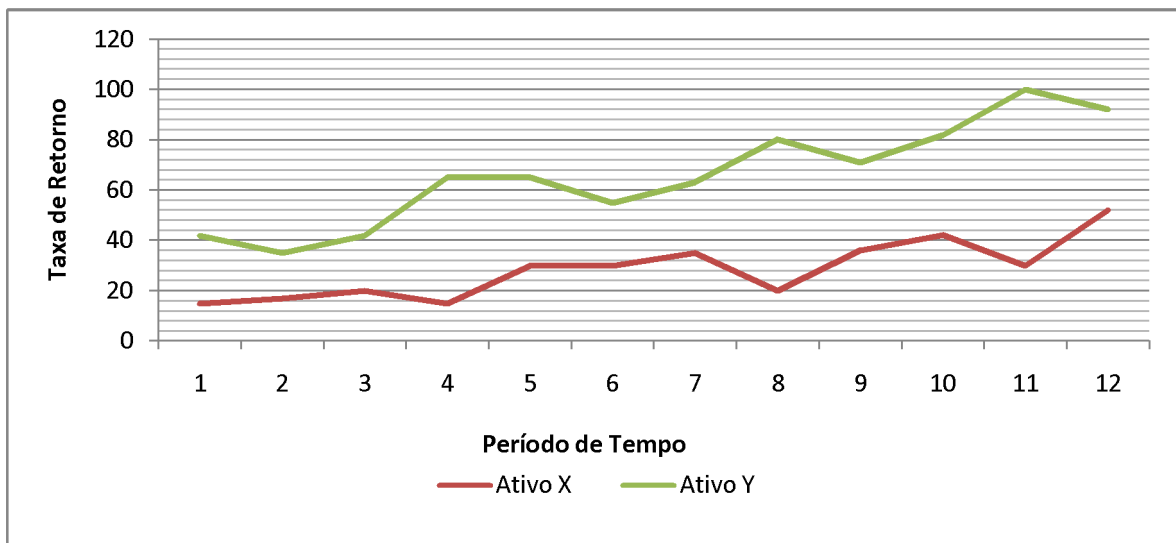


Figura 11 – Correlação Negativa e Forte

De outra forma, quando não há qualquer relacionamento entre as taxas de retorno dos ativos (X) e (Y), o risco da carteira simplesmente será a média ponderada dos riscos de cada um dos ativos individualmente. Ross, Westerfield e Jaffe (2007) alertam para o fato de que se duas taxas de retorno não possuírem quaisquer relacionamentos, a expressão que mensura a covariância não produzirá resultado exatamente igual a zero para uma dada série histórica. Este aspecto decorre do erro de amostragem, já que o simples caráter aleatório da amostragem poderá produzir resultados positivos ou negativos. Assim, numa amostra maior, se as duas séries não estivessem associadas, produzirá um valor próximo de zero. Tal situação pode ser visualizada na Figura 12, tal como segue:

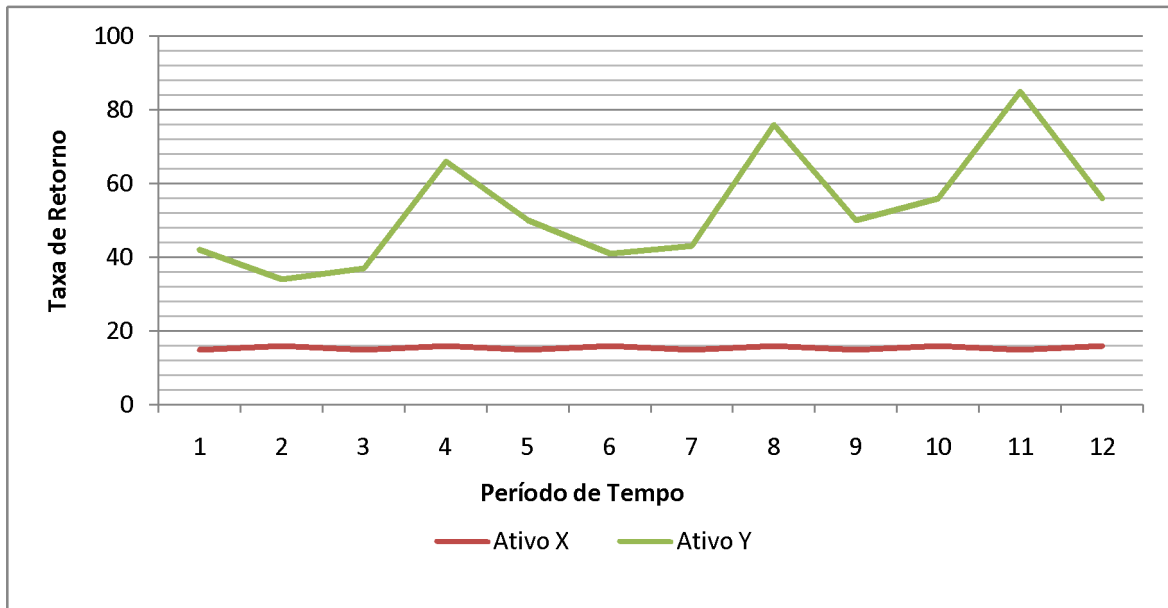


Figura 12 – Correlação Nula

Em se tratando de uma carteira de ativos é fácil observar como uma covariância negativa ou próxima de zero, pode levar a uma redução significativa do risco do *portfolio*. Assim, três situações podem ser consideradas, em razão das combinações lineares dos ativos que irão compor tal *portfolio*:

- correlação perfeita e positiva entre os ativos da carteira: neste caso, o coeficiente de correlação será igual a (+1), sendo pouco beneficiados com os potenciais ganhos decorrentes da diversificação;
- correlação perfeita e negativa entre os ativos da carteira: neste caso, o coeficiente de correlação será igual a (-1). Como resposta, os preços dos ativos movem em sentido inverso. Notadamente, tudo o que for perda em um ativo poderá ser recompensado por ganhos da mesma magnitude no outro ativo;
- correlação nula entre os ativos da carteira: neste caso, é mais provável que o coeficiente de correlação assuma valores extremos, devendo estar no intervalo de (-1) a (+1), de tal forma que reduza a variância da carteira analisada. As três situações anteriores podem ser vislumbradas a partir da Figura 13.

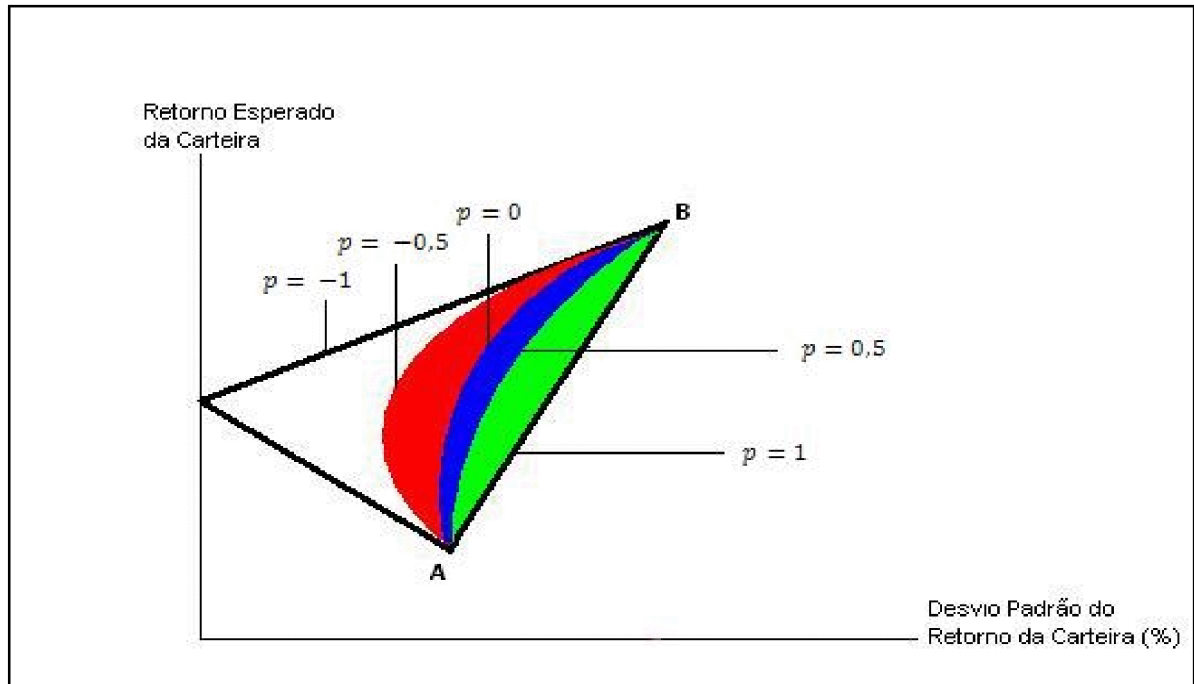


Figura 13 – Correlação entre os Ativos de uma Carteira
Fonte: Adaptado de Ross *et al.* (2001)

Observa-se por meio da Figura 13 que a linha que une os ativos A e B, retrata a perfeita correlação entre os títulos da carteira, cujo coeficiente de correlação linear é igual à unidade ($p = 1$) à medida que são combinados diferentes títulos com coeficientes de correlação de retornos menores do que a unidade é possível reduzir os riscos da carteira formulada. Vejam ainda que os coeficientes de correlação negativos denotem o comportamento de dois ativos com suas expectativas de retorno esperado e risco, além de permitir uma proteção completa sobre o impacto de preços de um valor sobre outro. Além disso, as correlações desempenham um papel fundamental na redução do risco da carteira. Com isso, os gestores de risco procurarão combinar ativos que possuam baixos valores ou valores negativos dos coeficientes de correlação que irão compor o *portfolio* a ser otimizado.

2.1.3 A Relação entre o Retorno e o Risco de um *Portfolio*

Como já salientado, um *portfolio* ou carteira é um conjunto de ativos, tanto financeiros (moeda, ações, títulos etc.) como físicos (terra, ouro, obras de arte etc.). A teoria de carteiras começa com a proposição de que os investidores necessitam

cuidar das características das carteiras como um todo, ao invés de se preocupar com algum componente isolado ou uma única aplicação.

Logo, o retorno esperado de uma carteira de ativos é o resultado da média dos retornos individuais esperados, ponderada pela participação individual de cada ativo no conjunto. Tal definição pode ser expressa matematicamente como segue:

$$E(R_p) = \phi_1 \cdot E(R_1) + \phi_2 \cdot E(R_2) + \dots + \phi_n \cdot E(R_i) \quad (17)$$

Onde:

$E(R_p)$: retorno esperado da carteira;

ϕ_n : vetor transposto das proporções dos n ativos a serem aplicados na carteira;

$E(R_i)$: vetor de retornos esperados dos n ativos individuais.

Ressalta-se que o somatório da participação dos ativos na carteira de ativos deve corresponder à unidade ou 100%. Neste caso, se existir a possibilidade de vendas a descoberto, a maximização do retorno esperado da carteira estará sujeita à restrição de que o total do valor investido deva ser igual à unidade. Não existindo a possibilidade de venda a descoberto, não será permitido, então, operar nas condições de ativo livre de risco, não sendo possível captar ou aplicar recursos a uma taxa livre de risco. Assim, encontra-se em (18).

$$\sum_{i=1}^n \phi_i = \sum_{i=1}^n p_i = 100\% \quad \text{e} \quad \phi_i \geq 0 \quad (18)$$

Por outro lado, o risco de uma carteira de ativos, comumente pode ser mensurado através do desvio padrão das taxas de retorno individuais, sendo uma função das variâncias individuais e das proporções elevadas ao quadrado, além das covariâncias entre os ativos que devem ser calculados dois a dois. No entanto a expressão que calcula a variância de uma carteira encontra-se (19).

$$Var(R_p) = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \phi_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n \phi_i \phi_j \sigma_{ij} = \sum_{i=1}^n \phi_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j < i}^n \phi_i \phi_j \sigma_{ij} \quad (19)$$

onde:

$Var(R_p) = \sigma_p^2$: variância do *portfolio*;

ϕ_i, ϕ_j : proporção dos ativos i e j a serem aplicados na carteira;

σ_{ij} = covariância entre os ativos i e j .

Nota-se que a soma na expressão anterior envolve não somente o risco dos ativos individuais denotado por σ_i^2 , como também todos os produtos cruzados, que perfaz $\frac{n(n-1)}{2}$ covariâncias distintas. Em termos matriciais, o risco de uma carteira de ativos pode ser representado tal como se encontra em (20).

$$Var(R_p) = [\phi_1 \ \phi_2 \ \dots \ \phi_n] \cdot \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \dots & \sigma_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{n1} & \sigma_n & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \phi_1 \\ \phi_2 \\ \vdots \\ \phi_n \end{bmatrix} \quad (20)$$

Definindo-se Σ como a matriz de covariância entre os ativos da carteira, a variância desta pode ainda ser reescrita de forma compacta como segue:

$$\sigma_p^2 = \phi^1 \Sigma \phi \quad (21)$$

onde:

$Var(R_p) = \sigma_p^2$: variância dos retornos da carteira;

ϕ : vetor de proporções a serem aplicados nos ativos da carteira;

σ_{ij} : covariância entre os ativos i e j da carteira;

Σ : matriz de variância-covariância entre os ativos da carteira;

Francis (1991) demonstra como otimizar a carteira composta por n ativos, valendo-se da técnica de Multiplicador de Lagrange e levando-se em consideração um conjunto de restrições impostas ao modelo. Essa técnica matemática inicialmente procura maximizar o retorno esperado do *portfolio* valendo-se da equação (22) que pode ser reescrita da seguinte forma:

$$E(R_P) = \sum_{i=1}^n \phi_i \cdot E(R_i) \quad (22)$$

Por outro lado, minimiza-se a variância da respectiva carteira a partir da equação (23) que pode ser reescrita como:

$$-Var(R_P) = -\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \phi_i \phi_j \sigma_{ij} \quad (23)$$

Onde ϕ_i e ϕ_j são as ponderações ou participações a serem aplicadas nos ativos i e j da carteira, sujeito à restrição já mencionada em parágrafos anteriores de que o somatório das proporções seja igual a 100%, ou seja:

$$\sum_{i=1}^n \phi_i = 100\% \quad (24)$$

Observa-se que, ao maximizar $[-Var(R_P)]$ anteriormente citada, é o mesmo que estar minimizando $[Var(R_P)]$, a partir da função objetivo chamada de Lagrangeano L , que pode ser montada tal como encontra-se em (25).

$$L = \omega [\sum_{i=1}^n \phi_i E(R_P)] - \sum \phi_i \phi_j \sigma_{ij} + \lambda [1 - \sum \phi_i] \quad (25)$$

onde:

λ : multiplicador de Lagrange;

ω : declividade da curva de indiferença no espaço risco-retorno.

Para se determinar o conjunto de ponderações da carteira, deve-se calcular as derivadas parciais apresentada na equação (24) com relação às ponderações ϕ_i e λ , igualando-as posteriormente a zero.

Neste contexto, a teoria de *portfolio* desenvolvida por Markowitz (1952), mostra os fundamentos para a introdução e aplicação da programação estocástica, representando deste modo, um avanço considerável no processo de tomada de decisão. Bernstein e Damodaram (1997) evidenciam que Markowitz desenvolveu a chamada Moderna Teoria de Carteiras, possibilitando posteriormente o uso de

diversas técnicas de Pesquisa Operacional. Algumas das premissas que constituem a base do modelo por ele desenvolvido são visualizadas como segue:

- os investidores avaliam um *portfolio* apenas analisando o valor esperado e a variância ou desvio padrão das taxas de retorno dos ativos num determinado horizonte de tempo;
- os investidores nunca estariam satisfeitos com os retornos proporcionados por um dado *portfolio*. Quando colocados para decidir sobre a escolha de dois *portfolios* de mesmo risco, sempre iriam escolher o de maior retorno;
- os investidores seriam avessos ao risco. Quando colocados para escolher entre dois *portfolios* de mesmo retorno, sempre escolheriam o de menor risco;
- existiria uma única taxa livre de risco, na qual um investidor poderia tanto emprestar, quanto tomar emprestado;
- os custos de transação, bem como os impostos seriam irrelevantes;
- os investidores estariam de acordo com a distribuição de probabilidades das taxas de retorno dos ativos, assegurando dessa forma a existência de um único conjunto de carteiras consideradas eficientes (expectativas homogêneas).

Ressalta-se que a combinação ideal de ativos nas carteiras, de modo a obter máximo retorno esperado e mínimo risco, depende ainda de estratégias ótimas de investimentos que envolvam o princípio da diversificação da carteira; ou seja, manter pequenas quantidades de um grande número de ativos financeiros.

2.1.4 O Processo de Diversificação de *Portfolios*

De maneira geral, sabe-se que o risco de qualquer ativo provém de duas partes:

- de ações específicas, que afetam as empresas, e conhecido como risco não sistemático;
- dos movimentos do mercado, afetando todos os ativos, pois os efeitos das movimentações do mercado provavelmente seguirão

a mesma tendência de todos os investimentos de uma carteira, mesmo que alguns ativos poderão ser mais afetados do que outros.

