

CONSELHO REGIONAL DE ECONOMIA – CORECON/ PR

22. PRÊMIO PARANÁ DE MONOGRAFIA

TÍTULO DA MONOGRAFIA: UMA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE GRANDES E PEQUENOS FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES

PSEUDÔNIMO DO AUTOR: T.J.

CATEGORIA:

ECONOMIA PARANAENSE ()

ECONOMIA PURA OU APLICADA (X)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar conjuntamente o desempenho de grandes e pequenos fundos de investimento em ações oferecidos no mercado de capitais brasileiro em uma análise de curto e médio prazo e verificar se os pequenos fundos de investimento possuem um retorno ajustado ao risco semelhante aos grandes fundos. Os dados secundários usados na análise foram coletados por meio de acesso eletrônico há ANBIMA, IPEA, CETIP e CVM. Para desenvolver a análise foram criadas duas carteiras hipotéticas, representativas de pequenos e grandes fundos, os fundos foram inseridos em cada carteira de acordo com seu patrimônio líquido. Para analisar o desempenho destas carteiras foi usado além das razões de Sharpe, Sortino o CAPM (Modelo de Precificação de Ativos de Capital). O estudo apresenta evidência de que grandes e pequenos fundos de investimento apresentam desempenho semelhante no curto e no médio prazo, como demonstraram os resultados dos testes feitos com todos os parâmetros usados na análise. Os resultados apontam que os ganhos com a diversificação se tornam pouco expressivos quando o volume de recursos se torna elevado e, portanto pequenas carteiras podem apresentar um desempenho semelhante a grandes carteiras de investimento, comprovando assim o que é proposta pela teoria de seleção de carteiras.

Palavras-chave: Fundos de Investimento. Desempenho. Diversificação. CAPM.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	04
2 IDÚSTRIA DE FUNDOS DE INVESTIMENTO	06
2.1 UM BREVE CONTEXTO HISTÓRICO DA INDÚSTRIA DE FUNDOS DE INVESTIMENTO.....	07
2.2 FUNDOS DE INVESTIMENTO.....	11
2.3 CLASSIFICAÇÃO DOS FUNDOS DE INVESTIMENTO.....	18
2.3.1 Fundos de curto prazo.....	19
2.3.2 Fundos referenciados.....	19
2.3.3 Fundos cambiais.....	19
2.3.4 Fundos multimercado.....	20
2.3.5 Fundos de dívida externa.....	20
2.3.6 Fundos de investimento em ações.....	20
3 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO	23
3.1 TEORIA DE MARKOWITZ.....	23
3.1.1 Tobin e o teorema da separação.....	30
3.2 MODELO DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS DE CAPITAL (CAPM).....	33
3.3 RAZÕES DE EFICIÊNCIA.....	43
3.3.1 Razão de Sharpe.....	44
3.3.3 Razão de Sortino	44
3.4 MÉTODO ESTATÍSTICO PARA ANÁLISE DOS DADOS.....	45
3.4.1 Teste da diferença entre duas médias.....	47
3.4.1.1 Teste de diferença entre médias quando a variância das amostras são iguais.....	48
3.4.1.2 Teste de diferença entre variâncias.....	48
3.5 MÉTODO ECONOMÉTRICO.....	49
3.5.1 Teste de raiz unitária.....	51
3.5.2 Modelo auto-regressivo de heterocedasticidade condicional.....	52
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	54
4.1 4.1 PRINCIPAIS INDICADORES DO DESEMPENHO DOS FUNDOS	54

4.1.1 Resultados de curto prazo.....	54
4.1.2 Resultados de médio prazo.....	57
4.2 REULTADOS DAS ESTIMATIVA DO CAPM.....	60
4.3 RESULTADOS DOS TESTES DE HIPÓTESE.....	66
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
REFERÊNCIAS.....	71
ANEXO A: LISTA DE FUNDOS, CNPJ E PATRIMÔNIO LÍQUIDO MÉDIO.....	74
ANEXO B: MATRIZES DE VARIÂNCIA - COVARIÂNCIA.....	77
ANEXO C: RESULTADOS DO CAPM.....	85
ANEXO D: RETORNO ESPERADO, RISCO RAZÕES DE SHARE E SORTINO NO CURTO E NO MÉDIO PRAZO.....	88

1 INTRODUÇÃO

Os fundos de investimento podem ser conceituados como uma aplicação em forma de condomínio, a qual reúne recursos de vários investidores (pessoas físicas e/ou jurídicas) que possuem um perfil semelhante em relação ao risco e, portanto possuem objetivos comuns. Neste tipo de aplicação os investidores não adquirem ativos propriamente ditos, mas sim cotas de um determinado fundo, tais cotas representam uma fração do patrimônio líquido e dão a todos os cotistas os mesmos direitos.

Os recursos de um fundo de investimento podem ser aplicados na compra de ativos como fazem os fundos de investimento financeiro (FI) ou em cotas de outros fundos de investimento como é o caso dos fundos de investimento em cotas (FIC). Tal alocação de recursos é feita sempre de acordo com a política de investimento do fundo, que é conhecida pelos investidores por meio do regulamento e do prospecto.

Este tipo de aplicação favorece principalmente aos pequenos investidores, uma vez que, com um pequeno volume de recursos, eles podem investir em uma carteira diversificada, conseguindo assim acessar o mercado em condições tão favoráveis quanto grandes investidores.

A partir da década de 1990 o total de recursos aplicados em fundos de investimento cresceu de forma significativa. Este crescimento pode ser explicado, em parte pela estabilização econômica conseguida a partir de 1994. O sucesso do Plano Real contribuiu para que os investidores migrassem da tradicional aplicação em caderneta de poupança para outras aplicações em busca de um rendimento maior.

Outros fatores que pode também explicar o aumento da participação dos fundos no total dos investimentos são a grande facilidade de aplicação, uma vez que existem fundos que exigem pequenos valores para aplicação inicial e os benefícios que a carteira pode proporcionar como, por exemplo, a administração dos recursos por profissionais qualificados e os ganhos com a diversificação. Além disso, a gestão dos fundos é acompanhada por auditores externos e por órgãos de regulação, o que traz maior segurança aos investidores.

Com o crescimento da indústria de fundos de investimento, torna-se importante ressaltar a importância dos fundos não somente como aplicação financeira, mas também como um “intermediador” que financia mesmo que indiretamente o setor público e privado. Os fundos de renda fixa, que representam a parcela mais significativa da indústria de fundos, compõem suas carteiras com títulos públicos federais, o que permite ao governo se financiar. Há ainda fundos de investimento em ações que compram títulos privados (ações),

promovendo assim o financiamento da atividade produtiva, traz ainda ao país além de novos recursos para as empresas, a geração de novos empregos e a expansão do setor privado além de atrair e consolidar a presença e permanência do capital externo.

O objetivo desta pesquisa é fazer uma análise dos fundos de investimento (FI) em ações, avaliando se pequenos fundos de investimento possuem um retorno ajustado ao risco semelhante aos grandes fundos, em uma análise de curto e médio prazo. Aonde as análises de curto prazo foram feitas com dados do período entre Maio e Julho de 2011 e a análise de médio prazo com dados do período entre Maio de 2009 e Julho de 2011. Para isso foram criadas duas carteiras hipotéticas compostas cada uma com vinte fundos de investimento em ações. Os fundos foram divididos em dois grupos, tendo como parâmetro para divisão da amostra a mediana calculada a partir dos patrimônios líquidos médios de todos os fundos contidos na amostra.

A partir destas duas amostras, foram calculadas as razões de Sharpe e Sortino, que são razões (índices) que mostram o retorno ajustado ao risco. Estes índices foram utilizados uma vez que uma simples análise do retorno esperado de cada fundo não é suficiente para classificá-lo, logo torna-se necessário o uso de medidas que demonstrem o retorno ajustado ao risco. Foi estimado também uma regressão linear simples dentro do que prescreve a literatura de finanças usando o modelo de precificação de ativos de capital (CAPM) para cada fundo de investimento, identificando assim a relação que existe entre retorno de cada fundo e o mercado, bem como alguns aspectos pertinentes ao risco que são demonstrados pelo modelo.

Acredita-se que pequenos fundos de investimento possam ter um desempenho semelhante ao de grandes fundos e se beneficiar do volume de recursos administrados da mesma forma. O volume de recursos que compõe as carteiras dos fundos faz com que os gestores consigam melhores condições de acesso aos ativos ofertados no mercado, além de custos de operação menores e ganhos com a diversificação. Contudo a redução no risco ocorre até determinado patamar, a partir do qual o acréscimo de novos ativos (ou aumento de recursos) à carteira mantém o risco praticamente constante, conservando assim uma determinada parcela de risco na carteira de forma sistemática.

Logo dado este potencial máximo de redução do risco proporcionado pela diversificação é plausível supor que pequenos fundos de investimento consigam um desempenho semelhante a grandes fundos de investimento, uma vez que os benefícios da diversificação se tornam pouco significativos.

Na análise de curto prazo observou-se uma desvalorização nas bolsas de todo mundo inclusive na Bolsa de Valores de São Paulo em decorrência da turbulência apresentada nos

mercados financeiros internacionais, o que acabou mostrando um desempenho ruim dos fundos de investimento em ações, uma vez que estes possuem correlação bastante forte com o mercado e nem mesmo carteiras bem diversificadas e com uma boa gestão puderam apresentar bons resultados.

Embora os resultados de curto prazo apresentados pelos fundos tenham sido negativos, observou-se segundo os cálculos mostrados pelo CAPM que os fundos (grandes e pequenos) apresentaram um retorno médio superior ao mercado em termos de risco e retorno, ou seja, tiveram perdas inferiores além de terem apresentado risco inferior aos apresentados pelo mercado. Já os resultados apresentados calculados com o uso de dados históricos segundo a metodologia proposta por Markowitz mostraram que os pequenos fundos apresentaram um retorno médio pior que o mercado, contudo as estimativas de risco mostraram que grandes e pequenos fundos apresentaram risco inferior ao mercado.