Segundo Brito *et al.* (2006), as características do processo de diversificação de risco no mercado acionário brasileiro são idênticas às observadas em períodos anteriores e sugerem que carteiras de ações não precisam conter mais do que vinte e cinco ações sob a ótica de diversificação de risco. Os choques exógenos resultam em uma elevação dos níveis percentuais de risco não-diversificável em um primeiro estágio e em tendência à elevação dos níveis absolutos de risco em um segundo estágio. Os efeitos dos fluxos internacionais de capital de risco têm efeitos no mercado acionário brasileiro e no mercado global.

Na afirmação que cada título contribui com a volatilidade da carteira de acordo com sua volatilidade, ou risco total, dimensionado por sua correlação com a carteira, o que ajusta a fração do risco total que é comum a carteira. Portanto, ao combinarmos dois grupos de ações em uma carteira que coloca peso positivo em cada um deles, a menos que todos os grupos de ações tenham uma correlação positiva perfeita de +1 com a carteira, o risco será menor do que a volatilidade média ponderada dos grupos de ações individuais:

$$SD(R_p) = \sum_i x_i SD(R_i) \text{Corr}(R_i, R_p) \quad \sum_i x_i SD(R_i) \quad (26)$$

onde:

x_i : quantia de i mantida;

$SD(R_i)$: risco total de i ;

$\text{Corr}(R_i, R_p)$: fração do risco de i que é comum a P .

Portanto, o retorno esperado de uma carteira é igual ao retorno esperado médio ponderado, mas a volatilidade de uma carteira é menor do que a volatilidade média ponderada, podendo eliminar parte da volatilidade por meio da diversificação.

Para Damodaram (1997) os efeitos da diversificação sobre o risco podem ser demonstrados através do comportamento da variância de uma carteira, que é

determinada pelas variâncias dos ativos individuais e das covariâncias entre os pares desses ativos naquela carteira. A covariância demonstra como os preços dos ativos se movimentam em conjunto, fornecendo um enfoque sobre o porquê e em quanto à diversificação reduzirá o risco.

Por outro lado, Ross, Westerfield e Jaffe (1995) demonstraram algebricamente, como ocorre a redução do risco numa carteira no instante em que são adicionados mais ativos nessa carteira. Para isso, estabelecem algumas suposições consideradas necessárias:

- Todos os ativos possuem a mesma variância: $\sigma_i^2 = \overline{var}$;
- Todas as covariâncias entre os ativos são iguais: $Cov(R_A, R_B) = \overline{cov}$;
- Todos os ativos possuem a mesma ponderação na carteira, ou seja, se existem (n) ativos na carteira, o peso de cada ativo é $\frac{1}{n}$, ou $\phi = \frac{1}{n}$ para cada ativo (i) .

Através da matriz de variância-covariância a seguir, é possível averiguar a existência de n termos na Diagonal Principal (DP), conhecido por variâncias.

Ativos	1	2	3	...	N
1	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{var}$ DP	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$	...	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$
2	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{var}$ DP	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$	...	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$
3	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{var}$ DP	...	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$
⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
N	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{cov}$	$\left(\frac{1}{n^2}\right) \cdot \overline{var}$ DP

Quadro 4 - Matriz de Variância-Covariância
Fonte: Adaptado de Ross, Westerfield e Jaffe (1995)

Observa-se no quadro acima que fora da diagonal principal encontra-se $n(n - 1)$ termos conhecidos como covariâncias. Neste caso, pode-se expressar o comportamento da variância de uma carteira.

Conforme apresentado na Figura (14), podemos visualizar a importância da diversificação do risco total de determinado *portfolio*.

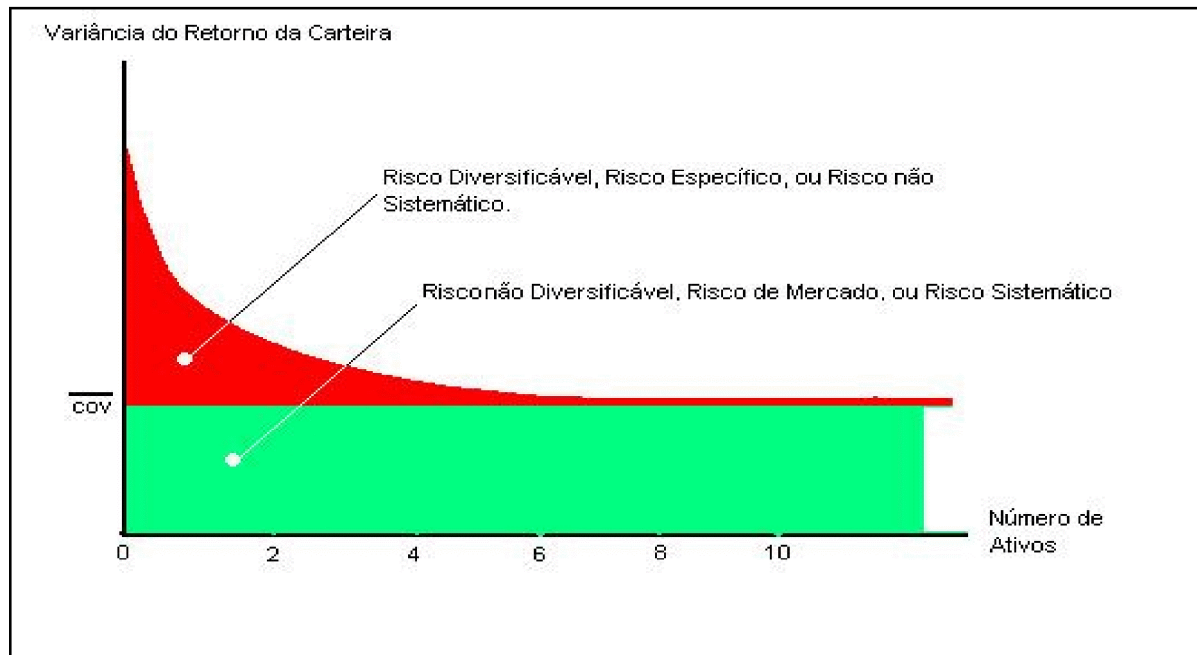


Figura 14 - Redução da Variância do *Portfolio* em Razão da Diversificação
Fonte: Adaptado de Carareto (2002)

Segundo Brito e Brito (1989), os ganhos em virtude da diversificação no mercado acionário brasileiro tornam-se desprezíveis quando se optam por carteiras contendo mais de quinze ativos. Contudo, eles mostram em seu estudo que a maior parte dos ganhos com a diversificação é conseguida com carteiras contendo cerca de oito ativos.

2.1.5 A Fronteira Eficiente de Markowitz

Haugen (1993) caracteriza a fronteira eficiente como sendo a curva envelope contendo a melhor de todas as possibilidades de combinações entre ativos na carteira, de modo a maximizar o retorno esperado para um dado nível de risco ou minimizar o risco para um dado nível de retorno.

O investidor deve se preocupar apenas com a escolha de ativos que se situem na fronteira, já que eles denominam os outros ativos. Os investimentos que compõem a fronteira eficiente não são ativos isolados, mas carteiras constituídas de dois ou mais ativos, que muitas vezes são dominados. A Figura (15) mostra o comportamento da fronteira eficiente, que também é conhecida como curva de bala. Veja que todas as carteiras que se encontram sob a parte sombreada, são

consideradas eficientes, ou seja, evidencia a mínima variância para um dado investidor individual.

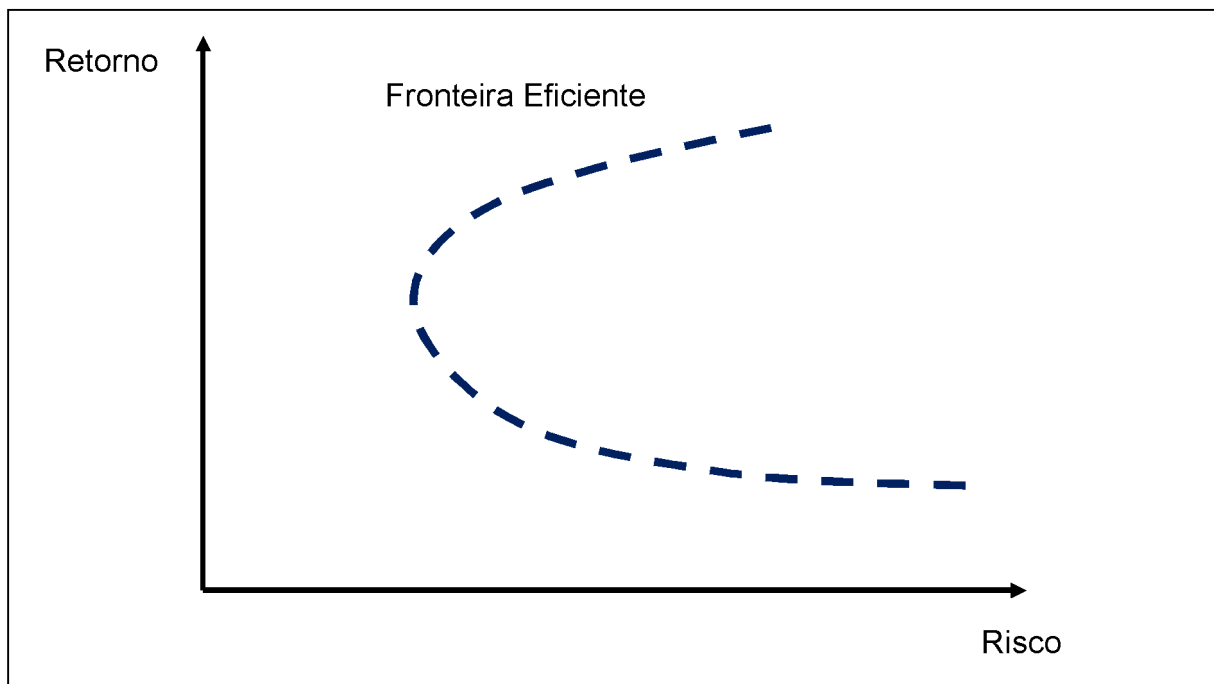


Figura 15 - Comportamento da Fronteira Eficiente
Fonte: Adaptado de Gitman e Joehnk (2005)

Além disso, Markowitz (1952) foi capaz de demonstrar que a fronteira eficiente poderia ser determinada, pelo menos teoricamente, através de técnicas de programação quadrática, requerendo como variáveis de entrada, as taxas de retorno esperado, os desvios padrão dessas taxas e os coeficientes de correlação de cada ativo com relação a todos os outros ativos incluídos na avaliação. A Figura anterior evidencia que todas as carteiras que estiverem sobre a curva de bala, seriam consideradas eficientes, proporcionando elevados retornos esperados e baixos níveis de risco para o investidor.

2.2 OS FUNDOS DE INVESTIMENTO IMOBILIÁRIOS NEGOCIADOS NA BOVESPA

De acordo com a CVM (Comissão de Valores Mobiliários), disponível em <<http://www.cvm.gov.br>>, pode-se definir um Fundo de Investimento como:

- uma comunhão de recursos, captados de pessoas físicas ou jurídicas, com o objetivo de obter ganhos financeiros a partir da aplicação em títulos e valores mobiliários;
- recursos financeiros captados de um grupo de investidores e utilizados na compra de bens que na proporção de seus investimentos.

A CVM é o órgão regulador e fiscalizador para os Fundos de Investimentos e cabe estabelecer as normas para cada tipo de fundo, sendo obrigatório, para o funcionamento de cada um deles;

- a obtenção de registro prévio na CVM;
- as qualificações mínimas para o exercício das funções de administrador de fundos e de gestor de carteira, cuja autorização para o exercício de suas atividades deve ser obtida na CVM;
- as qualificações mínimas para o exercício das funções de auditor independente, cuja atividade consiste na análise das demonstrações e dos processos contábeis dos Fundos de Investimento, atestando a exatidão de seus registros; coerência, consistência e as qualificações mínimas para custódia dos valores mobiliários dos Fundos.

Caso o administrador do fundo não seja credenciado pela CVM como prestador de serviços de custódia de títulos e valores mobiliários, deve contratar uma instituição que seja credenciada; a divulgação das informações necessárias; e a fiscalização do funcionamento de cada Fundo de Investimento, dentro das regras estabelecidas, e de acordo com o regulamento específico de cada Fundo.

O patrimônio total de um fundo de investimento, dividido em cotas, que são frações do seu valor integral. Seu cálculo, de acordo com a CVM, feito por meio da "soma do valor de todos os títulos e do valor em caixa, menos as obrigações do fundo, inclusive aquelas relativas à sua administração". Já as cotas têm seu valor calculado dividindo-se o valor apurado do patrimônio do fundo naquela data, pela quantidade total de cotas em circulação.

Todo Fundo de Investimento deve possuir um regulamento, onde estão estabelecidas suas regras básicas de funcionamento. Cada fundo, mediante as normas estabelecidas em seu regulamento, deve nomear um administrador. Este, será o responsável pelos atos necessários à administração da carteira do Fundo. É responsável também por fornecer todas as informações necessárias a respeito do

fundo, seja aos cotistas, seja da CVM. A remuneração dos serviços prestados pelo administrador se dá pela taxa de administração, a qual pode ser cobrada com base no resultado do fundo, também conhecida como taxa de *performance*, ou em taxas de entradas e saídas do fundo.

A instância máxima de decisões de um Fundo de Investimentos é a assembléia geral dos cotistas. Nela, os cotistas se reúnem com o objetivo de tomar decisões importantes quanto a administração do patrimônio do Fundo. Entre suas principais deliberações estão possíveis alterações na política de investimento do Fundo, nomeação e substituição do administrador, alterações no regulamento, aumento ou alteração da forma de cálculo das taxas de administração, de entrada e de saída, entre outras atribuições.

Uma primeira maneira de se classificar os fundos de investimento se dá quanto a sua organização. Para a CVM, os fundos de investimento podem ser organizados sob a forma de condomínios abertos ou fechados. Nos fundos abertos, a entrada e saída de cotistas, permitida, assim como o aumento da participação dos cotistas, por meio da realização de novos investimentos. Aos integrantes destes fundos, é permitida a venda parcial ou total de suas cotas, obedecendo-se as regras estabelecidas na regulamentação do fundo.

Em relação aos fundos fechados, a entrada ou saída de cotista não permitida, ou seja, tendo se esgotado o prazo de captação de recursos pelo fundo, não é mais permitida entrada de novos cotistas, como também o aporte de investimentos dos cotistas antigos. Outra característica destes fundos, é a impossibilidade de se resgatar as cotas, sendo necessário que o cotista venda suas cotas a um terceiro integralmente, caso deseje sair do fundo antes do seu encerramento.

A maneira mais conhecida de classificação dos fundos de investimento se dá pela composição de sua carteira. A CVM possui várias normas que buscam classificar os fundos de investimentos. Entre elas, destaca-se a norma CVM no. 409, de 18.08.2004, a qual estabelece os seguintes tipos de fundos:

- I - Fundo de Curto Prazo;
- II - Fundo Referenciado;
- III - Fundo de Renda Fixa;
- V - Fundo de Ações;
- V - Fundo Cambial;
- VI - Fundo de Dívida Externa; e

VII - Fundo Multimercados.

A fim de facilitar o entendimento sobre todos os tipos de fundos de investimentos existentes, é apresentada a classificação baseada no modelo da Associação Nacional dos Bancos de Investimento (ANBID). Esta classificação está baseada nas normativas da CVM, porém, de maneira mais detalhada, abrange os principais fundos de investimentos existentes. Desta forma, de acordo com a classificação da ANBID, têm-se as seguintes classes de fundos:

Curto Prazo: Busca retorno por meio de investimentos em títulos indexados a CDI/Selic ou em papéis prefixados, desde que indexados e/ou sintetizados para CDI/Selic, de emissão do Tesouro Nacional (TN) e/ou do BACEN, com prazo máximo a decorrer de 375 dias e prazo médio da carteira de, no máximo, 60 dias. É permitida, também, a realização de Operações Compromissadas, desde que sejam indexadas a CDI/Selic; lastreadas em títulos do TN ou do BACEN e com contraparte classificada como baixo risco de crédito. No caso específico da contraparte ser o BACEN é permitida a operação pré-fixada com prazo máximo de 7 dias, desde que corresponda a períodos de feriados prolongados; ou de 60 dias, desde que indexada a CDI/Selic.

Referenciados: Os fundos referenciados são aqueles que têm como objetivo seguir o mais próximo possível as variações de um índice. Estes fundos se dividem em dois tipos, de acordo com o índice escolhido como referência.

Referenciados DI: Fundos que objetivam investir, no mínimo, 95% do valor de sua carteira em títulos ou operações que busquem acompanhar as variações do CDI ou SELIC, estando também sujeitos às oscilações decorrentes do ágio/deságio dos títulos em relação a estes parâmetros de referência. O montante não aplicado em operações que busquem acompanhar as variações destes parâmetros de referência deve ser aplicado somente em operações permitidas para os Fundos Curto Prazo. Estes fundos seguem as disposições do artigo 94 da Instrução CVM 409.