Os resultados de médio prazo mostraram que os grandes e pequenos fundos apresentaram retorno (positivo) superior ao mercado e também a taxa média do CDI para o mesmo período, além de terem apresentado risco inferior ao mercado.

Como foram usadas estimativas de retorno médio e risco (desvio padrão) das carteiras hipotéticas foram feitos testes de hipótese para interpretar melhor estas estimativas. Estes testes mostraram-se significativos indicando que grandes e pequenos fundos apresentam em média retorno e risco semelhante.

O presente trabalho está dividido em quatro seções além desta. Na segunda seção é realizado um breve histórico da indústria de fundos de investimento e uma caracterização dos fundos apontando os principais aspectos da aplicação, seus benefícios e a grande diversidade de fundos existentes para aplicação. Na terceira seção são apresentados os fundamentos teóricos e metodológicos que sustentam a pesquisa. E nas duas últimas seções são apresentados os resultados alcançados com a pesquisa e as considerações finais.

2 INDÚSTRIA DE FUNDOS DE INVESTIMENTO

O presente capítulo tem por objetivo realizar um histórico da indústria de fundos de investimento, bem como mostrar as principais características da aplicação, apontando assim suas vantagens e desvantagens, por fim são apresentadas as definições específicas sobre cada tipo de fundo, segundo a classificação da CVM (Comissão de Valores Mobiliários).

2 . 1 UM BREVE CONTEXTO HISTÓRICO DA INDÚSTRIA DE FUNDOS DE INVESTIMENTO

A resolução do Conselho Monetário Nacional criadora dos Fundos de Aplicação Financeira (FAF) que deu origem aos atuais Fundos de Investimentos (FI) e dos Fundos de Investimentos em Cotas (FIC) completou 20 anos em 2011. A estrutura de fundos criada pela Resolução 1.787/91, aliada ao controle da inflação e à estabilização da economia brasileira advindas do Plano Real, iniciado em 1994, foram essenciais para a constituição e crescimento da atual indústria de fundos de investimentos no Brasil (ANUÁRIO 2011 DA INDÚSTRIA DE FUNDOS DE INVESTIMENTO, ANBIMA e Fundação Getúlio Vargas, 2011).

D'AGOSTO (2004), aponta que no período entre 1991 e 2004, o volume total de recursos aplicados em fundos de investimento saltou de 10% para 45% do total dos meios de pagamento¹ no país. O autor também aponta como fatores chave para a expansão, além da estabilidade econômica, o aumento na taxa de juros real.

O bom desempenho econômico é uma condição necessária para a expansão da indústria de fundos de investimento, porém não é o único fator que explica o crescimento e a conseguido pela indústria de fundos de investimento. Aspectos regulatórios também possuem importância uma vez que, aumentam a segurança jurídica e institucional. Além disso, o Brasil conta hoje com sistemas modernos nas áreas de negociação, liquidação e custódia. Essa infraestrutura do mercado financeiro tem contribuído para aumentar a transparência e a segurança para os participantes do mercado.

Outro fator que pode também explicar o aumento da participação dos fundos no total dos investimentos é a grande facilidade de aplicação. Existem fundos que exigem pequenos valores para aplicação inicial, e os benefícios do investimento em carteiras diversificadas e administradas por profissionais qualificados. Além disso, a gestão dos fundos é acompanhada por auditores externos e por órgãos de regulação.

A indústria apresentou um crescimento em seu patrimônio líquido de cerca de 3.600% nos últimos 20 anos, uma taxa de crescimento de aproximadamente 19,8% ao ano, como mostra o gráfico (1). Desenvolveu se a partir dos tradicionais fundos de renda fixa e de ações, para atingir uma gama muito abrangente de estratégias e alternativas de investimentos, tanto para indivíduos quanto para empresas e clientes institucionais.

¹ Os meios de pagamento são compostos por: depósitos à vista nas contas correntes, papel moeda em poder do público, cotas de fundos, investimento em CDB, caderneta de poupança e títulos emitidos pelo governo.

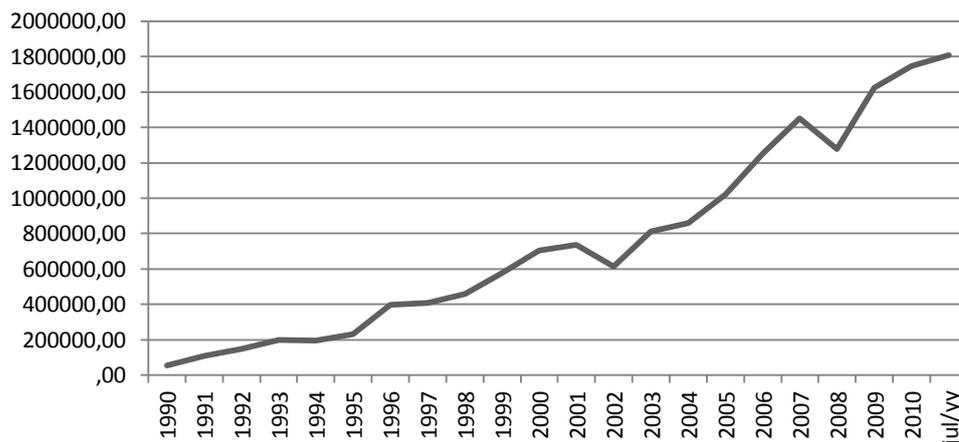


GRÁFICO 1: Evolução do patrimônio líquido da indústria de fundos de dezembro 1990 a julho de 2011 (em R\$ milhões constantes do último mês, deflacionado pelo IGP)

Fonte: www.anbima.com.br

Segundo o anuário 2011 da indústria e fundos de investimento divulgado pela ANBIMA e a Fundação Getúlio Vargas (FGV) os fundos são o principais ativos de investimento no Brasil. Os ativos totais administrados pelos gestores de fundos atingiram R\$ 1,6 trilhão no fim de 2010, o que coloca o mercado brasileiro como um dos maiores do mundo, além disso, oferece uma grande variedade de fundos, renda fixa, ações, hedges fundos que usam derivativos sofisticados e, mais recentemente, fundos imobiliários. Todas essas características permitem a todos os investidores optar por determinado tipo de fundo que melhor se adapta ao seu perfil de investimento, independentemente do seu perfil de risco. O Brasil oferece ainda grande transparência no controle da indústria de fundos, o valor das cotas dos fundos é divulgado em, no máximo, quatro dias úteis, guardadas as possibilidades legais de sigilo, todas as carteiras são divulgadas na internet pela Comissão de Valores Mobiliários, órgão que regulamenta o setor.

Hoje existe 35 tipos de categorias de fundos de investimentos definidas pela ANBIMA (Associação Brasileira das Entidades Financeiras e de Capital), sem contar as especificações de possibilidade de alavancagem financeira, e outras características, para definir mais detalhadamente cada categoria de fundos. Essa grande diversidade de estratégias que foram sendo criadas no mercado brasileiro fica evidente quando se analisa a evolução das categorias de fundos, os fundos de Renda Fixa em 1991 representavam 95,7% do patrimônio líquido da indústria, e no final de 2010 representava apenas 27,3%. Enquanto isso, categorias como multimercado e Previdência, que não existiam em 1991, fecharam o ano de 2010 com 24,13% e 10,96% do patrimônio líquido da indústria respectivamente. O gráfico abaixo

apresenta a evolução da participação do patrimônio líquido de cada categoria de fundo no período desde 1990 até janeiro de 2011.

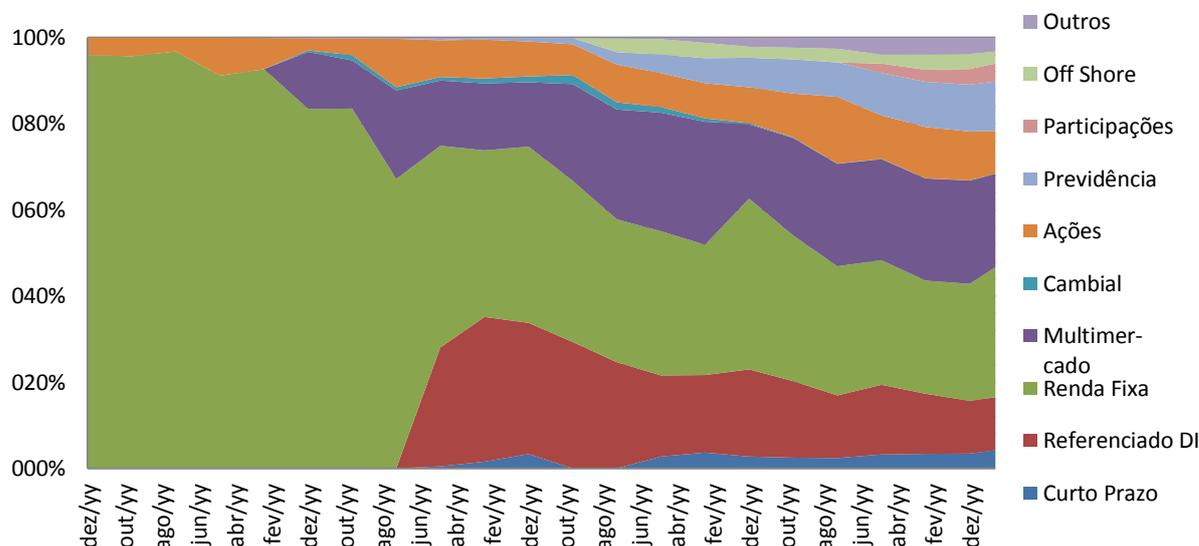


GRÁFICO 2- Participação relativa de cada fundo de dezembro de 1990 a janeiro de 2011.