Referenciados Outros: Fundos que objetivam investir, no mínimo, 95% do valor de sua carteira em títulos ou operações que busquem acompanhar as variações de um parâmetro de referência diferente daqueles definidos no item Referenciados DI acima, estando também sujeitos às oscilações decorrentes do ágio/deságio dos títulos em relação ao seu parâmetro de referência. O montante não aplicado em operações, que busquem acompanhar as variações do parâmetro de referência, deve ser aplicado somente em operações permitidas para os Fundos de

Curto Prazo. Estes fundos seguem as disposições do artigo 94 da Instrução CVM 409. Nesta categoria não são permitidos os parâmetros de referência moedas estrangeiras ou mercado acionário.

Renda Fixa: Busca retorno por meio de investimentos em ativos de renda fixa (sendo aceitos títulos sintetizados através do uso de derivativos), admitindo-se estratégias que impliquem em risco de juros do mercado doméstico e risco de índice de preço. Excluem-se estratégias que impliquem em risco de moeda estrangeira ou de renda variável (ações etc.). Devem manter, no mínimo, 80% de sua carteira em títulos públicos federais ou ativos com baixo risco de crédito. Não admitem alavancagem.

Renda Fixa Média e Alto Risco: Busca retorno por meio de investimentos em ativos de renda fixa podendo manter mais de 20% em títulos de médio e alto risco de crédito (sendo aceitos títulos sintetizados através do uso de derivativos), incluindo-se estratégias que impliquem em risco de índices de preços. Excluem-se estratégias que impliquem em risco de moeda estrangeira ou de renda variável (ações etc.). Não admitem alavancagem.

Renda Fixa com Alavancagem: Busca retorno por meio de investimentos em ativos de renda fixa de qualquer espectro de risco de crédito (sendo de acordo com a CVM, um fundo, considerado alavancado sempre que existir possibilidade (diferente de zero) de perda superior ao patrimônio do fundo, desconsiderando-se casos de *default* nos ativos do fundo. aceitos títulos sintetizados através do uso de derivativos), incluindo-se estratégias que impliquem em risco de juros do mercado doméstico e em risco de índices de preço. Excluem-se, porém, investimentos que impliquem em risco de oscilações de moeda estrangeira e de renda variável (ações etc.). Estes fundos podem, inclusive, realizar operações que impliquem em alavancagem do patrimônio.

Multimercados: Estes fundos combinam investimentos em ativos de renda fixa, câmbio, ações e derivativos. Balanceados: Classificam-se neste segmento os fundos que buscam retorno no longo prazo através de investimento em diversas classes de ativos (renda fixa, ações, câmbio etc.). Estes fundos utilizam uma estratégia de investimento diversificada e deslocamentos táticos entre as classes de ativos ou estratégia explícita de re-balanceamento de curto prazo. Estes fundos devem ter explicitado o percentual de cada classe de ativo com o qual devem ser comparados (*asset allocation benchmark*).

Sendo assim, esses fundos não podem ser comparados ao indicador de desempenho que reflita apenas uma classe de ativos (por exemplo: 100% CDI). Não admitem alavancagem.

Multimercados sem alavancagem, sem renda variável: classificam-se neste segmento os fundos que buscam retorno no longo prazo através de investimento em diversas classes de ativos (renda fixa, câmbio etc.) exceto renda variável (ações etc.). Estes fundos não têm explicitado o *mix* de ativos com o qual devem ser comparados (*asset allocation benchmark*) e podem, inclusive, ser comparados a parâmetro de desempenho que reflita apenas uma classe de ativos (por exemplo: 100% CDI). Não admitem alavancagem.

Multimercados sem alavancagem, com renda variável: classificam-se neste segmento os fundos que buscam retorno no longo prazo através de investimento em diversas classes de ativos (renda fixa, câmbio etc.) incluindo renda variável (ações etc.). Estes fundos não têm explicitado o *mix* de ativos com o qual devem ser comparados (*asset allocation benchmark*) e podem, inclusive, ser comparados a parâmetro de desempenho que reflita apenas uma classe de ativos (por exemplo: 100% CDI). Não admitem alavancagem.

Multimercados com alavancagem, sem renda variável: classificam-se neste segmento os fundos que buscam retorno no longo prazo através de investimento em diversas classes de ativos (renda fixa, câmbio etc.) exceto renda variável (ações etc.). Estes fundos não têm explicitado o *mix* de ativos com o qual devem ser comparados (*asset allocation benchmark*) e podem, inclusive, ser comparados a parâmetro de desempenho que reflita apenas uma classe de ativos (por exemplo: 100% CDI). Admitem alavancagem.

Multimercados com alavancagem, com renda variável: classificam-se neste segmento os fundos que buscam retorno no longo prazo através de investimento em diversas classes de ativos (renda fixa, câmbio etc.) incluindo renda variável (ações etc.). Estes fundos não têm explicitado o *mix* de ativos com o qual devem ser comparados (*asset allocation benchmark*) e podem, inclusive, ser comparados a parâmetro de desempenho que reflita apenas uma classe de ativos (por exemplo: 100% CDI). Admitem alavancagem.

Capital Protegido: busca retornos em mercados de risco procurando proteger parcial ou totalmente o principal investido. *Long and Short* - Renda Variável: Faz operações de ativos e derivativos ligados ao mercado de renda variável, montando

posições compradas e vendidas. O resultado deve ser proveniente, preponderantemente, da diferença entre essas posições. Os recursos remanescentes em caixa devem ficar investidos em operações permitidas ao tipo Referenciado DI. Admite alavancagem:

Fundos de Ações Ibovespa Indexado: são fundos cujo objetivo de investimento, acompanhar o comportamento do Ibovespa. Não admitem alavancagem.

Fundos de Ações Ibovespa Ativo: são fundos que utilizam o índice Bovespa como referência, tendo objetivo explícito de superar este índice. Não admitem alavancagem.

Fundos de Ações Ibovespa Ativo com alavancagem: são fundos que utilizam o índice Bovespa como referência, tendo objetivo explícito de superar este índice. Admitem alavancagem.

Fundos de Ações IBX Indexado: são fundos cujo objetivo de investimento, acompanhar o comportamento do IBX ou do IBX 50. Não admitem alavancagem.

Fundos de Ações IBX Ativo: são fundos que utilizam o IBX ou o IBX 50 como referência, tendo objetivo explícito de superar o respectivo índice. Não admitem alavancagem.

Fundos de Ações IBX com alavancagem: são fundos que utilizam o IBX ou o IBX 50 como referência, tendo o objetivo explícito de superar o respectivo índice. Admitem alavancagem.

Fundos de Ações Outros: classificam-se neste segmento os fundos de ações abertos que não se enquadram em nenhum dos segmentos anteriores.

Outros sem alavancagem: classificam-se neste segmento os fundos de ações abertos que não se enquadrem em nenhum dos segmentos anteriores. Não admitem alavancagem.

Outros com alavancagem: classificam-se neste segmento os fundos de ações abertos que não se enquadrem em nenhum dos segmentos anteriores (IBOVESPA, IBX, Fundos de Ações Setoriais e seus sub-segmentos). Admitem alavancagem.

Fundos Cambiais: objetiva acompanhar variação de preço apenas da moeda estrangeira ou da moeda estrangeira e da taxa de juros dos títulos que investe.

Cambial Dólar sem alavancagem: são fundos que aplicam pelo menos 80% de sua carteira em ativos - de qualquer espectro de risco de crédito - relacionados diretamente, ou sintetizados via derivativos, a moeda norte-americana. O montante

não aplicado em ativos relacionados direta ou indiretamente ao dólar deve ser aplicado somente em títulos e operações de Renda Fixa (pré ou pós-fixadas a CDI/ SELIC). Não admitem alavancagem.

Cambial Euro sem alavancagem: são fundos que aplicam pelo menos 80% de sua carteira em ativos - de qualquer espectro de risco de crédito-relacionado diretamente, ou sintetizados via derivativos, à moeda européia. O montante não aplicado em ativos relacionados direta ou indiretamente ao euro deve ser aplicado somente em títulos e operações de Renda Fixa (pré ou pós-fixadas a CDI/ SELIC). Não admitem alavancagem.

Fundos Mútuos de Privatização: são fundos destinados à aquisição de valores mobiliários, com recursos disponíveis da conta vinculada do Fundo de Garantia de Tempo de Serviço - FGTS. São os fundos regulamentados pelas Instruções CVM 141/1991, 157/1991, 266/1997, 279/1998 e suas modificações.

Fundos de Previdência: nesta categoria incluem-se os FAPI's e Fundos Exclusivos para PGBL's.

Fundos de Investimento em Direitos Creditórios: fundos destinados à aquisição de títulos de direitos creditórios, como títulos representativos de crédito, originários de operações realizadas no segmento financeiro, comercial, industrial, imobiliário, de hipotecas, de arrendamento mercantil e de prestação de serviços, entre outros. São os fundos regulamentados pelas Instruções CVM 356/2001 e 399/2003 e suas modificações.

Fundos de Investimento Imobiliário: o Fundo de Investimento Imobiliário, um fundo fechado e destinado à aplicação em empreendimentos imobiliários, e pode ter prazo de duração determinado ou indeterminado. São os fundos regulamentados pelas Instruções CVM 205/1994 e 206/1994 e suas modificações:

Fundos de Índice: o fundo deve manter 95%, no mínimo, de seu patrimônio aplicado em valores mobiliários ou outros ativos de renda variável, na proporção em que estes integram o índice de referência, ou em posições compradas no mercado futuro do índice de referência, de forma a refletir a variação e rentabilidade de tal índice. São os fundos regulamentados pela Instrução CVM 359/2002.

Fundos de Dívida Externa: são fundos que têm como objetivo investir preponderantemente em títulos representativos da dívida externa de responsabilidade da União. Estes fundos seguem o disposto no artigo 96 da Instrução CVM 409.

Fundos *Offshore*: para efeitos desta classificação, será considerado fundo *offshore* aquele constituído fora do território brasileiro, mas cujo gestor localiza-se no Brasil. *Offshore* Renda Fixa, *Offshore* Renda Variável e *Offshore* Mistos.

A CVM enumera algumas vantagens para um investidor quando adquire cotas de um fundo de investimentos, a saber:

- acesso facilitado a modalidades de investimento que, pelo volume de recursos envolvidos, não estão ao alcance de pequenos investidores individuais, especialmente os de menor capacidade financeira;
- diluição dos custos de administração da carteira entre os participantes;
- possibilidade de o investidor ter acesso a uma administração profissional para seus investimentos, sem que ele tenha a necessidade de dominar a utilização de sofisticado instrumental de análise e acessar diferentes fontes de informação.

Quando da aquisição de cotas de um fundo de investimentos, o investidor deve observar alguns conceitos básicos a respeito do funcionamento destes ativos. A subseção a seguir busca esclarecer os principais pontos relacionados a estes conceitos.

2.3 AS MEDIDAS DE *PERFORMANCE* DO *PORTFOLIO*

O crescimento da indústria de fundos no Brasil trouxe como consequência uma preocupação cada vez maior por parte de instituições financeiras, fazendo com que surjam as mais diversas ferramentas para avaliação dos resultados finais dos fundos, levando-se em conta o perfil de risco do investidor

Segundo Pinheiro (2007, p.145), o gestor de carteira busca:

Antecipar-se a outros gestores. Assim, frente a um aumento do retorno da carteira de mercado, terá interesse em adquirir ações ofensivas com o objetivo de beneficiarem-se mais do que proporcionalmente a sua alta. No sentido inverso, caso possa

antecipar-se a uma redução, irá adquirir ações defensivas para compensar as prováveis perdas.

No entanto, é possível acompanhar o mercado por meio da diversificação das ações usando-se critérios para a medida de desempenho, ou seja, proporcionar determinado nível de retorno de acordo com o risco assumido além de neutralizar os efeitos produzidos pelo comportamento de mercado. Neste contexto, a eficácia do gestor se dará quando combinar adequadamente as ações na sua carteira, independente das flutuações existentes.

Neste estudo, considera-se o índice, identificado pelo seu criador, e utilizado pelos gestores, o Índice de *Performance* de Sharpe.

2.3.1 Índice de *Performance* de Sharpe

O índice desenvolvido por William F. Sharpe (1966) mede a remuneração para uma determinada carteira por cada unidade de risco total a que se expõe o ativo, restringindo à diversificação do risco da carteira pelo administrador da mesma.

O Índice de Sharpe (*IS*), ou prêmio por variabilidade (R_{var}), é calculado como a razão entre o retorno do *portfolio* acima da taxa livre de risco ($R_p - R_f$) e o desvio padrão do *portfolio* (σ_p) que corresponde à inclinação da reta que passa pelo ativo livre de risco e pelo ponto (σ_p, R_p), tal como pode ser visto em (27).

$$IS = R_{var} = \frac{(R_p - R_f)}{\sigma_p} \quad (27)$$

Portanto, o índice anterior representa a relação entre o retorno oferecido pelo *portfolio* e o nível de risco que ele representa, medido pelo desvio-padrão.

O *IS* parte do princípio que qualquer investidor pode obter uma carteira sobre a *Capital Market Line* (CML) com uma combinação formada pela taxa livre de risco e o *portfolios* de mercado como na situação apresentada para o Fundo B disposto na Figura 16.

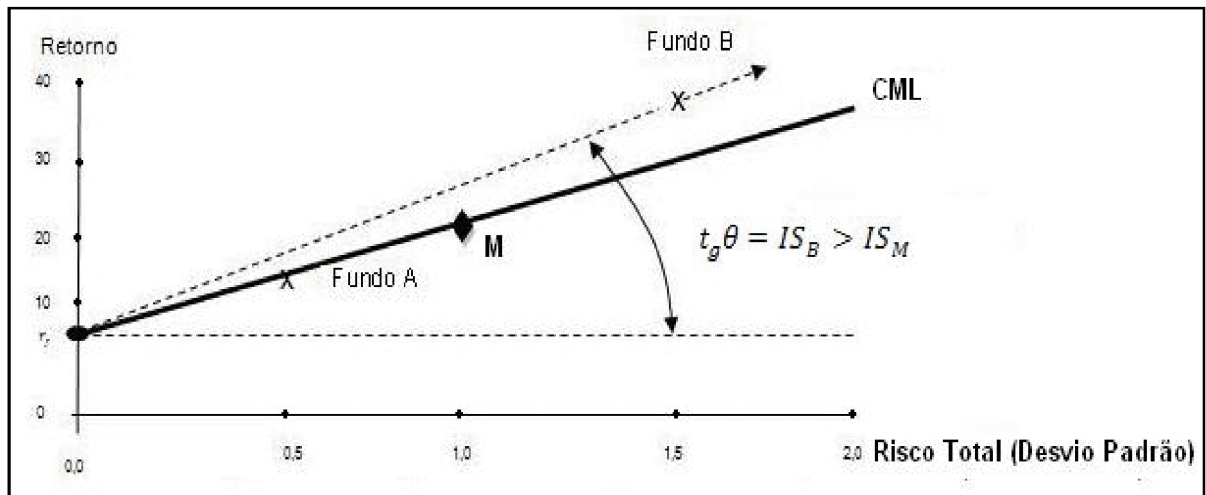


Figura 16 - Índice de Sharpe (1966)

3 METODOLOGIA

Este capítulo refere-se a metodologia da pesquisa utilizada nesse estudo. O método de pesquisa refere-se ao conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

Desta forma, o emprego da metodologia de pesquisa possibilita a formulação e o planejamento de um conjunto de etapas, com o objetivo de levantar as informações necessárias, catalogá-las e analisá-las. A metodologia dá o caminho da pesquisa rumo aos seus objetivos, de maneira sistemática e racional, fornecendo embasamento para as interpretações e tomadas de decisões a serem feitas (MARCONI; LAKATOS, 2000).

Neste capítulo, a partir do problema, dos objetivos propostos e das perguntas de pesquisa, foi estabelecida a metodologia que permitirá buscar tais objetivos, considerar as estratégias de investigação e estabelecer técnicas e procedimentos de coleta e tratamento dos dados conforme apresentado subsequentemente.

As seções do capítulo podem ser resumidas da seguinte forma: a seção 3.1 trata da caracterização da pesquisa; a seção 3.2 refere-se ao delineamento da pesquisa; a seção 3.3 trata da coleta e tratamento dos dados e a seção 3.4 refere-se às variáveis do modelo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Pode-se definir a pesquisa científica como um conjunto de procedimentos sistematizados que se baseia no raciocínio lógico, e que tem por objetivo encontrar soluções para problemas propostos, mediante a utilização de métodos científicos.