Fonte: www.anbima.com.br

Segundo o anuário da indústria de fundos da ANBIMA (2011) a indústria de fundos brasileira se desenvolveu e atingiu a maturidade que possui hoje após se defrontar com grandes turbulências na economia, planos econômicos, alterações regulatórias, crises internas e externas. Atualmente, há cerca de 400 gestores de recursos habilitados pela CVM e supervisionados pela ANBIMA, responsáveis pela gestão de mais de 9 mil fundos.

Esses fatores, assim como as variáveis macroeconômicas antes descritas (controle da inflação e à estabilização da economia brasileira), nos ajudam a explicar a resistência da indústria de fundos de investimento em 2008 face à crise financeira mundial. A indústria brasileira sofreu pouco quando seu desempenho é comparado ao de outros países, e em 2009 já havia se recuperado integralmente do choque externo com mais de R\$ 90 bilhões de captação líquida.

A partir deste breve contexto apresentado sobre a indústria de fundos, dada a grande representatividade dos fundos de investimento alcançando em 2006 44% do PIB, e a parcela significativa de recursos estão incluídos em fundos de renda fixa e fundos referenciados, pode-se com algumas ressalvas dizer que o perfil dos investidores brasileiros é predominantemente conservador uma vez que, grande parte das aplicações é feita em fundos cujo risco é menor se comparado com outros fundos, como por exemplo, os fundos de ações.

Contudo cabe colocar que a preferência por estes fundos, pode ocorrer por fatores de ordem macroeconômica como, por exemplo, a elevada taxa de juros da economia brasileira. O baixo risco dos ativos remunerados pela taxa de juros (por exemplo, títulos públicos federais) que compõem a carteira dos fundos de renda fixa, pode tornar esses fundos atrativos para os investidores, uma vez que oferecem um bom retorno com risco baixo, justificando assim a grande representatividade desses fundos.

Por fim cabe colocar a composição da indústria de fundos em julho de 2011 incluindo fundos de previdência², participações³ e fundos *off shore*⁴ (gráfico 3).

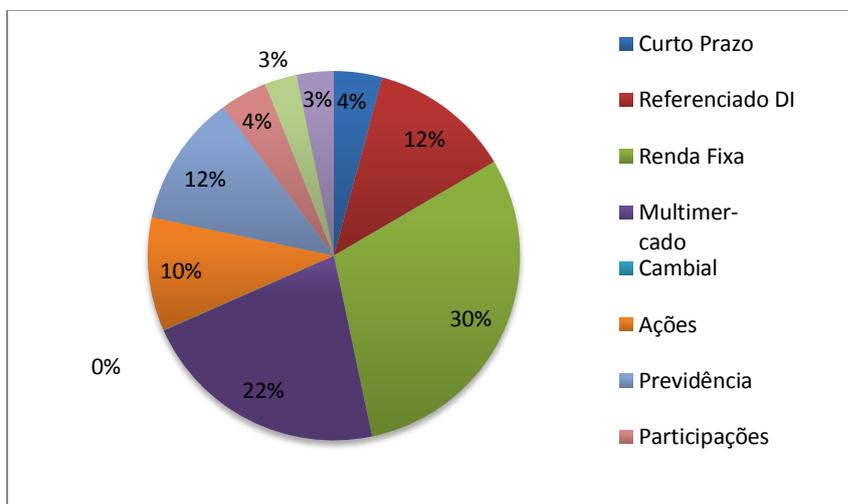


GRÁFICO 3- Composição da Indústria em Julho de 2011
Fonte: www.anbima.com.br

Nesse período os fundos que apresentaram maior participação foram os fundos de renda fixa alcançando um total de 30,88% do total seguida dos fundos multimercado com 22,67%. Os fundos de ações representavam cerca de 10% e os fundos com menor representatividade foram os fundos cambiais com 0,05% de participação no total.

Por fim no aspecto identificado, pode-se concluir que desde o início de 1990 até 2011, a indústria de fundos apresentou crescimento bastante significativo com um crescimento de seu patrimônio líquido de cerca de 3.600%, sendo os fatores dessa expansão a estabilização da

² Classificam-se nesta categoria os FAPIs (fundo de aposentadoria programada individual) e fundos exclusivos dedicados a receber recursos de reserva técnica dos planos de previdência aberta.

³ Segundo o Art. 2º da Instrução nº 391 da CVM um fundo participações é definido como: constituído sob a forma de condomínio fechado, é uma comunhão de recursos destinados à aquisição de ações, debêntures, bônus de subscrição, ou outros títulos e valores mobiliários conversíveis ou permutáveis em ações de emissão de companhias, abertas ou fechadas, participando do processo decisório da companhia investida, com efetiva influência na definição de sua política estratégica e na sua gestão, notadamente através da indicação de membros do Conselho de Administração (INSTRUÇÃO CVM Nº 391, DE 16 DE JULHO DE 2003).

⁴ Fundos *off shore* são aqueles constituído fora do território brasileiro, mas cujo gestor localiza-se no Brasil.

economia brasileira, aspectos regulatórios que contribuiriam para aumentar a transparência e a segurança para os participantes desse mercado, além da facilidade e dos benefícios dessa aplicação.

2.2 FUNDOS DE INVESTIMENTO

Os fundos de investimento constituem um instrumento de aplicação financeira no qual cada investidor aplica seus recursos na compra de cotas e não na compra direta de ativos no mercado. Nesta modalidade de aplicação, o administrador do fundo decide, a partir de certos parâmetros estabelecidos pelo regulamento do fundo e pela legislação, quais serão os ativos e valores mobiliários que irão compor sua carteira.

Eventualmente, o administrador do fundo pode delegar a tarefa de seleção dos ativos e condução dos investimentos a um gestor, o qual deverá também operar restrito a política de investimento estabelecida pelo regulamento do fundo. O gestor pode ser um preposto do administrador ou uma empresa de prestação de serviços contratada por ele.

Logo, quando alguém investe seus recursos financeiros em um fundo, esta confiando sua administração a terceiros, que, ao menos em tese, possuem melhor capacidade para fazê-lo.

Segundo Assaf Neto (2009), os fundos de investimento podem ser descritos como um conjunto de recursos monetários aplicados coletivamente numa carteira de títulos e valores mobiliários. Assim, o investidor torna-se um cotista do fundo.

Os fundos são uma importante alternativa de investimento na medida em que dão acesso ao pequeno investidor a um conjunto de produtos financeiros que ele eventualmente conseguiria obter de modo isolado.

De acordo com Bruni (2008), a acessibilidade refere-se à possibilidade que o pequeno investidor tem de, indiretamente por meio da aquisição de uma cota de um fundo, aplicar em ativos que costumam ser movimentados somente por cifras expressivas, acessando assim mercados bastante seletivos.

Com um volume de recursos relativamente grande, os gestores do fundo conseguem comprar melhores remunerações para os investimentos, além de custos de operação menores. O poder barganha dos gestores transforma muitos pequenos investidores em grandes investidores, auferindo os benefícios da escala.

Ademais, as grandes quantias em dinheiro operadas pelos fundos proporcionam a maior diversificação os ativos que compõe a carteira, contribuindo para a redução do risco.

De acordo com Lima, Galardi e Neubauer (2006), os investidores que aplicam seus recursos num fundo de investimento participam de um condomínio de investidores, onde cada um deles é um co-proprietário do fundo.

O conceito de condomínio nos fundos de investimento é semelhante ao de um condomínio de um prédio residencial, no qual todos possuem os mesmos direitos e obrigações. Todos os direitos e obrigações dos cotistas estão estabelecidos nos documentos que regem a administração do fundo.

Todo fundo é um condomínio aberto ou fechado. Os fundos abertos estão disponíveis para aplicação e resgate a qualquer instante, ou seja, não possuem data de vencimento tendo, portanto liquidez imediata. Estes fundos apresentam um número ilimitado de cotistas e um patrimônio também ilimitado.

Os fundos fechados possuem um prazo fixo para subscrição (compra) das cotas, as quais são oferecidas uma quantidade limitada no mercado aos potenciais investidores, nestes tipos de fundos há uma data específica para o regate das cotas. Se um determinado investidor quiser vender suas cotas antes da data de vencimento da mesma esta poderá ser efetuada somente no mercado secundário, ou por transferência através de termo de cessão.

Além dos fundos abertos e fechados há também os fundos exclusivos os quais são destinados especialmente a investidores qualificados⁵, ou seja, aos investidores de grande porte, os quais são os únicos cotistas. Este tipo de fundo é oferecido a investidores que possuem um volume maior de recursos, aos quais são oferecidos um serviço personalizado e mais sofisticado, visando atender as necessidades específicas desses clientes buscando uma melhor relação risco/retorno e aumentando a liquidez. (BRUNI, 2008).

Os fundos podem ser abertos, fechados, exclusivos com ou sem carência, conforme as características específicas de cada fundo previstas nos seus documentos (regulamento e prospecto). A carência se refere ao período mínimo a partir do qual as cotas podem ser resgatadas. Em fundos sem carência as cotas podem ser resgatadas a qualquer momento sem ocorrer perdas em termos de rentabilidade. Já em fundo onde existe um período de carência os

⁵ São considerados investidores qualificados: instituições financeiras, companhias seguradoras e sociedades de capitalização, entidades abertas e fechadas de previdência complementar, fundos de investimento destinados exclusivamente a investidores qualificados, administradores de carteira e consultores de valores mobiliários autorizados pela CVM (em relação aos seus próprios recursos), regimes próprios de previdência social instituídos pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal ou municípios e para pessoas físicas ou jurídicas que possuem aplicações financeiras em valor superior a R\$300.000,00 e que atestam por escrito sua condição de investidor qualificado mediante termo próprio.

investidores não podem fazer o resgate de suas cotas antes do período mínimo sem serem penalizados.

Quando há período de carência, o mercado costuma usar prazos mínimos iguais a trinta, sessenta, noventa ou cento e vinte dias. Caso ocorram saques antes desse período o cotista não terá direito a receber todo o rendimento do fundo. Além da penalidade sofrida pela compra de cotas antes do período mínimo, deve-se destacar que em períodos inferiores ao vencimento, grande parte dos rendimentos é recolhido pela Receita Federal a título de IOF, dada a alta alíquota que incide nesses casos (BRUNI 2008).

As cotas adquiridas pelos investidores nada mais são do que frações ideais do patrimônio líquido total do fundo. O patrimônio líquido corresponde à soma de todos os ativos disponíveis em carteira, marcados a mercado⁶, mais valores a receber, menos as despesas. As principais despesas que podem ser cobradas pelos administradores são taxas, impostos, contribuições, despesas com impressão, expedição e publicação de relatórios, honorários e outras despesas do auditor encarregado da revisão das demonstrações financeiras, emolumentos e comissões pagas sobre operações do fundo, taxa de custódia de ativos e quaisquer outras despesas inerentes a constituição ou liquidação do fundo ou a realização de assembleias.

A partir das deduções de todas as despesas, o valor das cotas é calculado simplesmente dividindo o patrimônio líquido total pelo número de cotas. Em decorrência das oscilações diárias nos preços dos ativos que compõe a carteira, o valor da cota altera-se diariamente. No entanto, a quantidade de cotas que o investidor possui não se altera. Logo o ganho de capital ocorre pela variação do valor das cotas, ou seja, ocorre quando o investidor compra suas cotas a um determinado valor e as vende a um preço maior.

O número de cotas somente sofrerá alteração se o investidor realizar um resgate parcial de suas cotas, uma nova aplicação ou quando há o recolhimento de imposto de renda. Nesse último caso, o gestor terá de usar parte dos recursos do fundo para o pagamento do imposto.

Conforme Lima, Galardi e Neubauer (2006), a aplicação em fundos de investimento apresenta inúmeras vantagens, tais como:

- Acesso a uma melhor rentabilidade do que a poderia ser conseguida individualmente;

⁶ A Marcação a Mercado (“MaM”) consiste em registrar todos os ativos, para efeito de valorização e cálculo de cotas dos fundos de investimento, pelos preços negociados no mercado em casos de ativos líquidos ou, quando este preço não é observável, por uma estimativa adequada de preço que o ativo teria em uma eventual negociação feita no mercado.

- Acesso a determinados ativos e mercados que não seriam viáveis no caso de investimentos individuais;
- Transferência da administração de recursos para profissionais qualificados;
- Diluição dos custos entre os participantes;
- Ganhos com a diversificação;

Na dinâmica de aplicação em fundos, o investidor inicia seu investimento com a quantia que deseja aplicar (restrito ao valor mínimo estabelecido pelo fundo) comprando cotas do fundo que tenha o perfil por ele desejado. O número de cotas adquiridas pelo investidor é igual ao valor aplicado dividido pelo valor da cota no instante em que a compra foi efetuada.

Para resgatar total ou parcialmente sua aplicação, o investidor comunica sua intenção ao administrador o qual informará o gestor. Este último irá então vender algumas cotas do fundo ao valor de mercado. Assim, se no momento da venda o valor da(s) cota(s) for maior que aquele de quando as cotas foram compradas, o investidor terá um ganho. Naturalmente, o inverso ocorre se o valor das cotas for menor no instante do resgate.

Para proteger os cotistas contra movimentos especulativos alguns fundos adotam um prazo de cotização. O prazo de cotização é prazo em que os recursos monetários aplicados são convertidos em cotas, e vice-versa. A cotização também pode ser denominada “conversão” de cotas. Por exemplo, uma cotização em D + 1 indica que o valor a ser aplicado ou resgatado corresponderá ao valor da cota do dia útil seguinte a aplicação ou resgate.

Outro mecanismo utilizado para a proteção dos cotistas, particularmente nos fundos formados por ativos voláteis, é a adoção da cota de fechamento. A cota de fechamento assegura que o investidor não saberá o valor da cota até o fim do dia (ou do dia seguinte, caso o prazo de cotização utilizado seja D + 1).

Uma situação na qual investidores poderiam “especular” de modo a prejudicar os demais cotistas pode ser assim exemplificada: considere-se um determinado fundo que opera com cota de abertura. Um cotista (ou parte deles) acredita que determinados ativos que compõem o fundo terão uma desvalorização. Uma vez que o fundo opera com cota de abertura, esses investidores podem vender hoje suas cotas ao preço do dia anterior, não sofrendo assim perdas com a desvalorização no preço dos ativos. Neste caso, os demais investidores que permaneceram no fundo perdem duas vezes: uma com a desvalorização da cota e outra pelo fato de que aqueles investidores que resgataram suas cotas beneficiaram-se da conversão feita com base num patrimônio líquido teoricamente maior.

Quando as carteiras dos fundos são formadas por ativos menos voláteis, como nos fundos classificados como renda fixa ou curto prazo, admite-se o uso de cota de abertura. A cota de abertura indica que o patrimônio líquido do fundo (e conseqüentemente o valor das cotas) é calculado com base nos preços dos ativos do dia anterior, atualizados pela variação do CDI.

É importante observar que o período de cotização é diferente do período no qual os recursos resgatados serão creditados em conta corrente. Esse último é o período de liquidação. A CVM admite o período máximo para liquidação de cinco dias úteis, após a data de cotização.

Para garantir ao investidor maior segurança e transparência, além das medidas adotadas em relação à cotização, os órgãos reguladores estabelecem a obrigatoriedade de segregação dos recursos próprios e de terceiros. Esse procedimento é conhecido como *chinese wall*⁷. Segundo ele, deve haver uma segregação formal e rígida na administração dos recursos dos fundos, de modo a não haver conflito de interesses entre a instituição e os cotistas de seus fundos de investimento. A intenção desse mecanismo é evitar que as instituições que oferecem fundos de investimento façam operações para beneficiar a si mesmas em detrimento dos investidores. A obrigatoriedade da *chinese wall* também justifica a opção do administrador em contratar os serviços de gestão de empresas de *asset management*.

O administrador do fundo tem por obrigação verificar se os padrões legais e éticos, chamados de normas de *compliance* (cumprimento), estão sendo cumpridos.

Conforme determina o Banco Central (Resolução 2554 de 24 de setembro de 1998), os controles internos devem prever:

1. a definição de responsabilidades dentro da instituição;
2. a segregação das atividades atribuídas aos integrantes da instituição de forma a que seja evitado o conflito de interesses, além de meios de minimizar e monitorar adequadamente áreas identificadas como de potencial conflito da espécie;
3. meios de identificar e avaliar fatores internos e externos que possam afetar adversamente a realização dos objetivos da instituição;
4. a existência de canais de comunicação que assegurem aos funcionários, segundo o correspondente nível de atuação, o acesso a confiáveis, tempestivas

⁷ Em sua tradução literal para o português, *chinese wall* significa “muralla da China” se referindo a segregação rígida que deve existir na administração de recursos. No Brasil, o conceito de *Chinese Wall* foi regulamentado pela Resolução nº2.451 de 1997 do Banco Central.

e compreensíveis informações consideradas relevantes para suas tarefas e responsabilidades;

5. a contínua avaliação dos diversos riscos associados às atividades da instituição;
6. o acompanhamento sistemático das atividades desenvolvidas, de forma a que se possa avaliar se os objetivos da instituição estão sendo alcançados, se os limites estabelecidos e as leis e regulamentos aplicáveis estão sendo cumpridos, bem como assegurar que quaisquer desvios possam ser prontamente corrigidos;
7. a existência de testes periódicos de segurança para os sistemas de informações, em especial para os mantidos em meio eletrônico.

Note-se que o administrador é o representante legal, responsável pelo acompanhamento das atividades relativas ao fundo e divulgação de seus resultados. Logo ele responde civil e criminalmente pela gestão do fundo.

Os fundos de investimento estão sujeitos ao risco de mercado, o qual está relacionado a variação que pode ocorrer no preços dos ativos em decorrência de diversas alterações que ocorrem no mercado, como por exemplo, a variação na taxa DI, na taxa básica de juros ou na inflação. O risco de crédito também está presente em fundos de investimento e está associado ao risco de algum emissor não honrar ou atrasar o pagamento de um determinado título, podendo reduzir os ganhos do fundo. O risco de liquidez está associado a dificuldade de venda de títulos que compõe a carteira por falta de interessados no mercado. Carteiras diversificadas como a de fundos de investimento conseguem reduzir o risco de crédito e de liquidez, contudo uma parcela de risco ainda permanece na carteira derivado do mercado, ou seja, o risco sistemático.

Para impedir grandes exposições ao risco de crédito, a Instrução CVM nº 450, estabeleceu limites máximos de concentração de ativos por emissor nas carteiras dos fundos⁸: até 20% (vinte por cento) do patrimônio líquido do fundo quando o emissor for instituição financeira autorizada a funcionar pelo Banco Central do Brasil, ou seja, certificados de depósito bancário (CDB), recibos de depósito bancário (RDB) e para letras hipotecárias (LH); até 10% (dez por cento) do patrimônio líquido do fundo quando o emissor for companhia aberta; até 10% (dez por cento) do patrimônio líquido do fundo quando o emissor for fundo

⁸ Instrução CVM nº 450 de 30 de março de 2007. Seção II, Dos Limites por Emissor. Art. 86, incisos I, II, III, IV e V.

de investimento; até 5% (cinco por cento) do patrimônio líquido do fundo quando o emissor for pessoa física ou pessoa jurídica de direito privado que não seja companhia aberta ou instituição financeira autorizada a funcionar pelo Banco Central do Brasil; e não haverá limites quando o emissor for a União Federal.