Nesse contexto, essa pesquisa científica procura buscar resultados que possam ser utilizados na solução de problemas reais e, portanto pode ser classificada como sendo uma **pesquisa de natureza aplicada** (MARCONI; LAKATOS, 1990). O planejamento de uma pesquisa depende, dentre outros fatores, tanto do problema a ser investigado como de sua natureza, existindo, no mínimo,

quatro tipos de pesquisa: bibliográfica, experimental, descritiva e exploratória (KOCHE, 1997).

No entanto, esta pesquisa pode ser caracterizada como tendo um **enfoque descritivo**, pois o objetivo primordial é a descrição das características de determinada população ou fenômeno. Sendo assim, busca-se, a partir da observação de um dado fenômeno, descrever os fatores envolvidos na sua ocorrência, relacionando os possíveis motivos de sua ocorrência.

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Para Gil (2007), o delineamento da pesquisa considera o ambiente em que são coletados os dados e as formas de controle das variáveis envolvidas. Nesta linha de pensamento pode-se entender que o delineamento expressa principalmente o desenvolvimento de uma pesquisa, levando-se em conta os procedimentos técnicos de coleta e análise dos dados. Caracterizando a pesquisa em relação à sua natureza, a abordagem do problema utilizado, do ponto de vista de seus objetivos e de seus procedimentos técnicos:

- em relação à **Natureza da Pesquisa**: este trabalho pode ser caracterizado como uma **Pesquisa Aplicada**, pois o intuito é de gerar conhecimentos para a solução de problemas específicos, para uma aplicação prática. A pesquisa aplicada “envolve verdades e interesses locais” (SILVA; MENEZES, 2001, p. 20);
- em relação à **Abordagem do Problema**: uma vez que requer o uso de técnicas matemáticas e estatísticas para a solução do problema, pode-se caracterizar este trabalho como sendo uma **Pesquisa Quantitativa**, pois considera que tudo está relacionado a grandeza expressa em números e, portanto, podem ser traduzidas em informações. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão,

coeficiente de correlação, análise de regressão etc.) (SILVA; MENEZES, 2001, p. 20);

- em relação **aos Objetivos:** segundo Jung (2004), este trabalho pode ser caracterizado como uma **Pesquisa Descritiva**, pois nesse tipo de pesquisa a finalidade é observar, registrar e analisar os fenômenos ou sistemas técnicos, sem, entretanto, entrar no mérito dos conteúdos. Neste tipo de pesquisa não pode haver interferência do pesquisador que deverá apenas descobrir a frequência com que o fenômeno acontece, ou como se estrutura e funciona um sistema, método, processo ou realidade operacional;
- em relação **aos Procedimentos Técnicos:** para Gil (1994), este estudo pode ser caracterizado em relação aos procedimentos técnicos utilizados, com sendo um **Delineamento ex-post facto, ou seja**, a partir do fato passado, pois se refere aos experimentos realizados após a ocorrência dos fatos, dado que o pesquisador não tem controle sobre as variáveis analisadas. Neste contexto, é caracterizado como aquela que busca avaliar o comportamento de uma determinada variável após a ocorrência de variações no seu comportamento.

Resumindo a metodologia de pesquisa a ser empregada, apresentam-se no Quadro 5 as etapas do processo metodológico para a realização deste trabalho.

Título do Projeto	Análise do Desempenho das Carteiras de Fundos de Investimentos Imobiliários por Meio do Índice de Sharpe.	
Problema da Pesquisa	É possível obter melhores resultados através de rendimentos maiores e da redução de risco diversificável de investimentos nos Fundos de Investimentos Imobiliários brasileiros, valendo-se da aplicação de um modelo para seleção de títulos por indicadores técnicos e de um modelo de otimização de <i>portfolios</i> ?	
Objetivo Geral	Testar empiricamente o nível de <i>performance</i> dos principais FII no período compreendido entre janeiro a dezembro de 2008, analisando-se os riscos e retornos dos FII, fazendo concomitantemente algumas inferências sobre as características das séries coletadas.	
Objetivos específicos	• Mensurar as estatísticas descritivas dos fundos de investimentos imobiliários; • Avaliar conjuntamente o comportamento dos fundos selecionados na amostra; • Otimizar <i>portfolios</i> dinâmicos com base nos retornos dos fundos pesquisados, definindo alguns cenários alternativos; • Avaliar a <i>performance</i> dos fundos de investimentos imobiliários pesquisados, considerando os cenários definidos anteriormente;	
Título do Projeto	Análise do Desempenho das Carteiras de Fundos de Investimentos Imobiliários por Meio do Índice de Sharpe.	
Suporte Metodológico	Caracterização da Pesquisa	Tipo de pesquisa: • Descritiva, pois, segundo Jung (2004), nesse tipo de pesquisa a finalidade é observar, registrar e analisar os fenômenos ou sistemas técnicos, sem, entretanto, entrar no mérito dos conteúdos.
		Natureza da Pesquisa: • Aplicada, pois tem o objetivo de gerar conhecimentos para uma aplicação prática e dirigir a solução de problemas específicos (Marques, 2007); • Quantitativa, pois requer o uso de técnicas matemáticas e estatísticas para a solução do problema.
		Aquisição de Dados: • Pesquisa bibliográfica; • Dados secundários.
		Dimensão do tempo: • Pesquisa Longitudinal.
		Procedimentos técnicos: • Ex-Post Facto, segundo Gil (1994), se refere a experimentos realizados após a ocorrência dos fatos, sendo assim, o pesquisador não tem controle sobre as variáveis analisadas.

Quadro 5 - Resumo Específico da Metodologia de Pesquisa a ser Empregada

Cabe salientar que, para a coerente realização da referida investigação dos fundos de investimentos imobiliários, é necessário escolher e utilizar procedimentos metodológicos que estabeleçam o caminho do pensamento e da prática.

3.3 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

A população estudada nesta pesquisa refere-se a todos os Fundos de Investimentos Imobiliários negociados junto à Bolsa de Valores de São Paulo no

período compreendido entre janeiro de 2007 e dezembro de 2008. No período avaliado encontrou-se um total de 72 fundos negociados.

Uma amostra pode ser classificada como probabilística ou casual, quando a escolha dos elementos da amostra é aleatória, e não probabilística ou não casual, isto é, quando a escolha dos elementos não é feita de forma aleatória.

A amostra coletada para análise refere-se a um total de 17 Fundos de Investimento Imobiliário, de um total de 72, que registrados na CVM somavam, em 31 de Maio de 2008, R\$ 3,48 bilhões em Patrimônio Líquido. As operações estavam em Shopping Center, Hospitais, Hotéis, Complexos Industriais e Empreendimentos Comerciais e Residenciais. Esse valor aumentou em 72% desde 2002.

Salienta-se que os dados dos FII's considerados neste estudo foram selecionados pautando-se no Processo de Amostragem não-probabilístico por acessibilidade e conveniência.

Nesse tipo de amostragem, por acessibilidade, os elementos a serem pesquisados são selecionados em função da facilidade que o pesquisador dispõe dos elementos a serem analisados (VERGARA, 2007), enquanto numa amostragem por conveniência, a definição da composição da amostra se dá por um critério de seleção definido pelo pesquisador (MARTINS, 2002), conforme foram definidos os fundos de investimentos pesquisados.

A amostra foi coletada de acordo com os seguintes critérios:

- a) o Fundo realizou operações em 2007;
- b) os dados das Demonstrações Financeiras referem-se aos anos de 2007 e 2008;
- c) legibilidade das Demonstrações Financeiras;
- d) excluem-se os Fundos identificados nos itens a, b e c, que representem, no mínimo, 70% do patrimônio líquido total;
- e) representam aproximadamente 76% do patrimônio líquido total.

Assim, os fundos de investimentos selecionados para a composição da amostra encontram-se evidenciados no Quadro 6:

Razão Social dos Fundos	Tipo de Imóvel	Tipo de Renda	Patrimônio Líquido R\$ Mil	
			31/mai/08	31/dez/07
FII TORRE NORTE	Comercial	Locação	402.395	299.296
FII PANAMBY	Residencial	Venda	295.260	287.705
FII SHOPPING PARQUE D PEDRO	Shopping	Locação	182.564	186.287
OPPORTUNITY FII	Residencial	Venda	128.181	78.260
LAGRA FII	Comercial	Venda/Locação	126.893	115.424
BB FII PROGRESSIVO	Comercial	Locação	125.087	125.642
FII SHOPPING PATIO HIGIENOPOLIS	Shopping	Locação	95.615	95.976
MINAS INDUSTRIAL FII	Industrial	Locação	95.450	95.821
FII TORRE ALMIRANTE	Comercial	Locação	90.874	92.349
FII PROJ AGUA BRANCA	Comercial	Locação	81.553	82.174
FII ED ALMIRANTE BARROSO	Comercial	Locação	81.380	82.938
FII VIA PARQUE SHOPPING	Shopping	Locação	80.866	80.226
FII FATOR-RIO OFFICE PARK	Comercial	Locação	76.169	85.522
FII PATEO MOINHOS DE VENTO	Shopping e Hotel	Locação	62.337	62.336
FII CONTINENTAL SQUARE FARIA LIMA	Residencial	Locação	60.651	61.667
HG BRASIL SHOPPING FII	Shopping	Locação	59.672	60.286
FII NOSSA SENHORA DE LOURDES	Hospital	Locação	55.290	56.106

Quadro 6 – Composição da Amostra dos Fundos de Investimentos Imobiliários

Cabe salientar que as cotações mensais dos fundos selecionados, serão deflacionadas, somente após o processo de otimização, pautando-se no índice geral de preços da FGV - Fundação Getúlio Vargas, desde o mês de janeiro de 2007 até o dia 30 de dezembro de 2008. Os dados serão coletados junto aos endereços eletrônicos da Corretora Coinvalores (<http://www.coinvalores.com.br>) e da BOVESPA - Bolsa de Valores de São Paulo (<http://www.bovespa.com.br>).

Leuthold e Garcia (1992) sugerem que as cotas e as taxas de rentabilidades dos FII não sejam deflacionadas, quando o objetivo é o de avaliar o desempenho das taxas de rentabilidades futuras como sinalizadores do comportamento futuro das taxas de rentabilidades que vigoram no presente nesse mercado.

É importante salientar que serão ignoradas datas de fins de semana e de feriados ocorridos no período considerado, em função de não haver a disponibilidade de cotações desses fundos.

3.4 VARIÁVEIS DO MODELO

Na visão de Jung (2004), as variáveis podem ser definidas como grandezas que podem variar ao longo do tempo ou de caso para caso. Nesta seção, são definidas, classificadas e apresentadas as variáveis de pesquisa a serem estudadas.

3.4.1 Definição e Apresentação

Quando da realização de uma pesquisa, busca-se a identificação e mensuração de entidades que façam parte do problema de pesquisa. Estas entidades são chamadas de variáveis que, como o próprio nome sugere, é algo que pode adquirir vários conceitos ou valores ou mesmo ser classificado em mais de uma categoria.

Para Gil (1999), pode ser classificada em duas ou mais categorias ou mesmo abranger uma quantidade infinita de valores numéricos. Para Lakatos e Marconi (2001, p. 137) uma variável pode ser considerada como:

- uma classificação ou medida;
- um conceito operacional;
- uma quantidade que varia;
- que contém ou apresenta valores;
- aspecto, propriedade ou fator;
- discernível em um objeto de estudo;
- passível de mensuração.

As variáveis que serão consideradas nesta pesquisa são: Risco associado aos Fundos de Investimento Imobiliários; Rentabilidade dos Fundos de Investimento Imobiliários; *Performance* dos Fundos de Investimento Imobiliários; Taxa Livre de Risco e Coeficientes Betas.

3.4.2 Classificação das Variáveis

Segundo Kerlinger (1980) há dois tipos de definições para uma variável: constitutiva e operacional. A definição constitutiva pode ser vista como aquela de dicionário onde são usadas por todo mundo e, no entanto, insuficientes para os propósitos científicos.

As definições operacionais referem-se a uma nova maneira de se definir as variáveis, buscam uma ponte entre os conceitos e observações, atribuem-se significado a um construto ou variável, especificando as atividades ou operações necessárias para medi-lo ou manipulá-lo. A seguir, tem-se a apresentação das respectivas Definições Constitutivas (DC) e Definições Operacionais (DO) para as variáveis pesquisadas:

- Risco

DC: Segundo Jorion (1998), além de Weston e Brigham (2000) o risco pode ser conceituado como a volatilidade de resultados inesperados que pode ser visto como a variabilidade das taxas de retorno de ativos e passivos de interesse, mensurado pelo desvio padrão, além de ser definido como uma possibilidade de que algum acontecimento desfavorável venha a ocorrer;

DO: No contexto de gestão de carteiras, essa variável será mensurada por meio de uma escala métrica a partir da estimativa do desvio padrão das taxas de rentabilidade das cotas dos fundos de investimentos imobiliários.

- Rentabilidade

DC: Para Gitman (2002) refere-se ao ganho ou perda financeira de um determinado ativo a valor presente em relação a uma rentabilidade determinado no período passado;

DO: Esta variável será mensurada por meio de uma escala contínua, expressa em valores percentuais, a partir da taxa de variação entre os preços do ativo na data atual em relação a uma determinada data no passado.

- Performance dos Fundos

DC: Bernstein e Damodaran (2000) definem essa variável como sendo a comparação das rentabilidades obtidas por meio do Índice de *Performance* verificadas para um ativo em relação a uma *performance* do índice de mercado, que usualmente possui valor igual a um;

DO: Mensurado por meio de uma escala contínua a partir do índice de Sharpe para avaliar se uma determinada carteira supera ou não o desempenho da carteira de mercado, representada pelo Ibovespa.

- Taxa Livre de Risco

DC: Para Alexander e Bailey (1999) a taxa livre de risco pode ser conceituada como aquela taxa em que o investidor sabe exatamente o valor que receberá ao final do prazo de investimento;

DO: Mensurada a partir de uma escala contínua, expressa em termos percentuais, valendo-se da média aritmética das taxas Selic, Caderneta de Poupança e CDI.

- Coeficiente Beta

DC: Segundo Ross, Westerfield e Jaffe (2007, p. 228), o coeficiente beta mede a sensibilidade de um título a movimentos da carteira de mercado. Isto é, evidencia o quanto de risco de mercado determinado ativo possui em relação a um ativo médio que é representado por um beta igual a 1. Esse coeficiente é também chamado de risco sistemático;

DO: Mensurada a partir de uma variável contínua, expressa em termos percentuais. O seu valor é obtido a partir da razão entre a covariância dos retornos do ativo e da carteira de mercado (Ibovespa) e a variância da carteira de mercado.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo encontra-se estruturado em cinco seções que podem ser descritas da seguinte forma: a primeira trata da análise descritiva dos riscos e retornos dos fundos; a segunda refere-se à análise dos betas dos fundos pesquisados; a terceira traz a estimativa da matriz de correlação entre os ativos; a quarta refere-se às estratégias de alocação de recursos financeiros nas carteiras e a quinta trata da análise do desempenho das carteiras por meio do índice de *performance* de Sharpe.

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS RISCOS E RETORNOS DOS FUNDOS

Observando-se os resultados da Figura 17, verifica-se que o maior risco que ocorreu no período pertence ao índice Bovespa, resultado não surpreendente, visto que foi a aplicação que apresentou a maior rentabilidade, bem como a maior perda e, portanto, representou maiores riscos ao investidor.

Para tanto, o índice BB Progressivo representou a menor rentabilidade dos FII, pois, segundo o Valor Econômico (2009), há fundos negociados em bolsa com presença em quase todos os pregões como o BB Progressivo, que teve cota negociada em 90% dos pregões em 2008.

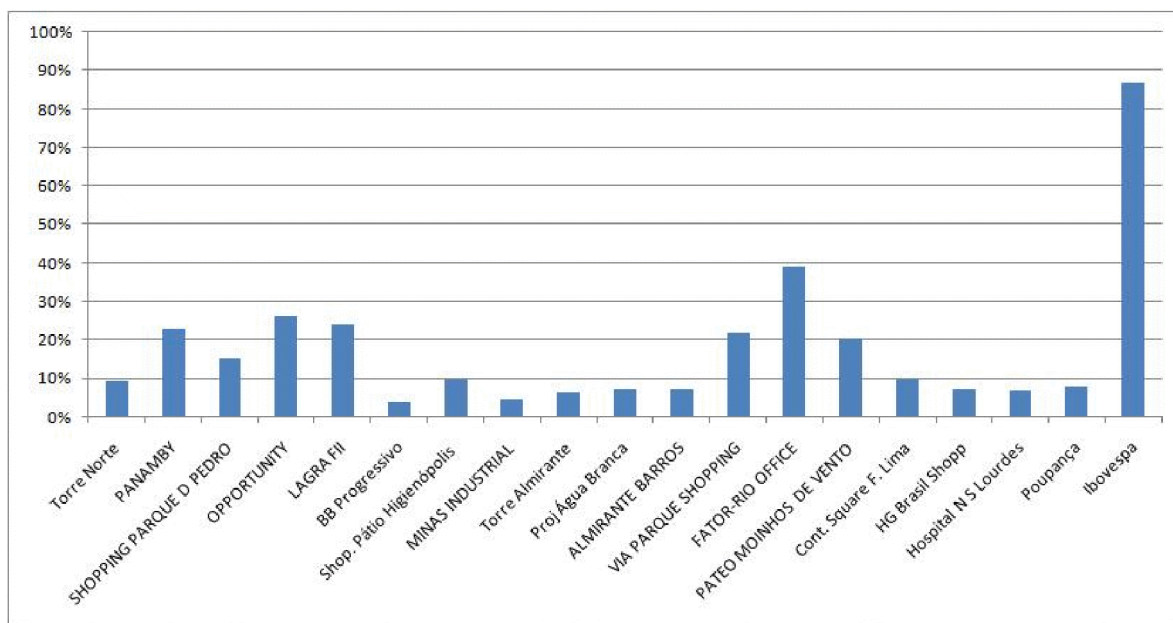


Figura 17 - Comparação dos Riscos dos FII com as Demais Aplicações Financeiras.
Nota: Estimativa Realizada por meio do Desvio Padrão

Para tanto, observa-se que os cinco anos ininterruptos de valorização para o mercado acionário brasileiro não garantiram o saldo positivo do Ibovespa que declinou para 41,2% devido às consequências da desaceleração da economia em função da crise internacional, que se agravou em outubro de 2008, pois os investidores estrangeiros, que sustentaram as altas nos últimos tempos, precisaram de caixa e liquidaram suas ações, derrubando os preços para valores irrisórios.

No entanto, conforme resultado da Figura 17, observa-se um baixo risco dos FIIs, pois se aproxima dos valores da Poupança. No período, o fundo de investimento mais arriscado em termos absolutos, foi o Fator-Rio Office com risco igual a 39,36% e o fundo menos arriscado, o Fundo BB Progressivo com desvio padrão igual a 3,95%, portanto apresentando uma diferença expressiva.

Ademais, ao se averiguar os riscos em todo o período, sob a ótica do coeficiente de variação (riscos relativos), o relacionamento direto entre risco e retorno ainda continua não sendo válido na análise dos fundos e investimentos imobiliários. Além disso, deve-se levar em conta o fato de que as oscilações dos preços ou dos retornos dos ativos também podem estar associadas, por exemplo, a fatores macroeconômicos como a taxa de inflação, taxa de juros ou mesmo o comportamento da taxa de câmbio.

Verificando-se os resultados obtidos por meio do desvio padrão, conclui-se que os FII podem ser considerados como investimentos de baixa rentabilidade e, por conseguinte, de baixo risco.

A Figura 18 resume o comportamento da rentabilidade média no período considerado dos FIIs em comparação a outros investimentos como a Poupança e o índice Bovespa.

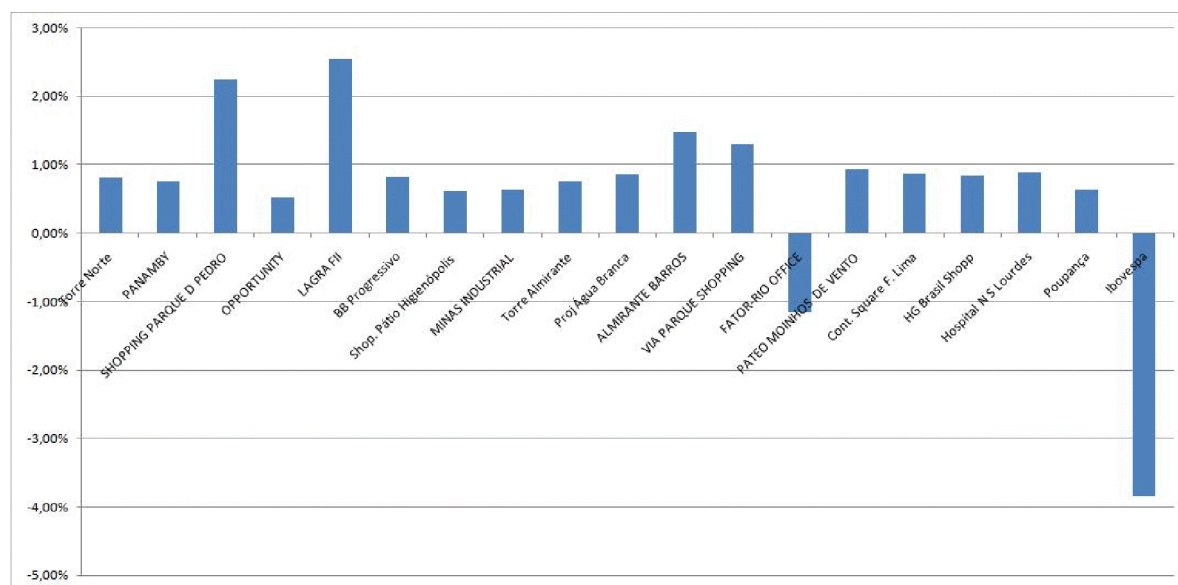


Figura 18 – Rentabilidade Média no Período Avaliado

Analisando-se as estatísticas descritivas dispostas na Figura 18, observa-se que o fundo que proporciona maior taxa de rentabilidade média nominal mensal em 2008 foi o Fundo Lagra FII (2,56%) seguido do Fundo Shopping Parque D. Pedro (2,26%), enquanto que o fundo com menor rendimento médio nominal mensal é apresentado pelo Fundo Fator- Rio Office (1,15%).

4.2 ANÁLISE DOS COEFICIENTES BETAS DOS FUNDOS PESQUISADOS

Para permitir uma análise do grau de conservadorismo e (ou) agressividade dos FIIs, calculou-se os coeficientes Betas em relação a Poupança, obtidos no ano de 2008 conforme resultados apresentados na Tabela 1.

Os resultados da análise foram obtidos por meio do resultado da regressão linear, obtidas por meio do aplicativo XLSTAT conforme exemplo apresentado no Anexo 1. Portanto, para a determinação das classificações foram considerados Fundos Conservadores ($\text{Beta} < 1$), Fundos considerados Agressivos ($\text{Beta} > 1$), Fundos caracterizados como Neutros ($\text{Beta} = 1$) e aqueles índices classificados como indo na Contramão do Mercado ($\text{Beta} < 0$).

Tabela 1 - Estimativa dos Betas dos Fundos de Investimentos Imobiliários

Fundos de Investimento Imobiliário	POUPANÇA			
	F-FISHER	R ²	BETAS	CLASSIFICAÇÃO
Torre Norte	24,64484808	0,711356795	1,014467339	NEUTRO
Panamby	0,568080299	0,053754351	-2,21394125	CONTRAMÃO
Shop. Parque D. Pedro	4,881992739	0,328046978	2,799649277	AGRESSIVO!
Opportunity	0,450439627	0,043102457	3,907496712	AGRESSIVO!
Lagra FII	10,14892519	0,503695611	7,512932924	AGRESSIVO!
BB Progressivo	1,630457502	0,140188595	0,114861903	FUNDO CONSERVADOR!
Shop. Patio Higienópolis	0,933293727	0,08536254	0,550197282	FUNDO CONSERVADOR!
Minas Industrial	1,068080938	0,096501005	6,779482683	AGRESSIVO!
Torre Almirante	2,397194281	0,193365872	0,33231039	FUNDO CONSERVADOR!
Projeto Água Branca	4,850203712	0,326608564	0,510302499	FUNDO CONSERVADOR!
Almirante Barroso	8,340622851	0,454762247	0,519947391	FUNDO CONSERVADOR!
Via Parque Shopping	7,154201984	0,417052451	4,973257343	AGRESSIVO!
Fator Rio Office	0,12719788	0,012560027	4,662867164	AGRESSIVO!
Pateo Moinhos de Vento	0,144114895	0,014206749	-1,19026743	CONTRAMÃO
Cont. Square F. Lima	7,029348403	0,412778471	1,068391057	NEUTRO
HG Brasil Shop.	2,80762747	0,219215267	0,39061815	FUNDO CONSERVADOR!
H. N. S. Lourdes	45,05483119	0,818362898	0,438760207	FUNDO CONSERVADOR!

O coeficiente beta estimado a partir do indicador caderneta de poupança, apresenta um equilíbrio entre as classificações consideradas agressivas e conservadoras, representando 35% e 41%, respectivamente. Portanto, representaram em aproximadamente 12% os índices classificados com neutros e 12% como indo na contramão do mercado.

Nota-se que os resultados das estimativas da estatística F-Fisher apresentada na Tabela 1 que os Fundos Panamby, Opportunity, BB Progressivo, Shopping Pátio Higienópolis, Minas Industrial, Fator Rio-Office e Pateo Moinhos de Vento, não apresentam qualquer tipo de relacionamento linear em relação à Poupança, sendo, consequentemente, excluídos das análises posteriores.

4.3 ANÁLISE DA NORMALIDADE DAS DISTRIBUIÇÕES DOS RETORNOS DOS FUNDOS

Avaliando-se as estatísticas das séries temporais estudadas, observa-se que há indícios de que estas apresentem uma distribuição normal, no entanto, para comprovar essa hipótese, foi realizado o teste de normalidade de Jarque-Bera (J-B).

O teste de hipóteses J-B baseia-se nos coeficientes de assimetria e curtose da distribuição dos retornos, portanto, para o nível de significância de 5%, a estatística J-B encontrada rejeita a hipótese de normalidade para a série de retornos, caso o seu valor calculado seja superior ao valor crítico de 5,991. Tal estatística segue uma distribuição Qui-Quadrado com dois graus de liberdade.

Tabela 2 – Classificação da Distribuição da Normalidade dos FIIs e Indicadores

Variáveis	Jarque Bera Calculado	Jarque Bera Crítico (5%)	H0: A amostra segue uma distribuição Normal.	Valor-p	Classificação
Cont. Square F. Lima	0,4203	5,9915	Aceita-se H0	0,8105	NORMAL
HG Brasil Shopp	1,1151	5,9915	Aceita-se H0	0,5726	NORMAL
Hospital N. S. Lourdes	1,3914	5,9915	Aceita-se H0	0,4987	NORMAL
Ibovespa	0,3768	5,9915	Aceita-se H0	0,8283	NORMAL
Lagra FII	0,9300	5,9915	Aceita-se H0	0,6281	NORMAL
Poupança	0,9316	5,9915	Aceita-se H0	0,6276	NORMAL
Proj Água Branca	1,4370	5,9915	Aceita-se H0	0,4875	NORMAL
Shopping Parque D Pedro	0,5992	5,9915	Aceita-se H0	0,7411	NORMAL
Torre Almirante	1,5789	5,9915	Aceita-se H0	0,4541	NORMAL
Torre Norte	1,7794	5,9915	Aceita-se H0	0,4108	NORMAL
Via Parque Shopping	0,7436	5,9915	Aceita-se H0	0,6895	NORMAL

Observa-se, com base nos resultados dispostos na Tabela 2, que nenhum dos Fundos avaliados apresentou uma distribuição de probabilidade que difere da normalidade pautando-se nos resultados auferidos pela estatística Jarque-Bera uma vez que os seus valores estimados foram inferiores ao valor crítico de 5,9915, aceitando-se, dessa forma, a hipótese nula.

4.4 ESTIMATIVA DA MATRIZ DE CORRELAÇÃO DE PEARSON ENTRE OS ATIVOS

O trabalho desenvolvido por Markowitz, publicado em 1952 e que posteriormente (1990) lhe rendeu o Prêmio Nobel de Economia, foi a base para o modelo de precificação cujo tratamento estatístico era dado pela inversão de uma matriz de correlação.

Por meio dessa primeira tentativa, um novo estudo foi desenvolvido por William F. Sharpe e publicado sob a forma de artigo no *Journal of Finance* em 1964, intitulado “*Capital assets prices: a theory in market equilibrium under condition of risk*”. No entanto, Sharpe, Lintner (1965) e Mossin (1966), perceberam as dificuldades de se estabelecer a correlação entre os retornos dos ativos que iriam compor as várias carteiras.

A teoria financeira afirma, há muito tempo, sobre a importância da correlação quando da determinação de risco em carteiras de investimento. No entanto, o risco de um ativo está relacionado à sua variabilidade, pois quanto maior a possibilidade de um retorno qualquer, puder distanciar-se da média esperada, maior sua volatilidade e, portanto, maior o risco suportado pelo investidor.

Sabendo-se que os retornos de títulos individuais estão relacionados uns aos outros, a correlação é entendida como a estatística que mede a associação entre os retornos de dois títulos. Alternativamente, tal associação pode ser expressa em termos de correlação linear entre dois títulos. Neste contexto, estimou-se os coeficientes de correlação linear entre os retornos dos Fundos, ao par com o objetivo de averiguar os potenciais benefícios da diversificação das carteiras dos FIs.

Tabela 3 – Matriz de Correlação Linear de Pearson Entre os Ativos

Matriz de correlação (Pearson):											
Variáveis	Torre Norte	Shop P. D. Pedro	Lagra FII	Torre Almirante	Proj. Água Branca	Almirante Barroso	Via P. Shopping	Cont. Square F. Lima	HG Brasil Shopping	Hospital N S Lourdes	Poupança
Torre Norte	1										
Shop P. D. Pedro	0,351	1									
Lagra FII	0,412	0,540	1								
Torre Almirante	0,650	0,268	0,055	1							
Proj. Água Branca	0,598	0,751	0,377	0,591	1						
Almirante Barroso	0,607	0,058	0,535	-0,003	0,031	1					
Via Parque Shopping	0,828	0,283	0,177	0,488	0,472	0,332	1				
Cont. Square F. Lima	0,669	0,131	0,275	0,536	0,255	0,709	0,375	1			
HG Brasil Shopp	0,401	0,348	0,667	0,481	0,541	0,260	0,116	0,404	1		
Hospital N S Lourdes	0,876	0,581	0,636	0,641	0,695	0,502	0,611	0,549	0,644	1	
Poupança	0,843	0,573	0,710	0,440	0,571	0,674	0,646	0,642	0,468	0,890	1
Os valores em negrito são significativamente diferentes de 0 com um nível de significância $\alpha=0,05$											

Analisando-se os resultados auferidos na Tabela 3, observa-se que o fundo Almirante Barroso em conjunto com o Fundo Torre Almirante apresenta-se como os indicadores de correlação que mais podem agregar valor a carteira durante o ano de 2008, dado que o primeiro apresentou um coeficiente de correlação de Pearson igual a – 0,003.

Neste contexto, pode-se concluir que nas melhores combinações das carteiras possam proporcionar maiores ganhos aos potenciais investidores e, portanto, a composição de carteiras onde contenham esses dois FII tendem a proporcionar também menores riscos.

4.5 ESTRATÉGIA DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS DO *PORTFOLIO*

De acordo com o que foi apresentado anteriormente, o retorno esperado de um *portfolio* pode ser estimado com base nas taxas de rendimentos históricos passados e na proporção de cada fundo. Por outro lado, o risco do *portfolio* também pode ser estimado em função das taxas de rendimento históricas desses fundos que a compõem, por meio da variância estatística ou desvio padrão dessas taxas.

Para determinar a composição ideal de um *portfolio* para um período futuro, deve-se estabelecer qual o objetivo do *portfolio* a ser construído, ou seja, minimizar o risco, maximizar o resultado por meio do índice de *performance* de Sharpe, ou minimizar o risco do *portfolio* em relação ao risco do fundo (*Beta* do *portfolio*), por exemplo.

Considerando-se que o objetivo nesse trabalho seja o de minimização de riscos, busca-se a composição ideal do *portfolio* de forma que possa minimizar a variância ou desvio padrão, considerando-se as taxas de rendimento históricas no período selecionado. Neste sentido, o problema a ser resolvido para esta determinação pode ser descrito como a determinação das proporções de cada Fundo no *portfolio*, com o objetivo de minimizar o desvio padrão.

Para a determinação das proporções a serem alocadas em cada fundo, considerou-se o uso de uma planilha eletrônica (Excel) como ferramenta auxiliar na otimização desejada, por meio da utilização do suplemento para otimização chamado de “Solver” visando buscar a melhor estratégia de investimentos.

Entretanto, para a análise dessas estratégias de investimentos, inserem-se na planilha eletrônica todos os fundos, os respectivos rendimentos mensais auferidos durante o ano de 2008 bem como a suposição de que o potencial investidor possua uma riqueza inicial no valor de R\$ 10.000,00 para aplicação nesse tipo de investimento.

Utilizando-se a função Solver “minimizar”, do aplicativo existente na planilha eletrônica Excel, obtém-se os percentuais ou as ponderações desejadas nos fundos, sujeito às restrições de que nenhum percentual ou participação do fundo seja menor do que zero ou maior do que 100% e que a soma de todos os percentuais devam

ser iguais a 100%. Com estes percentuais, pode-se determinar o grau de risco e qual o percentual de retorno no *portfolio*.