Os fundos de investimento podem em alguns casos cobrar taxa de *performance*. Essa taxa é um percentual sobre a diferença positiva entre o que o fundo rendeu e o índice de referência. Ela pode somente ser cobrada em fundos em que o valor inicial da aplicação seja de, no mínimo R\$50.000,00 e de movimentações de no mínimo, R\$5.000,00. Sua cobrança deve ser efetuada após o debito das despesas e taxas de administração. Quando o valor da cota do fundo for inferior ao seu valor por ocasião da última cobrança efetuada, mesmo que o fundo tenha rendimento superior ao seu índice de referência, não haverá cobrança de Taxa de *Performance* (conceito de linha d'água). O conceito de linha d'água é utilizado para que a Taxa de *Performance* não seja cobrada sobre uma rentabilidade que esteja compensando um período em que o fundo teve um rendimento abaixo do seu *benchmark*.

Como descreve Lima, Galardi e Neubauer o conceito de linha d'água quando:

“Ocorre nos casos de fundos em que, em um primeiro período, tenha havido variação negativa em relação ao seu *benchmark*, e sendo assim, não existiu a cobrança da Taxa de *Performance*. No período seguinte, o fundo apresentou uma variação acima de seu *benchmark*, mas mesmo assim não conseguiu recuperar a variação inferior que teve no primeiro período”. (LIMA, GALARDI e NEUBAUER, 2006, p.103).

Os fundos de investimento devem divulgar as informações relevantes ou *disclaimers* relativas ao fundo, dentre estas informações que devem ser entregues devem constar o prospecto, regulamento, que obrigatoriamente devem ser entregues aos cotistas quando estes ingressarem no fundo.

As principais informações que devem ser divulgadas são segundo Bruni (2008):

- Instituição que faz a administração dos recursos;
- Como o mercado de derivativos é utilizado na gestão de recursos;
- Deve esclarecer quais as garantias com as quais os investidores não devem contar;
- O tratamento tributário;
- A utilização de cota de abertura ou de fechamento;
- A possibilidade de o fundo aplicar em ativos no exterior;
- O risco de concentração em ativos de renda variável;

Além das informações relevantes sobre o fundo, os administradores devem divulgar também informações periódicas sobre a rentabilidade e o valor da cota. O valor das cotas deve ser divulgado diariamente e deve ser divulgada também a rentabilidade dos fundos apurada em um período limite de no mínimo um mês-calendário, sendo vedada a divulgação de um prazo inferior ao de um mês.

Por fim como cita Bruni (2008) as operações com fundos estão sujeitas a incidência de IOF e IR. O imposto sobre operação financeira tem como fato gerador o resgate e sua incidência não ocorre quando a administrador do fundo compra títulos para a carteira ou compra cotas de outros fundos, a alíquota de IOF depende da composição do fundo e o responsável pelo recolhimento do IOF é o administrador do fundo.

Ainda como cita Bruni (2008) o imposto de renda (IR) possui como fato gerador: **o momento do resgate** (para todos os tipos de fundo); **o último dia útil dos meses de maio e novembro** para fundos sem prazo de carência, fundos com prazo de carência acima de 90 dias e para fundos de curto prazo com carência de até noventa dias; **o aniversário do fundo** (ou final do prazo de carência) para fundos de longo prazo com carência de até noventa dias.

Em fundos de ações (composto por no mínimo 67% por ações a vista) a alíquota de imposto de renda é de 15% sobre o rendimento, estando sujeito ao pagamento no momento do resgate.

2.3 CLASSIFICAÇÃO DOS FUNDOS DE INVESTIMENTO

Os fundos estão organizados em duas classes os Fundos de investimento (FI) e os Fundos de investimento em Cotas (FIC). A principal diferença é que o FI aplica os recursos de seus cotistas na compra de ativos financeiros disponíveis no mercado, já os FICs aplicam seus recursos em cotas de outros FI. Os FICs correspondem aos fundos que devem aplicar no mínimo 95% dos seus recursos na compra de cotas de outros fundos de sua mesma classe, com exceção dos fundos classificados como multimercado, os quais podem aplicar seus recursos em todas as classes de fundos. Além disso, os FICs não podem aplicar seus recursos em derivativos e os que forem classificados como longo prazo somente podem aplicar seus recursos em FIs de longo prazo (BRUNI 2008).

Os Fundos de Investimento oferecidos no mercado brasileiro são classificados conforme a composição de suas carteiras e de acordo com a Instrução CVM nº 409, de 18 de setembro de 2004, os fundos dividem-se em sete grandes grupos: fundos curto prazo, referenciados, renda fixa, ações, cambial, dívida externa e fundos multimercado. Esta

classificação da CVM agrega os principais tipos de investimento de acordo com as suas características mais gerais. A ANBIMA possui uma classificação mais detalhada acerca dos fundos de investimento, de acordo com as operações realizadas pelos fundos (alavancagem) e tipo de índice ou moeda ao qual a carteira do fundo esta atrelada.

2.3.1 Fundos de curto prazo

Os fundos classificados como curto prazo tem por objetivo proporcionar aos investidores o mínimo de volatilidade possível minimizando, portanto o risco de mercado da carteira, uma vez que há uma limitação de títulos de longo prazo. Os títulos que compõe a carteira não podem ter um prazo superior a 375 dias para seu vencimento e o prazo médio da carteira deverá ser de no máximo de 60 dias. Esse fundo pode utilizar cota de abertura, mas está impedido de cobrar taxa de *performance* a menos que seja um fundo destinado a investidores qualificados. Os principais títulos que compõem estas carteiras são títulos públicos federais, títulos privados classificados como baixo risco de crédito. Tais títulos devem necessariamente ser indexados a taxa SELIC ou a outra taxa de juros ou ainda indexados a índices de preço. Nestes fundos derivativos podem ser usados apenas para proteção da carteira.

2.3.2 Fundos referenciados

Os fundos referenciados devem compor uma carteira com no mínimo 95% dos ativos vinculados a um índice de referência, o qual deverá ser identificado no nome do fundo. Os fundos de renda fixa formam suas carteiras com ativos que estão relacionados com a taxa de juros domestica ou a um índice de preços. Em alguns casos este fundos podem ter políticas de investimento simultâneas em taxas de juros e índices de preços e podem utilizar derivativos, desde que seja previsto no regulamento.

2.3.3 Fundos cambiais

Nos fundos cambiais é exigida a formação de carteiras com no mínimo 80% dos ativos relacionados direta ou indiretamente (através de derivativos) à variação na cotação de determinada moeda estrangeira.

2.3.4 Fundos multimercado

Os fundos classificados como multimercado são formados por um *mix* de ativos e *benchmarks*, seguindo uma estratégia de investimentos diversificada, podendo conter em sua carteira títulos de renda fixa e ações.

2.3.5 Fundos de dívida externa

De acordo com Lima, Galardi e Neubauer (2006), os fundos de dívida externa são considerados de alto risco. Nestes fundos deve haver um percentual mínimo de 80% dos recursos aplicados em títulos representativo de dívida externa de responsabilidade da União, sendo permitida a aplicação de até 20% dos recursos em títulos de crédito transacionados no mercado internacional.

2.3.6 Fundos de investimento em ações

Os fundos classificados como fundos de investimento em ações devem manter em suas carteiras o percentual mínimo de 67% (dois terços do patrimônio) do total de seus recursos aplicados em ações negociadas no mercado a vista da bolsa de valores ou em entidade de mercado de balcão organizado. Logo, o principal fator de risco do fundo deve estar relacionado à variação no preço das ações negociadas no mercado.

Estes fundos podem ter uma política de investimentos passiva ou ativa e, desde que especificado em seus regulamentos, poderão usar derivativos⁹ (futuros, swap ou opções) como parte integrante de sua política de investimentos, agregando assim um risco maior à suas carteiras em contrapartida a um retorno esperado maior. Caso o rendimento do fundo supere determinado *benchmark* pode incidir taxa de *performance*.

Os fundos com gestão passiva têm como objetivo principal acompanhar a variação de seu índice de referência ou *benchmark*, em geral as operações com derivativos nestes

⁹ Como descreve Assaf Neto (2009) derivativos são instrumentos financeiros cujo valor se originam do valor de outros ativos, que são tidos como ativos de referência, ou seja, um contrato de derivativo não apresenta valor próprio, seu valor deriva de um bem básico (*commodities*, ações, taxas de juros). Ao invés de serem adquiridos ativos propriamente ditos, o que ocorre é uma negociação na qual os investidores apostam em seus preços futuros.

fundos têm o único intuito de proteger a carteira contra algum risco (*hedge*). Os fundos com gestão passiva apresentam retornos mais previsíveis e, portanto são menos arriscados se comparadas às carteiras administradas ativamente.

Os fundos de investimento em ações que operam com gestão ativa de seus recursos, são considerados “agressivos”, uma vez são mais arriscados que as demais alternativas de investimento. Somando a isso, dependendo do modo como ele opera com derivativos, pode-se ter uma carteira com um risco bastante acentuado, ou seja, bastante superior ao do mercado.

Os fundos de ações são indicados para investidores que possuem um horizonte de longo prazo e que apresentam uma aversão baixa ao risco e, portanto estão dispostos a correr um risco maior na busca de rendimentos mais elevados.

No contexto apresentado no mercado de capitais brasileiro pode se verificar quanto a participação dos fundos de ações no total é relativamente pequena como mostra o gráfico (4). No início da década de 1990 a somente 4,04% do patrimônio líquido da indústria de fundos era formado pelos fundos de ações, em 1995 os fundos de ações apresentam uma queda atingindo o menor nível ocupando assim 2,77% do total, em 2007 atinge o maior nível ocupando 15,51% da indústria, porém ao final de 2008 em decorrência da crise financeira os fundos de ações acabam tendo perdas o que reduz sua participação relativa, iniciando sua recuperação já em 2008 e chega a junho de 2011 com uma participação relativa de 10,15% como mostra o gráfico a seguir.