No entanto, consideram-se os procedimentos operacionais para a análise dos resultados obtidos nas estratégias de investimentos propostas e podem ser sumarizados em cinco estratégias de investimentos por parte de um potencial investidor, a saber:

4.5.1 Estratégia de Investimentos 1: Diversificação Ingênua no *Portfolio*

Para a obtenção dos resultados esperados considera-se que a distribuição dos recursos a serem alocados nos fundos de investimentos possua uma distribuição similar, portanto, essa forma de distribuição dos recursos é popularmente conhecida como diversificação ingênua para todos os fundos, dado que se supõe que o potencial investidor não tenha qualquer tipo de conhecimento, formal ou informal sobre como deva operar no mercado construindo *portfolios*.

Portanto, como o *portfolio* construído possui 10 fundos de investimentos, estima-se que a distribuição dos recursos financeiros sejam aplicados numa proporção de 10%. Os resultados obtidos para a distribuição equitativa dessa carteira encontra-se evidenciado na Figura 19.

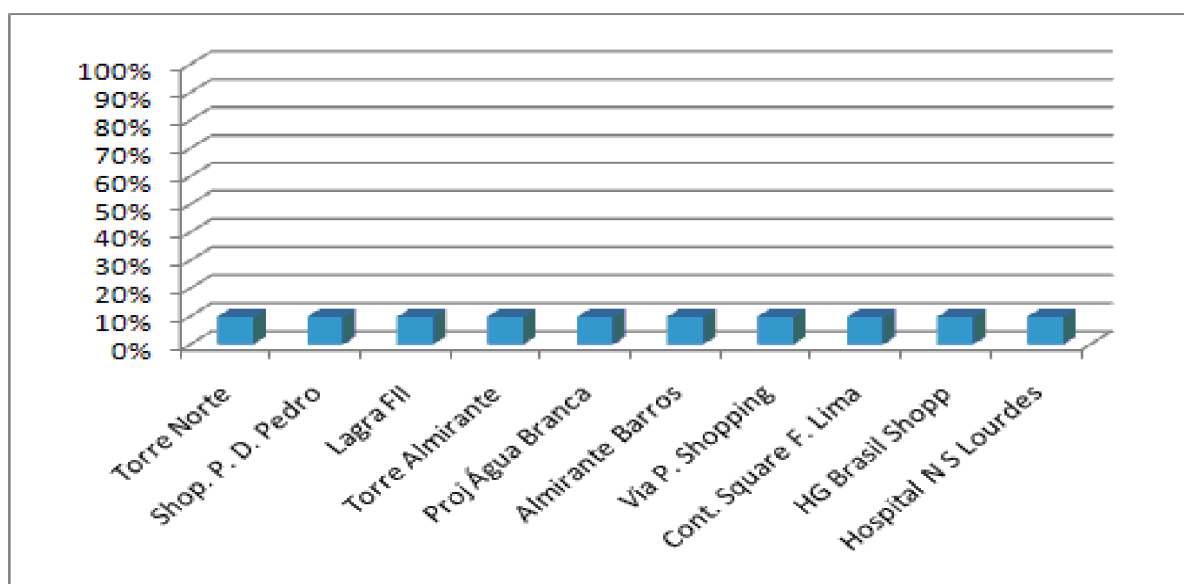


Figura 19 – Ponderação com a Aplicação na Distribuição Ingênua no *Portfolio*

Considerando-se a distribuição proporcional dos recursos para os fundos de investimentos imobiliários, tal como encontra-se apresentado na Figura 19, obtêm-se na Tabela 4 os seguintes resultados auferidos para o risco e retorno da carteira.

Tabela 4 – Resultados Obtidos com a Distribuição Ingênua dos Fundos

FII	Ponderações	Risco	Retorno Esperado em 2008
Torre Norte	10%	0,1481%	0,01316%
Shop. P. D. Pedro	10%		
Lagra FII	10%		
Torre Almirante	10%		
Proj Água Branca	10%		
Almirante Barroso	10%		
Via P. Shopping	10%		
Cont. Square F. Lima	10%		
HG Brasil Shopp	10%		
Hospital N S Lourdes	10%		

Analisando-se os resultados da Tabela 4, observa-se que com a distribuição idêntica, o risco obtido para este *portfolio* foi igual a 0,14810 % e, em contrapartida proporcionou um retorno esperado de 1,316% ou seja, R\$ 131,60.

4.5.2 Estratégia de Investimentos 2: Combinação da Aplicação dos FIIs com o Ativo Livre de Risco Poupança

Para a obtenção dos resultados pautando-se nessa estratégia de investimentos, considerou-se a possibilidade do potencial investidor aplicar os seus recursos financeiros nos FIIs e ao mesmo tempo no ativo livre de risco Poupança na ordem de 50%. Os resultados auferidos para a carteira de investimento após o processo de otimização encontra-se apresentado na Figura 20.

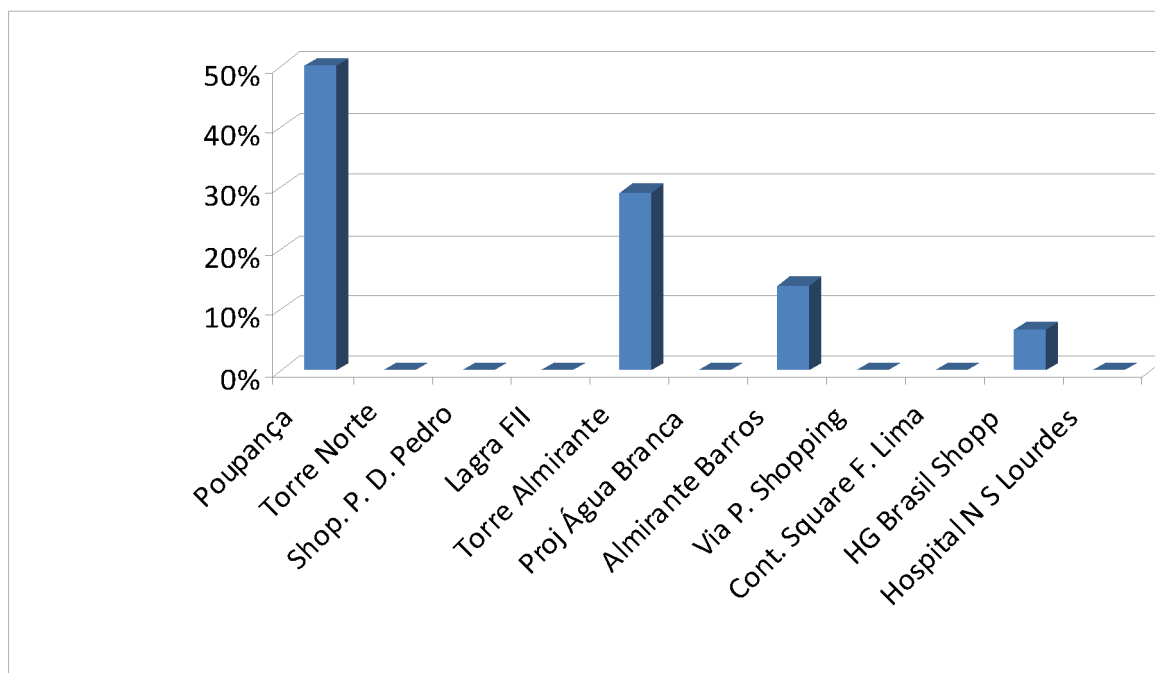


Figura 20 – Combinação da Aplicação dos FIIs com o Ativo Livre de Risco Poupança

Os resultados encontrados para a estimativa do risco e rentabilidade nesse tipo de estratégia de investimentos podem ser vistos na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados Obtidos para a Segunda Estratégia de Investimentos

FII	Ponderações	Risco	Retorno Esperado em 2008
Poupança	50%	0,0499%	0,0101%
Torre Norte	0%		
Shop. P. D. Pedro	0%		
Lagra FII	0%		
Torre Almirante	29,40%		
Proj. Água Branca	0%		
Almirante Barroso	14,01%		
Via P. Shopping	0%		
Cont. Square F. Lima	0%		
HG Brasil Shopp	6,60%		
Hospital N S Lourdes	0%		

Nota-se com base na Tabela 5 que para se obter o melhor resultado na composição do *portfolio*, levando-se em conta a distribuição dos recursos nos FIIs e no ativo Poupança, o potencial investidor deva compor essa carteira aplicando 14,01% dos seus recursos no FII Almirante Barros, 29,40% no FII Torre Almirante, 6,60% no FII HG Brasil Shopping. A partir desta composição, o potencial investidor

pode obter um risco de 0,0499% e, portanto, um retorno esperado na ordem de 0,0101%, o que se traduz num retorno monetário de R\$ 1,01.

4.5.3 Estratégia de Investimentos 3: Otimização dos Fundos

Esse tipo de estratégia de investimentos leva em consideração o fato de que o potencial investidor possa otimizar a sua carteira de investimentos levando-se em conta a aplicação dos seus recursos financeiros somente nos FIIs. Os resultados auferidos no processo de otimização dessa carteira podem ser vistos na Figura 21.

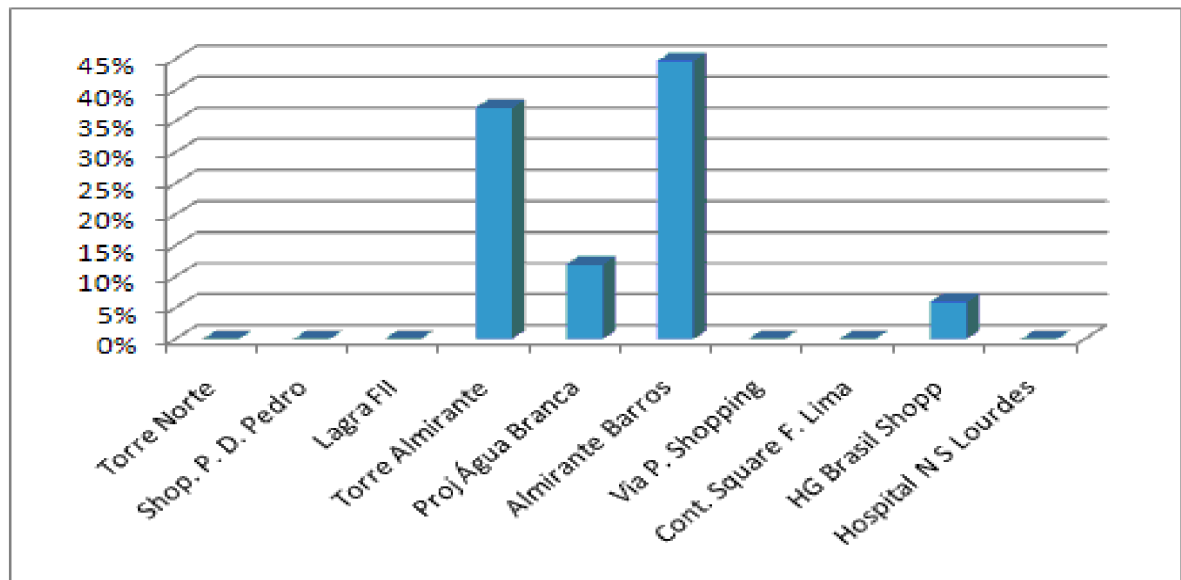


Figura 21 – Ponderação com a Aplicação em 100% na Otimização dos FII

Como nas ponderações apresentadas na Figura 24, observa-se os resultados obtidos para o risco e retorno esperado da carteira levando-se em conta a otimização dos FII, podem ser vistos na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados Obtidos para Terceira Estratégia de Investimentos

FII	Ponderações	Risco	Retorno Esperado em 2008
Torre Norte	0%	0,0363%	1,0717%
Shop. P. D. Pedro	0%		
Lagra FII	0%		
Torre Almirante	37,22%		
Proj Água Branca	12,04%		
Almirante Barroso	44,75%		
Via P. Shopping	0%		
FII	Ponderações	Risco	Retorno Esperado em 2008
Cont. Square F. Lima	0%		
HG Brasil Shopp	5,99%		
Hospital N S Lourdes	0%		

Conforme resultado disposto na Tabela 6 percebe-se que a distribuição do *portfolio* proporciona ao potencial investidor um risco estimado de 0,0363% e um retorno esperado de 1,0717%, proporcionando um ganho financeiro de R\$ 107,17.

4.5.4 Estratégia de Investimentos 4: Aplicação de 50% no Índice Poupança e 50% na Otimização dos Fundos

Nessa estratégia de investimentos o potencial investidor pode optar em aplicar os seus recursos financeiros alocando cerca de 50% no ativo livre de risco Poupança e distribuindo igualmente 50% dos recursos entre os fundos de investimentos imobiliários.

Neste caso, tem-se uma otimização que se assemelha ao processo de diversificação ingênua, com o diferencial de que foi incorporado o ativo livre de risco. Os resultados dessa estratégia encontram-se evidenciados na Figura 22.

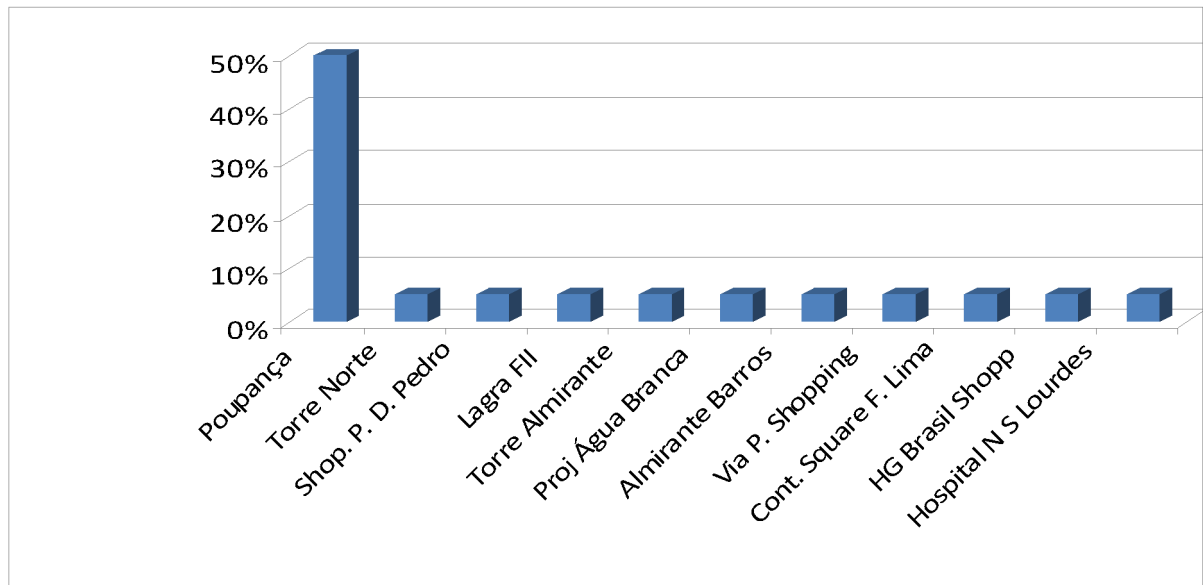


Figura 22 – Ponderação para aplicação de 50% na Poupança e 50% nos FII

Com a ponderação sugerida na Figura 22 ao potencial investidor, tem-se os seguintes resultados demonstrados na Tabela 7 para o risco e o retorno desse *portfolio*.

Tabela 7 – Resultados da Aplicação de 50% no Índice Poupança e 50% na Otimização dos FII

FII	Ponderações	Risco	Retorno Esperado em 2008
Poupança	50%	0,1067%	0,0101%
Torre Norte	5%		
Shop. P. D. Pedro	5%		
Lagra FII	5%		
Torre Almirante	5%		
Proj Água Branca	5%		
Almirante Barroso	5%		
Via P. Shopping	5%		
Cont. Square F. Lima	5%		
HG Brasil Shopp	5%		
Hospital N S Lourdes	5%		

Com a aplicação de 50% dos recursos na taxa livre de risco poupança e 50% distribuídos igualmente entre os FIIs, nota-se que o risco da carteira foi igual a 0,1067% e um retorno esperado de 0,0101%, algo considerado ínfimo aos olhos de qualquer investidor, que representa um ganho monetário na ordem de R\$ 0,01.

4.5.5 Estratégia de Investimentos 5: Otimização do Retorno Esperado dos Fundos

Em relação a quinta estratégia de investimentos referente à otimização da rentabilidade esperada da carteira de fundos, para o potencial investidor os valores obtidos no processo de otimização podem ser vistos na Figura 23.

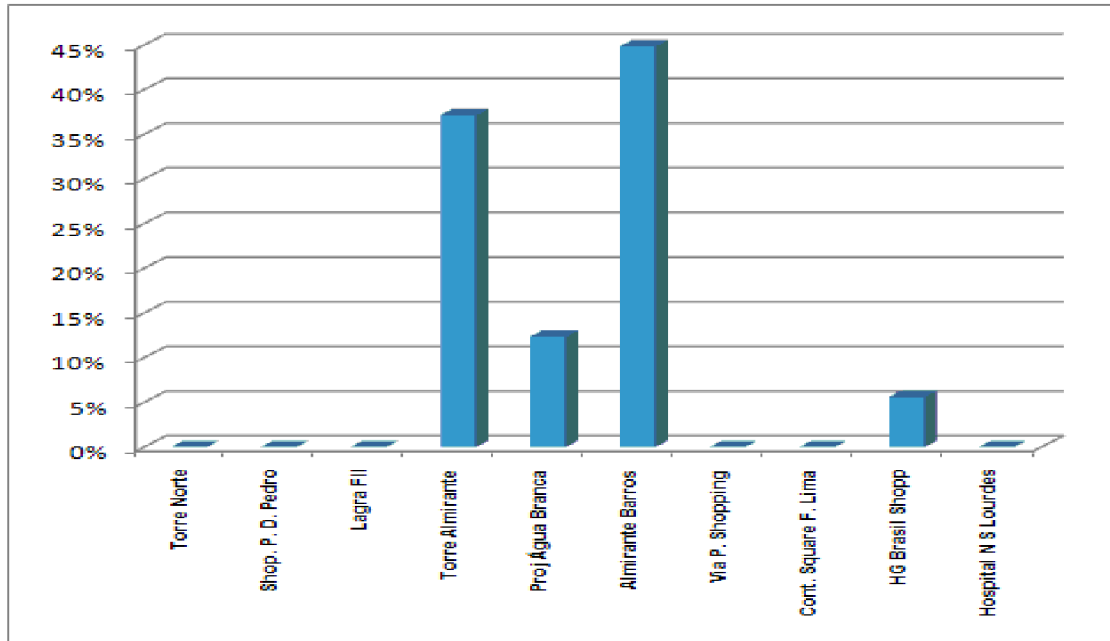


Figura 23 – Resultados das ponderações Visando a Otimização do Retorno Esperado

Conforme a ponderação sugerida ao potencial investidor na Figura 23, apresentam-se o risco e o retorno esperado do *portfolio*, tal como encontra-se na Tabela 8.

Tabela 8 – Resultados da Aplicação Visando a Otimização do Retorno Esperado

FII	Ponderações	Risco	Retorno Esperado em 2008
Torre Norte	0%	0,0363%	3,2888%
Shop. P. D. Pedro	0%		
Lagra FII	0%		
Torre Almirante	37,17%		
Proj Água Branca	12,35%		
Almirante Barroso	44,86%		
Via P. Shopping	0%		
Cont. Square F. Lima	0%		
HG Brasil Shopp	5,62%		
Hospital N S Lourdes	0%		

Nota-se que para se obter o melhor resultado, na composição do *portfolio*, visando-se a otimização do retorno, sugere-se ao potencial investidor que a melhor composição da carteira deve-se aplicar 44,85% dos seus recursos financeiros no FII Almirante Barros, 37,17% no FII Torre Almirante, 12,35% no FII Projeto Água Branca e, 5,62% no FII HG Brasil Shopping. Com esta distribuição obtêm-se um risco de 0,0363% e, portanto, um ganho de 3,2888%, significando R\$ 328,88.

4.6 ANÁLISE DA PERFORMANCE DAS ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTOS POR MEIO DO ÍNDICE DE SHARPE

Após de selecionados os Fundos com tendência de alta ou mesmo aqueles com tendência indefinida no período, deve-se proceder a comparação dos 5 *portfolios* criados buscando-se as melhores alternativas de investimentos ao avaliá-los a partir do índice de desempenho de Sharpe.

Os resultados obtidos para os *portfolios* otimizados em termos de risco e rentabilidade esperada encontra-se evidenciado na Figura 24.

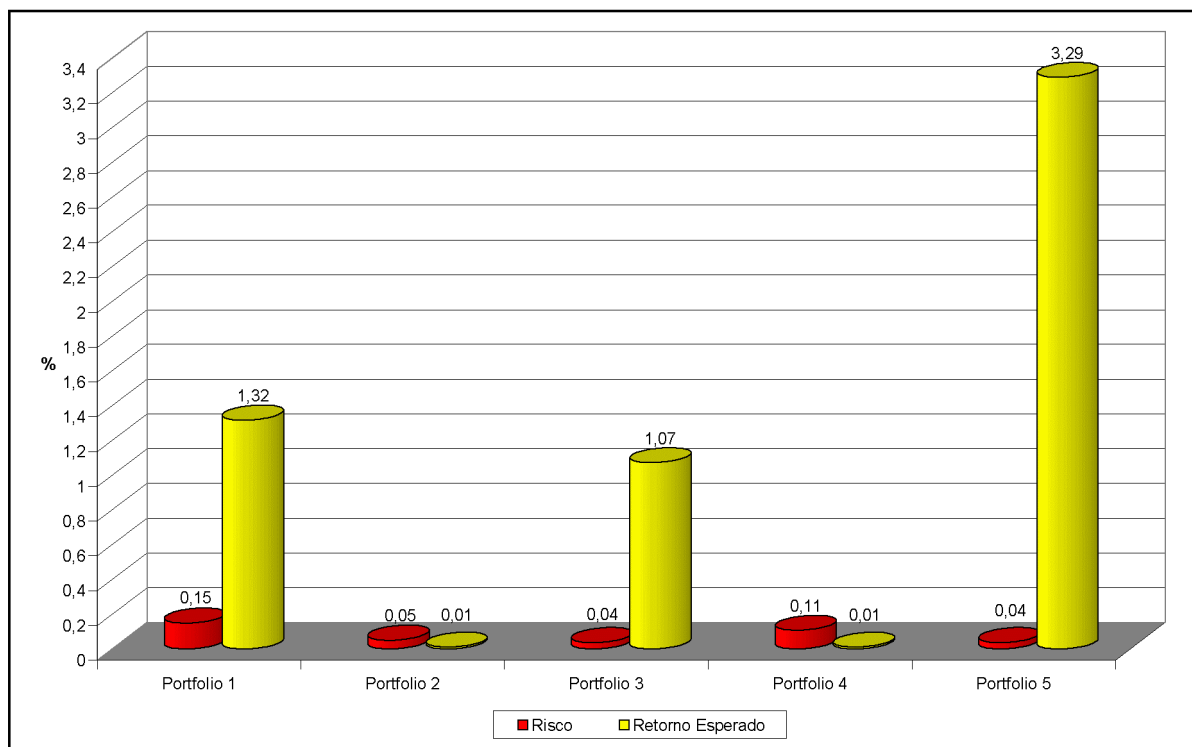


Figura 24 - Risco e rentabilidade média das carteiras avaliadas.

Analisando-se os resultados da Figura 24 percebe-se que o quinto *portfolio* foi aquele que propiciou maior rentabilidade média esperada, fornecendo uma taxa de 3,29% e um risco de 0,04%. Alternativamente, o segundo *portfolio* foi aquele que proporcionou ao potencial investidor um retorno médio esperado de 0,01% e um risco de 0,05%.

Estimou-se o desempenho dos *portfolios* pautando-se no índice de *performance* de Sharpe. Este indicador de desempenho, é calculado por meio da razão entre as rentabilidades médias excedentes em relação a uma taxa livre de risco e o desvio padrão do *portfolio* em análise. Os resultados obtidos para esse indicador encontram-se evidenciado na Figura 25.

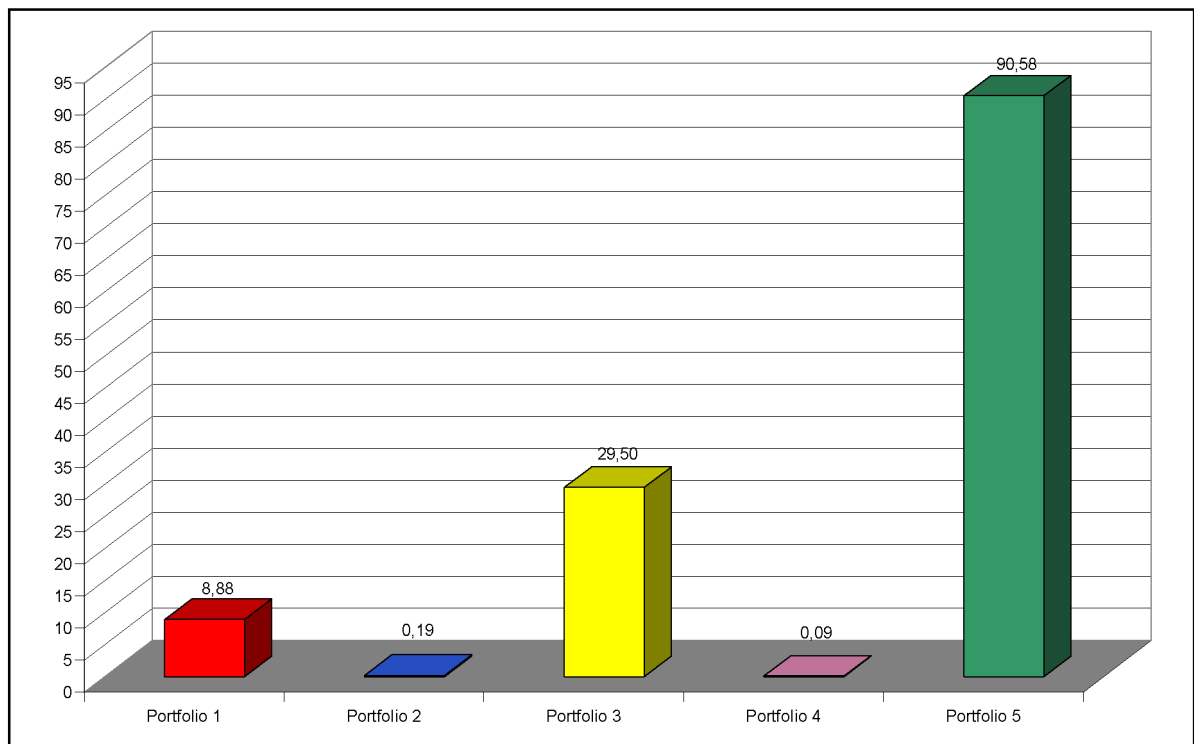


Figura 25 - Estimativa do índice de *performance* de Sharpe.

Baseando-se nas estimativas dispostas na Figura 25, percebe-se que o maior índice de Sharpe refere-se ao quinto *portfolio* com um valor igual a 90,58, enquanto o terceiro *portfolio* foi aquele que obteve o segundo melhor desempenho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Esse estudo teve o propósito de avaliar empiricamente o nível de *performance* dos principais FII no período compreendido entre janeiro a dezembro de 2008. Portanto, analisaram-se os riscos e retornos dos FII, fazendo concomitantemente algumas inferências sobre as características das séries coletadas.

Os resultados auferidos, a partir das estatísticas calculadas, evidenciaram o fato de que o fundo que proporcionou o maior Beta no período considerado foi o Lagra FII (7,51%), enquanto que o fundo com menor beta foi o Fundo Panamby (-2,21%), indicando como indo na contramão do mercado.

Os resultados das estimativas da estatística F-Fisher, apresentada na Tabela 1, para os Fundos Panamby, Opportunity, BB Progressivo, Shopping Pátio Higienópolis, Minas Industrial, Fator Rio-Office e Pateo Moinhos de Vento, denotaram não apresentam qualquer tipo de relacionamento linear em relação à Poupança, sendo, conseqüentemente, excluídos das análises posteriores.

No caso da análise das distribuições das normalidades dos retornos dos FII, observou-se que nenhum dos Fundos avaliados apresentou uma distribuição de probabilidade que difere da normalidade pautando-se nos resultados auferidos pela estatística Jarque-Bera uma vez que os seus valores estimados foram inferiores ao valor crítico de 5,9915, aceitando-se, dessa forma, a hipótese nula.

Já a estimativa dos coeficientes de assimetria de Pearson percebeu-se que, o índice Almirante Barros em conjunto com o Fundo Torre Almirante apresentaram-se como os indicadores que poderiam agregar maior valor a carteira durante o ano de 2008, dado que o primeiro apresentou um coeficiente de correlação de Pearson igual a $-0,003$. Neste contexto, pode-se concluir que nas melhores combinações das carteiras possam proporcionar maiores ganhos aos potenciais investidores e, portanto, a composição de carteiras onde contenham esses dois FII tendem a proporcionar também menores riscos.

Sabendo-se que o retorno esperado de um *portfolio*, para um período futuro, pode ser estimado com base nas taxas de rendimentos históricos passados e na proporção de cada Fundo, o risco do *portfolio* para um período futuro pode ser

estimado em função das taxas de rendimento históricas dos Fundos que a compõem, por meio da variância estatística destas taxas,

Para determinar a composição ideal de um *portfolio* para um período futuro, deve-se estabelecer qual o objetivo do *portfolio* a ser construído, ou seja, minimizar o risco, maximizar o resultado por meio do índice de *performance* de Sharpe, ou minimizar o risco do *portfolio* em relação ao risco do fundo (*Beta* do *portfolio*).

Neste sentido, buscou-se a minimização de riscos com a composição ideal do *portfolio* de forma que minimiza-se a variância, considerando-se as taxas de rendimento históricas no período selecionado. Para a determinação das proporções a serem alocadas em cada fundo, considerou-se o uso de uma planilha eletrônica (Excel) como ferramenta auxiliar na otimização desejada, por meio da utilização do suplemento para otimização chamado de “Solver” visando buscar a melhor estratégia de investimentos e de se obter a melhor otimização do *portfolio*, por meio de cinco estratégias de diversificação:

- 1ª. Diversificação ingênua no *portfolio*: com a distribuição idêntica, obteve-se um risco igual a 0,1481% e, no entanto, um retorno de 1,3160, ou seja, R\$ 131,60;
- 2ª. Combinação da aplicação dos FIIs com o ativo livre de risco, ou seja, a Poupança: com essa combinação dos FII o resultado indicou a aplicação do capital em 50% no índice Poupança, 29,40% da Riqueza no FII Torre Almirante, 14,01% no FII Almirante Barros, e 6,60% no FII HG Brasil Shopping. No entanto, com esta distribuição o risco apresentado foi de 0,0499% proporcionando um ganho de 0,0101%;
- 3ª. Otimização dos Fundos: esta estratégia indicou um investimento de 37,22% no FII Torre Almirante, 12,04% no FII Projeto Água Branca, 44,74% no FII Almirante Barros e 5,99 no FII HG Brasil Shopping bem como um risco de 0,0363 e um retorno de 1,0717%;
- 4ª. Aplicação de 50% no Índice Poupança e 50% na Otimização dos Fundos: nesta aplicação, o resultado apresentado foi um risco de 0,1076% e um retorno de 0,0101%;

5ª. Otimização do Retorno Esperado dos Fundos: com esta otimização, a indicação foi de uma aplicação de 37,17% no FII Torre Almirante, 12,35% no Projeto Água Branca, 44,86% no FII Almirante Barros e 5,62% no FII HG Brasil Shopping. Com esta distribuição, o risco indicado foi de 0,0363% e, portanto, um ganho de 3,2888%.

Por último, análise principal desse estudo, buscou-se analisar as *performances* das estratégias de investimentos por meio do índice de Sharpe, obtendo-se no quinto *portfolio* o maior desempenho, seguido pelo terceiro *portfolio*.

A existência de coeficientes significativos indica que as rentabilidades históricas podem influenciar as rentabilidades a valor presente, propiciando possibilidade de ganhos maiores do que a média do mercado. Desta forma, os mercados são considerados, de certa forma, ineficientes.

Os resultados desta pesquisa apresentam algumas limitações inerentes a sua metodologia e amostragem de dados. Considera-se desejável que um número maior de observações fosse utilizado, a fim de se obter uma maior precisão na análise estatística. Além disso, o emprego de apenas dezessete FII nesta pesquisa provavelmente não represente a situação total deste mercado, visto que atualmente existem mais de setenta fundos registrados na CVM.

Portanto, para se poder fazer uma análise mais precisa dos níveis de eficiência informacional nos mercados de fundos de investimentos, sugere-se, além da utilização de uma amostra maior de fundos e suas respectivas séries temporais, a execução de pesquisas similares em outras classes de fundos, a fim de se verificar a existência ou não de uma uniformidade de funcionamento nos mercados financeiros em relação à eficiência dos mercados.

REFERÊNCIAS

ANBID. Disponível em: <<http://www.anbid.com.br>>. Acesso em: 25 ago. 2008.

ARAGÃO, Cesar; BARROS, P. M. Artigo Técnico: **Controle de Risco em Fundos Multicarteira no Brasil**. Resenha BM&F n. 161, p. 33-40.

BERNSTEIN, P.; DAMODARAM, A. **Administração de Investimentos**. Traduzido por Cyro C. Patarra e José Carlos B. Santos. Porto Alegre: Bookman, 2000.

BODIE, Z.; MERTON, R. C. **Finanças**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BOVESPA. Disponível em <<http://www.bovespa.com.br>>. Acesso em: 27 jun. 2008.

BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. **Principles of Corporate finance**. McGraw-Hill, 1991.

BREALEY, R.; MYERS, S. C.; ALLEN, F. **Principles of Corporate Finance**. 8th ed, Mcgraw Irwin, 2006.