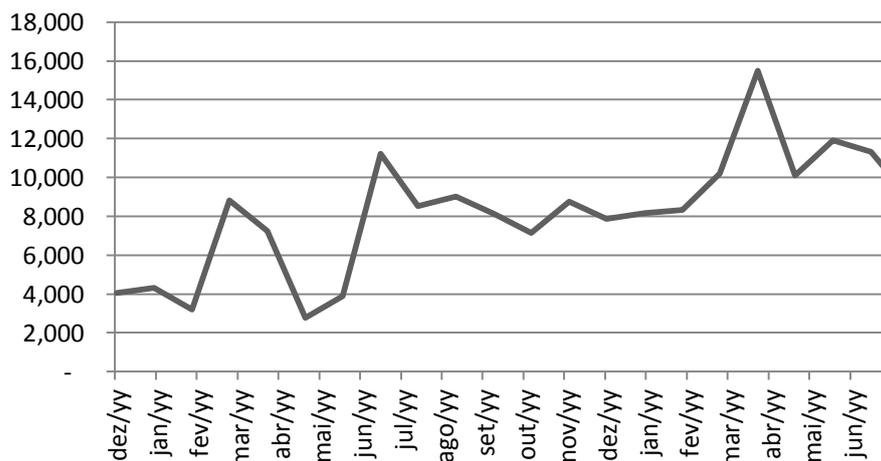


GRÁFICO 4- Patrimônio Líquido Anual – Participação (%) dos Fundos de Ações no Total da Indústria de Fundos.

Fonte: www.anbima.com.br

A queda da taxa de juros de patamares próximos a 25% para os atuais 11,25% levou a um aumento da participação dos títulos de renda fixa privados e das ações nas carteiras dos fundos, com a soma de ambos correspondendo ao volume dos títulos públicos federais.

Os fundos de renda fixa que representavam 55% do total da indústria em 2003 passaram a corresponder a 45% em 2010. A participação dos fundos de ações, que era de 8% da indústria, subiu para 11%, sendo relevante ressaltar ainda que parte da carteira dos multimercados, que representam 24% da indústria, também é composta por ações e outros títulos privados. Em diversas economias desenvolvidas que praticam taxas de juros bem mais modestas, a participação dos fundos de ações costuma ser maior, podendo chegar a 50% em alguns casos, indicando tendência que pode marcar os próximos anos para a indústria de fundos de investimento no Brasil, à medida que nossa taxa de juros convirja para padrões internacionais. Portanto a redução dos juros aumentou a fatia dos títulos de dívida privada nos fundos de investimento (ANUÁRIO 2011 DA INDÚSTRIA DE FUNDOS DE INVESTIMENTO ANBIMA e Fundação Getúlio Vargas, 2011).

3 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

O presente capítulo visa descrever os conceitos que fundamentam a moderna teoria de seleção de carteiras de Markowitz, os principais pressupostos a cerca do CAPM, as razões de Sharpe e Sortino usadas para comparar o desempenho de diferentes carteiras. Além de descrever a teoria que fundamenta a pesquisa será descrito também o método estatístico e econométrico a partir dos quais as análises serão feitas.

3.1 TEORIA DE MARKOWITZ

A teoria da seleção das carteias, que mostra como os investidores podem criar carteiras de investimento otimizando a relação risco retorno foi desenvolvida somente no início de 1950 com a publicação do artigo *Portfolio Selection* escrito por Harry Markowitz.

Este trabalho estruturou as bases sobre as quais se firmou a Moderna Teoria de Carteiras. Sua teoria mostra como os investidores podem determinar todas as “carteiras ótimas”, e formar uma fronteira eficiente (figura 1), a qual mostra o conjunto possível de carteiras, que possuem o mínimo risco para dado nível de retorno ou o que é igualmente válido o máximo retorno para o mesmo nível de risco.

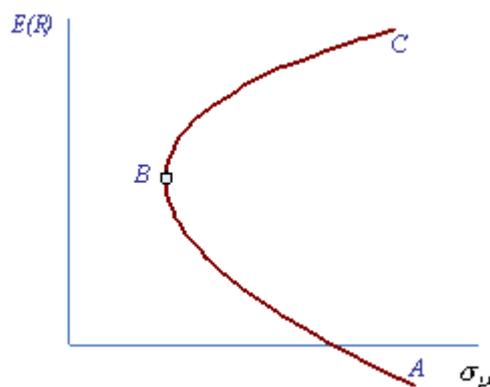


Figura 01: Fronteira eficiente

A análise feita pela teoria de Markowitz esta centrada nos dois primeiros momentos¹⁰ da distribuição de probabilidade dos retornos, ou seja, a teoria leva em

¹⁰ Os momentos de uma distribuição de probabilidade são usados para analisar a aparência da distribuição, ou seja, sua assimetria (falta de simetria) e curtose (grau de elevação ou achatamento). Os dois primeiros momentos que são de interesse na teoria de Markowitz, nada mais são do que a média e a variância.

consideração somente, os retornos esperados e a variância (ou desvio padrão) de cada uma das potências carteiras que podem ser formadas.

Conforme Duarte (2005), dentre todos os modelos propostos pela literatura de finanças, o modelo mais conhecido é o modelo Média-Variância de Markowitz, que em sua formulação geral mede o retorno esperado e a variância da carteira (razão pela qual o modelo é em muitos casos chamado de Modelo Média-Variância-MMV).

O modelo tem uma restrição prática conforme destaca Duarte (2005).

“Markowitz (1959) observou, entretanto que o uso do MMV não era apropriado em alguns casos práticos, em particular quando os ativos que compunham a carteira tinham retornos assimétricos (como no caso de opções, títulos de renda fixa com opções embutidas etc.). Ou seja, era necessário o uso de medidas assimétricas de risco para os casos em que o MMV não era recomendado”. (DUARTE, 2005, p.114)

Embora haja essa restrição na abordagem média variância, a teoria de Markowitz continua sendo válida para casos mais gerais, e continua sendo amplamente usada para explicar a formação de carteiras de investimento eficientes.

Como apresentado por Sanvicente e Mellagi Filho (1988) o modelo de Markowitz baseia-se nas seguintes hipóteses:

1. Os investidores preocupam-se apenas com o valor esperado e com a variância (ou desvio padrão) das taxas de retorno;
2. Os investidores têm preferência por retorno maior e por risco menor;
3. Os investidores desejam carteiras eficientes, ou seja, carteiras que dão o máximo retorno esperado, dado o risco, ou o mínimo risco dado o retorno esperado;
4. Os investidores estão de acordo quanto as distribuições de probabilidade das taxas de retorno dos ativos, o que assegura a existência de um único conjunto de carteiras eficientes;

Segundo o modelo de Markowitz, o retorno de uma carteira é calculado pela média ponderada do retorno esperado de cada ativo individual pela sua respectiva participação na carteira como mostra a equação (01).

$$E(R_p) = \bar{R}_p = \sum_{j=1}^n X_j \bar{R}_j \quad (01)$$

Onde X_j indica a participação relativa do j -ésimo ativo dentro da carteira e \bar{R}_j indica o retorno esperado do respectivo ativo. Esta relação deve respeitar a seguinte restrição.

$$\sum_{j=1}^n X_j = 1 \quad (02)$$

Esta restrição estabelece a hipótese de que o total de recursos disponíveis para formar a carteira é aplicado na compra de ativos.

A expressão geral para cálculo do risco (variância) de uma carteira com n ativos segundo a teoria de Markowitz é a seguinte:

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^n (X_j^2 \sigma_j^2) + \sum_{j=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ k \neq j}}^n (X_j X_k \sigma_{jk}) \quad (03)$$

Onde:

X_j indica a proporção de cada ativo;

σ_j^2 indica a variância de cada ativo contido na carteira;

σ_{jk} indica a covariância entre cada par de ativo, a qual é calculada segundo a expressão (04).

$$\sigma_{jk} = E[(R_j - \bar{R}_j)(R_k - \bar{R}_k)] \quad (04)$$

Alternativamente ao conceito de covariância pode ser usado o coeficiente de correlação, o qual indica a direção de associação entre ativos bem como sua magnitude, sua fórmula de cálculo pode ser expressa como:

$$\rho_{jk} = \frac{\sigma_{jk}}{\sigma_j \sigma_k} \quad (05)$$

A partir da expressão (5) pode-se derivar uma fórmula alternativa para o cálculo da variância de uma carteira, a qual faz uso do coeficiente de correlação para medir o risco, substituindo assim a covariância. Esta forma alternativa é expressa por:

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^n (X_j^2 \sigma_j^2) + \sum_{j=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ k \neq j}}^n (X_j X_k \sigma_j \sigma_k \rho_{jk}) \quad (06)$$

O risco e o retorno de uma carteira podem também ser expressos usando notação matricial. Chamando de \mathbf{X}' a matriz que indica as proporções de cada ativo que compõe a carteira e \mathbf{S} um vetor linha, composto pelo número um. O produto de $\mathbf{X}'\mathbf{S}$ deve satisfazer a condição apresentada a seguir, uma vez que por hipótese todos os recursos são aplicados na compra de ativos.

$$\mathbf{X}'\mathbf{S} = [X_1 \quad X_2 \quad \dots \quad X_n] \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} = 1 \quad (07)$$

A relação expressa em (7) mostra o mesmo que foi expresso anteriormente pela equação (2), ou seja, a soma dos valores investidos deve ser igual ao investimento total.