BRITO, N. R. O. **Alocação de Ativos em Private Banking**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRITO, Ney R. O. & BRITO, C. T. **Macro carteiras de investimentos: relação e composição. Gestão de Investimentos**. São Paulo: Editora Atlas, 1989, PP 105-22.

CARARETO, Edson Soares. Estimando e Avaliando a Estabilidade Beta em Cinco Empresas Brasileiras Após o Plano Real (1994-2001). **Texto para Discussão**.

COINVALORES. Disponível em: <<http://www.coinvalores.com.br>>. Acesso em: 27 jun. 2008.

CVM. Disponível em <<http://www.cvm.gov.br>>. Acesso em: 27 jun. 2008.

DAMODARAM, A. **Avaliação de Investimentos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

DUARTE Jr., A. M. **Análise de Performance de Investimentos**. Unibanco Global Risk Management. 2000. Disponível em <<http://www.riscktech.com.br>>. Acesso em: 14 jun. 2006.

ECONOMIA, **Jornal O Globo**. Disponível em <<http://oglobo.globo.com>>. Acesso em: 11 ago. 2008.

ELTON, Edwin J.; GRUBER, Martin J.; BROWN, Stephen J.; GOETZMANN, William N. **Moderna Teoria de Carteiras e Análise de Investimentos**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

FONSECA, N.; BRESSAN, A.; IQUIAPAZA, R.; GUERRA J. **Recent Performance Analysis of Mutual Funds in Brazil**. Laboratório de Finanças a UFMG. MPRA Paper No. 2994, posted 07. November 2007 / 02:53. Disponível em: <<http://mpa.ub.uni-muenchen.de>>. Acesso em: 12 ago. 2008.

FRANCIS, R.I.C.C. (1991). **Risk analysis in fishery management**. NAFO Sci. Council Stud., 16: pp. 143-148.

GAVA, A. **Mercado Futuro Brasileiro: Distribuição Estatística e Eficiência das Previsões do contrato Futuro de DI**. Análise, v 10, n.1, p.19-35, 1999.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 7 ed. São Paulo: Editora Harbra, 2002.

GITMAN, Lawrence J.; JOEHNK, Michael D. **Princípios de Investimentos**. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.

GUJARATI, D. **Econometria Básica**. 3 ed. São Paulo: Makron, 2000.

GOETZMANN, W. N.. **An Introduction to Investment The Theory. Chapter VI: The Arbitrage Pricing Theory**. Classnotes of YALE School of Management available in: <<http://viking.som.yale.edu/will/finman540/classnotes/notes.html>>, in December/2005.

HAUGEN, R. A., **Modern Investment Theory**, 3th ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1993.

IQUIAPAZA, A. R. **Condicionantes do Crescimento dos Fundos Mútuos de Investimento no Brasil e no Peru: Um estudo das captações líquidas agregadas**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro de Pós-Graduação Pesquisas em Administração - CEPEAD - da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração. Fevereiro, 2006.

JORION, P. **Value at Risk – A nova fonte de referência para o Controle do Risco de Mercado**. Bolsa de Mercadorias & Futuros, São Paulo, 1998.

JUNG, C. F. **Metodologia para Pesquisa & Desenvolvimento**: Aplicada a novas tecnologias, produtos e processos. Rio de Janeiro: Axell Books, 2004.

KAYO, Eduardo K. **Estrutura de capital e oportunidades de crescimento**: uma análise dos determinantes do endividamento em diferentes contextos empresariais. Dissertação (Mestrado Estrutura de capital e criação de valor: os determinantes da estrutura de capital em diferentes fases em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 1997.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: E.P.U., 1980.

LAKATOS, E. MARCONI, M. A.. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 1991.

_____. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LEE, Stephen; STEVENSON, Simon (2005) "The case for REITs IN THE Mixed-Asset Portfolio". **Jornal of Real Estate Portfolio Management**, V.011, N.1, P.55-80, 2005.

LEUTHOLD, R. M.; GARCIA, P. **Assessing Market Performance: an Examination of Livestock Futures Markets**. Rational Expectations and Efficiency in Futures Markets. London: Routledge, 1992.

LUENBERGUER, DAVID G. **Investment science**. Oxford: Oxford Press, 1998. 494 p.

LOWENTHAL, Richard. **Brasil: Showcase de Competências em e-business**. São Paulo: M Books, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Pesquisa bibliográfica. **Metodologia do Trabalho Científico**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2001, p. 43-77.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MARKOWITZ, Harry M. **Foundations of Portfolio Theory**. Journal of Finance, v. 46, n.2, p. 469-477, 1991.

MARKOWITZ, Harry M. **Portfolio Selection**. Journal of Finance, vol. 7, no.1, pp. 77-91, Mar. 1952.

MARKOWITZ, Harry M. **Portfolio Selection**. New York: John Wiley & Sons, 1959.

MARQUES, Sandro. **Modelo para seleção de ações e otimização de carteiras de investimentos no mercado acionário brasileiro**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração PUCPR, Curitiba 2007.

MOREY M.R.; MOREY R.C. (2000), **An Analytical Confidence Interval for The Treynor Index: Formula, Conditions and Properties**. Journal of Business and Accounting Vol. 27, No 1 e 2 (Jan - Mar) pp. 127-154.

MUGNAINE, Alexandre. **Análise da Eficiência de Mercado e Performance de Fundos de investimentos imobiliários negociados na Bovespa**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração PUCPR, Curitiba 2007.

ODA, A. L. **Análise da Persistência de Performance dos Fundos de Ações Brasileiros no Período 1995 – 1998**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, São Paulo 2000.

ODA, André Luiz; SECURATO, José Roberto (1996). **Avaliação de Performance de Fundos de Investimentos: O Índice de Elton e Gruber.** In: 1º. Seminário em Administração, 1996, São Paulo. *Anais do 1 SEMEAD*. São Paulo: FEA – USP.

OLIVEIRA, A.M.S.; FARIA, A.O.; OLIVEIRA, L.M.; ALVES, P.S.L.G. **Contabilidade Internacional: Gestão de Riscos, Governança Corporativa e Contabilização de Derivativos.** São Paulo: Atlas, 2007.

PINHEIRO, C. A. O. **Como Investir em Ações.** Rio de Janeiro. Ciência Moderna. 2007.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R.; JORDAN, B.D. **Princípios de Administração Financeira.** Tradução de Antonio Zoratto Sanvicente. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1997.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W. JAFFE, Jeffrey. **Administração Financeira.** São Paulo: Atlas, 1995.

ROSS, Stephen A. WESTERFIELD, Randolph. W. JAFFE, Jeffrey. **Administração Financeira.** 2 ed. 7 reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

_____. **Administração Financeira Corporate Finance.** Tradução de Antonio Zoratto Sanvicente. São Paulo: Atlas, 2002, 776 p.

ROY S. N.; POTTHOFF (1958), 'Confidence Bounds on Vector Analogues of the Ratio of Means and the Ratio of Variances for Two Correlated Normal Varieties and Some Associated Tests', *Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 29, pp 829-41.

SANTOS, C. E. G. *et. al.* **A Performance dos Fundos Abertos de Previdência Privada.** ENCONTRO NORTE NORDESTE DE FINANÇAS, I, Anais. Recife: 1º. Encontro Norte Nordeste de Finanças, 2004. 1 CD ROM.

SECURATO, José Roberto. **Decisões Financeiras em Condições de Risco.** São Paulo: Atlas, 1993.

SECURATO, José Roberto. **Calculo Financeiro das Tesourarias.** São Paulo: Saint Paul, 2003.

SECURATO, José Roberto; ODA, André Luiz. **Modelo de Gestão de Avaliação de Carteiras: Índice de Elton e Gruber**. In: 5º Congresso Brasileiro de Econometria, 1996, Rio de Janeiro.

SHARPE, W. F. **Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk**. The Journal of Finance, v.19, p. 425-442, 1964.

SHARPE, W. F. Mutual Fund Performance. **The Journal of Business**, Chicago, v. 39, n.1, p.119 – 139, jan. 1966.

_____. **Portfolio Theory and Capital Markets**. New York: McGraw-Hill, 1970.

SHARPE, W. F.; ALEXANDER, G. J.; BAILEY, J. W **Investments**, 6th edition, Prentice-Hall, 1999.

SILVA, W. V. **Otimização de Carteiras de Investimentos no Mercado Futuro Brasileiro Usando Funções Utilidade com Três Momentos Estatísticos**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. - 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

TOBIN, James. Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. Review of Economic Studies, nº 25, p.65-86, Feb, 1958.

TOSTA DE SÁ, G. **Administração de Investimentos: Teoria de Carteiras e Gerenciamento do Risco**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

TREYNOR, Jack. **How to Rate Management Investment Funds**. Harvard Business Review, v. 43 p. 63–75, 1966.

USB Pactual. Disponível em <<http://pactual.ubs.com>>. Acesso em: 14 abr. 2009.

VALOR ECONÔMICO. Disponível em <<http://www.cshg.com.br/cshg/fundos>>. Acesso em: 13 abr. 2009.

VAN HORNE, James C. Financial Management and Policy. 10th ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1995.

WESTON, J. F.; BRIGHAM, E. F. **Fundamentos da Administração Financeira**. São Paulo: Makron Books, 2000.

ZENTGRAF, Roberto. **A Moderna Gestão de Investimentos**: Avaliação da performance dos fundos mútuos de ações brasileiros no período de julho de 1990 a junho de 1995. Dissertação de Mestrado. Niterói, 1996.

ANEXOS

ANEXO I – COMPOSIÇÃO DO CÁLCULO DA REGRESSÃO LINEAR
Percentual dos rendimentos mensais de cada ativo durante o ano de 2008

Mês Ref.	Torre Norte	Panamby	Shopping P. D. Pedro	Opportunity	Lagra FII	BB Progressive	Shop. P. Higienópolis	Minas Industrial	Torre Almirante	Proj. Água Branca	Almirante Barroso	Via P. Shopping	Fator Rio Office	Pateo M. De Vento	Cont. S. F. Lima	HG Brasil Shopp	Hospital N. S. Lourdes	Ibovespa
jan/08	0,76	1,24	3,04	0,58	2,57	0,83	0,96	0,59	0,78	0,97	1,39	1,15	0,17	1,08	0,78	0,84	0,88	-6,88
fev/08	0,71	0,68	1,80	1,16	1,63	0,81	0,50	0,63	0,76	0,81	1,39	0,83	0,19	0,55	0,64	0,78	0,82	6,72
mar/08	0,73	0,85	1,82	0,44	1,49	0,82	0,55	0,62	0,77	0,81	1,40	1,17	-0,96	0,72	0,81	0,85	0,84	-3,97
abr/08	0,75	0,83	2,02	0,33	1,94	0,80	0,58	0,59	0,72	0,79	1,51	0,95	-0,40	1,18	0,94	0,78	0,83	11,31
mai/08	0,77	1,68	1,87	1,23	1,94	0,82	0,57	0,64	0,72	0,85	1,51	0,66	0,00	1,73	0,92	0,82	0,83	6,96
jun/08	0,72	0,30	2,34	-3,49	3,83	0,81	0,56	0,65	0,72	0,83	1,51	0,46	0,05	0,98	0,86	0,95	0,88	-10,44
jul/08	0,80	1,85	2,32	1,45	2,84	0,80	0,73	0,66	0,72	0,79	1,52	1,22	-2,08	0,87	0,89	0,77	0,89	-8,47
ago/08	0,87	-0,12	2,26	1,39	2,67	0,81	0,43	0,69	0,72	0,87	1,52	2,35	0,25	1,17	0,83	0,81	0,88	-6,42
set/08	0,90	0,19	2,55	1,12	3,22	0,81	0,58	0,61	0,76	0,93	1,52	1,51	0,10	1,48	0,83	0,89	0,98	-11,02
out/08	0,93	1,03	2,29	1,54	3,75	0,83	0,65	0,64	0,83	0,93	1,52	1,82	-0,05	1,45	1,01	0,93	0,96	-24,79
nov/08	0,93	1,02	2,28	0,85	2,47	0,84	0,65	0,65	0,86	0,87	1,52	1,77	-0,05	1,17	1,05	0,87	0,94	-1,77
dez/08	0,91	-0,45	2,47	0,93	2,34	0,88	0,71	0,62	0,86	0,95	1,51	1,79	-1,06	-1,09	1,05	0,90	0,96	2,60

Indicativo da obtenção dos valores obtidos da Regressão Linear por meio da ferramenta XLSTAT, para cada ativo (amostra) da tabela acima.

O valor do R^2

Resumo da seleção das variáveis:								
No. de variáveis	Variáveis	MSE	R^2	R^2 ajustado	Cp de Mallows	AIC de Akaike	SBC de Schwarz	PC de Amemiya
1	Poupança	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
O melhor modelo para o critério de seleção selecionado é indicado em azul								

O valor de F-FISHER

Análise da variância:					
Fonte	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F	Pr > F
Modelo	1	0,000	0,000	0,000	0,000
Erro	10	0,000	0,000		
Total corrigido	11	0,000			
Calculado contra o modelo $Y = \text{Média}(Y)$					

O valor do BETA

Parâmetros do modelo:						
Fonte	Valor	Erro padrão	t	Pr > t	Limite inferior (95%)	Limite superior (95%)
Intercepto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Poupança	1,014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO II – COMPOSIÇÃO DO CÁLCULO DA REGRESSÃO LINEAR
Percentual dos rendimentos mensais de cada ativo durante o ano de 2008

Mês Ref.	Torre Norte	Panamby	Shopping P. D. Pedr	Opportunity	Lagra FII	BB Progressive	Shop. P. Higienópolis	Minas Industrial	Torre Almirante	Proj. Água Branca	Almirante Barroso	Via P. Shopping	Fator Rio Office	Pateo M. De Vento	Cont. S. F. Lima	HG Brasil Shopp	Hospital N. S. Lourdes	Ibovespa
jan/08	0,76	1,24	3,04	0,58	2,57	0,83	0,96	0,59	0,78	0,97	1,39	1,15	0,17	1,08	0,78	0,84	0,88	-6,88
fev/08	0,71	0,68	1,80	1,16	1,63	0,81	0,50	0,63	0,76	0,81	1,39	0,83	0,19	0,55	0,64	0,78	0,82	6,72
mar/08	0,73	0,85	1,82	0,44	1,49	0,82	0,55	0,62	0,77	0,81	1,40	1,17	-0,96	0,72	0,81	0,85	0,84	-3,97
abr/08	0,75	0,83	2,02	0,33	1,94	0,80	0,58	0,59	0,72	0,79	1,51	0,95	-	1,18	0,94	0,78	0,83	11,31
mai/08	0,77	1,68	1,87	1,23	1,94	0,82	0,57	0,64	0,72	0,85	1,51	0,66	0,00	1,73	0,92	0,82	0,83	6,96
jun/08	0,72	0,30	2,34	-3,49	3,83	0,81	0,56	0,65	0,72	0,83	1,51	0,46	0,05	0,98	0,86	0,95	0,88	-10,44
jul/08	0,80	1,85	2,32	1,45	2,84	0,80	0,73	0,66	0,72	0,79	1,52	1,22	-2,08	0,87	0,89	0,77	0,89	-8,47
ago/08	0,87	-0,12	2,26	1,39	2,67	0,81	0,43	0,69	0,72	0,87	1,52	2,35	0,25	1,17	0,83	0,81	0,88	-6,42
set/08	0,90	0,19	2,55	1,12	3,22	0,81	0,58	0,61	0,76	0,93	1,52	1,51	0,10	1,48	0,83	0,89	0,98	-11,02
out/08	0,93	1,03	2,29	1,54	3,75	0,83	0,65	0,64	0,83	0,93	1,52	1,82	-0,05	1,45	1,01	0,93	0,96	-24,79
nov/08	0,93	1,02	2,28	0,85	2,47	0,84	0,65	0,65	0,86	0,87	1,52	1,77	-0,05	1,17	1,05	0,87	0,94	-1,77
dez/08	0,91	-0,45	2,47	0,93	2,34	0,88	0,71	0,62	0,86	0,95	1,51	1,79	-1,06	-1,09	1,05	0,90	0,96	2,60

Indicativo da obtenção dos valores obtidos da Regressão Linear por meio da ferramenta XLSTAT, para cada amostra da tabela acima.

O valor do **R²**

Resumo da seleção das variáveis:								
No. de variáveis	Variáveis	MS E	R²	R ² ajustado	Cp de Mallows	AIC de Akaike	SBC de Schwarz	PC de Amemiya
1	Poupança	0,000	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
<i>O melhor modelo para o critério de seleção selecionado é indicado em azul</i>								

O valor de **F-FISHER**

Análise da variância:					
	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F	Pr > F
Modelo	1	0,000	0,000	0,000	0,000
Erro	10	0,000	0,000		
Total corrigido	11	0,000			
<i>Calculado contra o modelo Y=Média(Y)</i>					

O valor do **BETA**

Parâmetros do modelo:						
Fonte	Valor	Erro padrão	t	Pr > t	Limite inferior (95%)	Limite superior (95%)
Intercepto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Poupança	1,014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00