Logo o retorno e a variância de uma carteira podem ser expressos respectivamente, usando notação matricial como mostrado a seguir.

$$\mathbf{r}_p = \mathbf{X}'\mathbf{r} \quad (08)$$

$$\mathbf{X}'\Sigma\mathbf{X} \quad (09)$$

Onde \mathbf{r}_p é um escalar que indica o retorno de uma carteira e \mathbf{r} indica um vetor coluna que representa os retornos de cada ativo que compõe a carteira. Contudo como o vetor \mathbf{r} é formado por variáveis aleatórias o retorno da carteira deve ser expresso em termos de esperança matemática. Portanto, uma vez que \mathbf{r} é um vetor de variáveis aleatórias, pode-se concluir que \mathbf{r}_p é uma variável aleatória com distribuição normal, cujos parâmetros são $\mathbf{X}'\mathbf{E}(\mathbf{r})$ e $\mathbf{X}'\Sigma\mathbf{X}$, como mostrado a seguir:

$$\mathbf{r}_p \sim \eta[\mathbf{X}'\mathbf{E}(\mathbf{r}), \mathbf{X}'\Sigma\mathbf{X}] \quad (10)$$

Ou seja, os retornos seguem uma distribuição normal multivariada com média $\mathbf{X}'\mathbf{E}(\mathbf{r})$ e variância $\mathbf{X}'\Sigma\mathbf{X}$, onde o operador Σ indica a matriz de variância-covariância. Essa

matriz é formada pela covariância de cada par de ativo que compõe a carteira e sua diagonal principal é formada pela variância de cada ativo. A operação $\mathbf{X}'\Sigma\mathbf{X}$ resulta em um escalar positivo que representa a variância da carteira.

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \dots & \sigma_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \quad (11)$$

A formulação matemática do problema de formação de carteiras eficientes pode ser expressa como um problema de otimização condicionada, no qual se inclui a minimização de uma função quadrática (variância da carteira), condicionado a funções lineares, sendo que em uma delas é imposta uma condição de desigualdade.

Neste problema busca-se minimizar a variância da carteira sujeita há três restrições, a primeira delas é que média ponderada dos retornos esperados seja igual a um determinado valor fixado (R_0), a segunda restrição é de que soma dos valores de X_j seja igual a um e a terceira restrição (restrição de desigualdade) indica que todos os valores de X_j devem ser valores não negativos ($X_j \in R^+$) caso não seja permitidas vendas a descoberto. Este problema de otimização é expresso algebricamente a seguir.

$$\text{minimizar: } \sigma_p^2 = \sum_{j=1}^n (X_j^2 \sigma_j^2) + \sum_{j=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ k \neq j}}^n (X_j X_k \sigma_{jk}) \quad (12)$$

sujeito a:

$$\sum_{j=1}^n \bar{R}_j X_j = R_0 \quad (13)$$

$$\sum_{j=1}^n X_j = 1 \quad (14)$$

$$X_j \geq 0 \quad (15)$$

Onde:

σ_p^2 é a variância das carteiras;

\bar{R}_j é o retorno esperado do j -ésimo ativo;

σ_j^2 é variância de cada ativo;

R_0 é um determinado valor fixo de retorno esperado;

σ_{jk} é a covariância entre os ativos j e k ;

X_j é a quantidade máxima que pode ser investida no ativo j ;

Sendo possível realizar vendas a descoberto, os investidores podem adquirir volumes negativos de determinados ativos que irão compor a carteira de tal forma que o problema de otimização deixa de ter a restrição dada pela equação (15), ou seja, as proporções dos ativos podem assumir qualquer valor contido no conjunto dos reais (ou seja, $X_j \in R$). Contudo a soma das proporções (X_j) deve ainda ser igual a um.

Estes problema de otimização mostra como se constrói uma fronteira eficiente, dada as premissas do modelo, em que os investidores são avessos ao risco, buscam sempre as melhores alternativas de investimento analisando sempre a relação risco retorno de suas aplicações e exigem sempre uma taxa de retorno que remunere pelo risco adquirido. Resolvendo este problema de minimização consegue-se formar a fronteira eficiente como indicado na figura (01), que representa os casos mais comuns em carteiras de investimento, em que o coeficiente de correlação¹¹ entre os ativos que compõe a carteira não mostram correlação perfeita, ou seja, $-1 < \rho < 1$.

A correlação entre os ativos que compõem a carteira é um dos aspectos mais importantes da teoria de Markowitz, uma vez que o conceito de correlação esta associado ao risco e também ao conceito de diversificação. Como sugere Lencione (2005) a respeito do risco de uma carteira:

“a medida de risco de uma carteira seria mais complexa que a simples soma dos riscos dos ativos individualmente, uma vez que deveria considerar as inter-relações entre os ativos, nessa carteira (representada pela covariância entre eles). Isto porque se dois ativos têm alta correlação positiva entre si (e, portanto, alta covariância), quando um ativo tiver um mau desempenho, o outro provavelmente o seguirá; mas se ambos movem-se em direções opostas, um investidor que aplique nos dois estará se protegendo de situações adversas quando o cenário econômico estiver desfavorável para qualquer um dos lados” (LENCIONE, 2005, p.28).

Segundo Assaf Neto (2009) um aspecto relevante da teoria de carteiras é que o risco relacionado a um ativo específico é diferente quando observado isoladamente, comparado

¹¹ Também conhecido como coeficiente de correlação Pearson indicado pela letra grega ρ .

quando este está incluído dentro de uma carteira. A partir desta diferença que há no risco surge um conceito importante dentro da teoria de carteiras que é a diversificação, que nada mais é que compor uma carteira com uma proporção X_j de cada ativo de forma a reduzir progressivamente o risco.

No entanto é importante ressaltar que a redução do risco ocorre até um determinado patamar, a partir do qual o acréscimo de novos ativos à carteira mantém o risco praticamente igual, conservando assim uma determinada parcela de risco na carteira de forma sistemática¹², como mostra a figura (2). Assim o risco de uma carteira depende não somente do seu risco individual, mas também da forma como os ativos de uma carteira se relacionam (covariam) entre si.

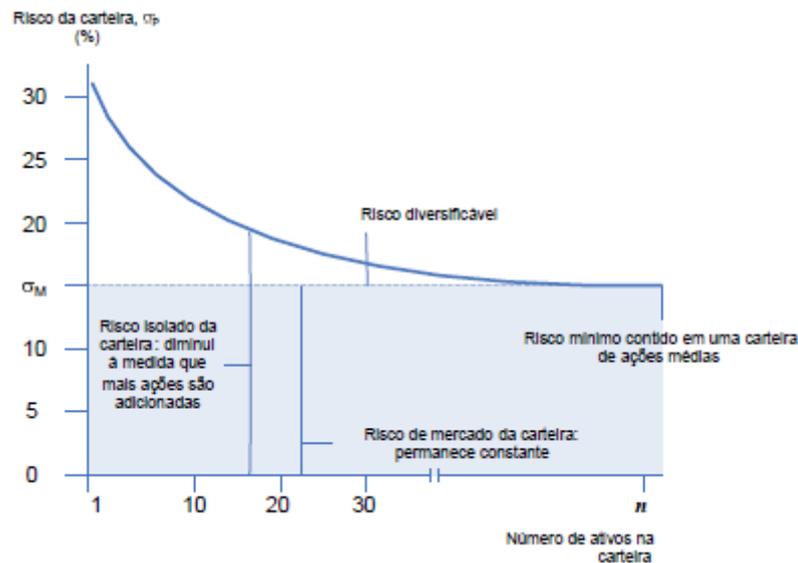


Figura 2: Efeitos da diversificação

Quando os ativos apresentam correlação positiva e perfeita ($\rho = +1$) não há ganhos com a diversificação de tal forma que o desvio padrão da carteira será formado pela simples média ponderada dos desvios individuais, uma vez que a covariância entre eles é igual a zero, como mostra a equação (16).

$$\sigma_p = X_j \sigma_j + (1 - X_j) \sigma_j \quad (16)$$

¹² A relação entre o risco e o número de ativos é representada por uma curva decrescente e convexa em relação à origem, logo $\frac{d\sigma_p}{dn} < 0$ e $\frac{d^2\sigma_p}{dn^2} > 0$. Esta curva indica que a cada ativo acrescentado à carteira implica em uma redução no risco, contudo o risco decresce a taxas decrescentes devido à convexidade da curva, ou seja, a cada novo ativo acrescentado na carteira a redução no risco é cada vez menor.

Outro caso menos comum de ocorrer é quando a correlação perfeita e negativa ($\rho = -1$), casos em que é possível formar uma carteira com risco nulo.

3.1.1 Tobin e o teorema da separação

Tobin (1958) percebeu uma fraqueza no modelo de Markowitz, uma vez que na teoria de seleção de carteiras de Markowitz os investidores selecionam ativos para suas carteiras a partir de um universo consistindo apenas de ativos arriscados. Ele não levou em consideração que os investidores podem controlar o risco de suas carteiras expandindo além do universo de ativos com risco escolhas que incluem aplicar dinheiro em outros ativos de risco muito baixo.

O processo de seleção de carteiras de Markowitz para obter a carteira eficiente é completamente separado da decisão de como dividir a carteira entre ativos com e sem risco. Neste aspecto Tobin veio a contribuir, pois acrescenta a possibilidade de **separar** os recursos aplicando os em ativos com risco e ativos sem risco, processo do qual se deriva o **teorema da separação**.

Para Tobin (1958) os investidores desejam ter alguma exposição a ativos arriscados na medida em que as coisas podem acontecer melhor que o esperado. Logo, a diversificação é o modo mais efetivo de lidar com resultados que não podem ser conhecidos com antecedência. O foco na diversificação de ativos trouxe Tobin ao mesmo assunto que tratava Markowitz, porém Tobin acrescentou a possibilidade de aplicar e tomar emprestado recursos a uma taxa livre de risco.

Havendo a possibilidade de se aplicar ou tomar recursos os ganhos e o risco da aplicação é dado pelas equações apresentadas a seguir, onde W_f e W_A indicam respectivamente a participação do ativo livre de risco e da carteira A no investimento.

$$E(R) = W_f R_f + W_A E(R_A) \quad (17)$$

$$\sigma_p = W_A \sigma_A \quad (18)$$

As expressões anteriores mostram que o retorno esperado é igual à média ponderada dos retornos do ativo livre de risco e da carteira A, tendo como peso de ponderação as proporções aplicadas em cada ativo. O risco é medido também pela média ponderada,

multiplicando a proporção de recursos aplicados na carteira pelo seu desvio padrão e como o R_f não apresenta risco seu desvio padrão é igual a zero e, portanto o desvio padrão da nova carteira é formado apenas pela parcela de risco da carteira com ativos com risco.

Com a possibilidade de emprestar a uma taxa livre de risco e fazer empréstimos em um ativo estável, as escolhas do investidor agora podem se situar à esquerda ou a direita da carteira tida como ótima, ou seja, a escolha dos investidores devem se situar sobre qualquer ponto da reta ilustrada pela figura (03). A equação (19) mostra a relação entre o retorno esperado da carteira, que a partir de agora é formada pela carteira com ativos de risco e o restante no ativo livre de risco.

$$\bar{R}_p = E(R) = R_f + \frac{E(R_A) - R_f}{\sigma_A} \sigma_p \quad (19)$$

Em pontos situados à esquerda o investidor aplica parte de seus recursos na carteira A e o restante de seus recursos é aplicado à taxa livre de risco, neste caso o retorno apurado é inferior, contudo o risco é também inferior. Em pontos a direita de A o investidor faz empréstimos a taxa livre de risco e aplica esses recursos na carteira com ativos de risco.

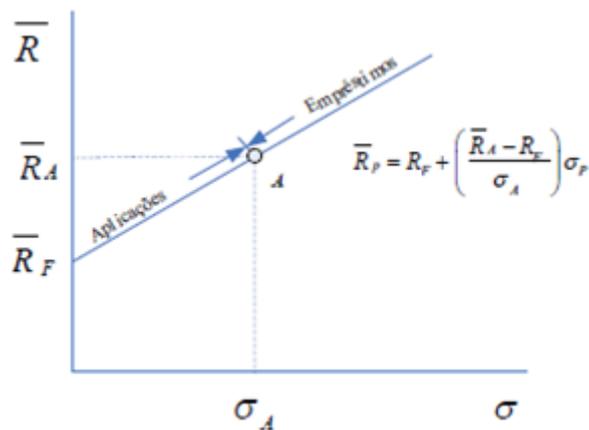


Figura 3- Alocação de recursos com a existência de uma taxa livre de risco

A inclinação desta reta indica a variação do retorno esperado da aplicação em função de uma variação no desvio padrão da carteira p , indica também o prêmio de risco, ou seja, o quando se ganha em termos de retorno esperado pelo incremento de uma unidade de risco. Portanto a equação (19) faz uma relação entre o retorno esperado de uma carteira formada por ativos de risco (carteira A) e ativos livres de risco com o desvio padrão da carteira formada com essa combinação de ativos.

O modelo de Tobin permite ao investidor identificar a única carteira composta por ativos com risco sobre a fronteira eficiente que domina todas as outras possíveis combinações de carteiras eficientes. A primeira decisão diz respeito a definição de qual será a exposição total ao risco, ou seja, quanto manter em ativos com risco e quanto manter em ativos sem risco. Um ativo sem risco é um investimento que proporciona um resultado certo, ou seja, não aleatório (CDB prefixado ou título público). E a segunda decisão é selecionar os ativos arriscados que estarão incluídos na carteira.

Portanto Tobin (1958) ajudou o investidor a realizar a escolha estratégica da **melhor carteira** (carteira p) situada na fronteira eficiente, como esta carteira domina todas as outras carteiras na fronteira eficiente, a escolha deveria ser a mesma seja o investidor avesso ao risco, ou um investidor com perfil agressivo. Esta carteira é obtida girando o máximo possível a reta até que esta seja tangente a fronteira eficiente, ponto p (figura 4). O ponto p é o ponto de tangência entre a fronteira eficiente e um raio que passa pelo ponto R_f no eixo vertical.

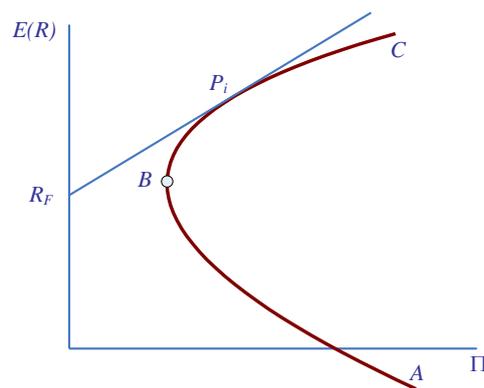


Figura 4- Carteira ótima, ponto p

Cabe colocar ainda que a carteira escolhida será sempre a carteira situada no ponto de tangência, o perfil do investidor indicará se este será um tomador de recursos, tomado recursos emprestado e aplicando na carteira (situada no ponto de tangência), ou se o investidor será um aplicador (emprestador) de recursos, aplicando assim uma parcela de seus recursos em um ativo livre de risco e outra parcela na carteira eficiente.

A formação de uma fronteira eficiente exige que sejam feitos vários cálculos relativos à rentabilidade esperada de cada ativo que irá compor a carteira, suas respectivas variâncias e covariâncias. Uma forma alternativa para analisar uma carteira e mensurar o risco de forma mais simples foi criada alguns anos depois por Sharpe foi o modelo de precificação

de ativos de capital, que busca relacionar o retorno esperado com o mercado, que possui como hipótese fundamental o equilíbrio no mercado de capitais.

3.2 MODELO DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS DE CAPITAL (CAPM)

Segundo Perold (2004), o CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), ou Modelo de Precificação de Ativos de Capital é originalmente atribuído a Sharpe, Treynor, Litner e Mossin. O CAPM foi desenvolvido em um período em que não havia muitos fundamentos a cerca da teoria da escolha sobre condições de incerteza.

Ainda segundo Perold (2004) a teoria do investidor e das decisões sobre condições de incerteza emergiram apenas entre 1940 e 1950, especialmente com o trabalho de Von Neumann e Morgenstern (1944)¹³ e Savage (1954).

Conforme cita Fama e French (2004), o CAPM é construído com base na teoria do *portfólio* desenvolvido por Markowitz na qual os investidores selecionam no período $(t - 1)$ um portfólio que produzirá um retorno estocástico no período t .

As hipóteses sobre as quais se fundamentam o CAPM são apresentadas a seguir:

1. O mercado de capitais é perfeitamente competitivo;
2. Todos os investidores são racionais, ou seja, gostam de retornos e são avessos ao risco;
3. Todos os investidores possuem as mesmas informações sobre a distribuição dos retornos¹⁴;
4. Não há taxas ou custos de transação, ou alternativamente eles são idênticos para todos os indivíduos;
5. Os investidores podem emprestar ou tomar recursos a uma taxa livre de risco, a qual é igual para todos os investidores.
6. Existe um ativo no mercado que pode ser definido como livre de risco;
7. Há uma carteira representativa do comportamento do mercado, ou seja, uma carteira que consiste em todos os ativos negociados publicamente.
8. Os investidores usam o algoritmo de Markowitz para formar suas carteiras eficientes.

¹³ Von Neumann um dos maiores expoentes da matemática do século XX contribui não somente para área da Teoria Econômica, mas também para a física e ciência da computação. E Oscar Morgenstern foi Economista de Princeton, que juntamente com Von Neumann, ajudou a desenvolver a teoria matemática dos jogos. (VARIAN, 2003, p. 237)

¹⁴ A condição suficiente para isto é que os retornos sejam normalmente distribuídos.

Segundo Assaf Neto (2009) embora haja várias hipóteses acerca do modelo, deve-se observar que estas não são restritivas e tem como objetivo essencial melhor descrever o modelo e não são suficientemente rígidas de maneira a invalidar os resultados apresentados.

A primeira premissa do modelo a qual se refere à estrutura perfeitamente competitiva do mercado de capitais fundamenta o equilíbrio na precificação dos ativos, tornando assim a oferta de ativos (que é fixa no curto-prazo) igual a sua demanda. Se a demanda fosse maior que a oferta de um determinado ativo o seu preço tenderia a subir e conseqüentemente o retorno esperado cairia. Sendo o mercado perfeitamente competitivo os investidores são tomadores e não formadores de preços, portanto nenhum investidor agindo individualmente pode afetar os preços de mercado.

A segundo premissa refere-se às preferências dos investidores em relação somente a média (ou retorno esperado) e a variância dos retornos. Segundo Varian (2003) as preferências podem ser representadas por uma função de utilidade, que relaciona a utilidade total a média e a variância da distribuição dos retornos proporcionados ao investidor. Algebricamente esta relação pode ser expressa como:

$$u = f(\mu, \sigma^2) \quad (20)$$

A qual possui as seguintes características:

$$\frac{\partial u}{\partial \mu} > 0 \text{ e } \frac{\partial u}{\partial \sigma^2} < 0 \quad (21)$$

As relações expressas em (21) mostram a relação direta que existe entre a utilidade e retorno esperado e a relação inversa entre a utilidade e a variância, a partir das quais se pode inferir que os investidores gostam de retornos e são avessos ao risco. Estas características da função de utilidade média-variância implicam em curvas de indiferença positivamente inclinadas, ou seja, a taxa marginal de substituição entre retorno e variância é positiva, isto ocorre porque o investidor precisa de um acréscimo positivo de retorno para compensá-lo pela maior variância (risco), uma vez que esta traz desutilidade ao investidor.

As premissas 2 e 3 garantem que os investidores possuem as expectativas idênticas, uma vez que estão inseridos em um mercado perfeitamente competitivo e, portanto se defrontando com as mesmas informações, logo todos os investidores se defrontam com o mesmo problema que é o *trade-of* risco retorno de suas escolhas.

No entanto, mesmo todos os investidores possuindo exatamente a mesmas expectativas, o comportamento de diferentes investidores não será o mesmo uma vez que cada um possui funções de utilidade com características diferentes, ou seja, cada investidor possui um perfil diferente, havendo investidores com um perfil mais agressivo tolerando uma quantidade maior de risco, em contrapartida há investidores que possuem um perfil mais conservador fazendo escolhas com um risco menor.

A existência de uma taxa livre de risco pela qual os investidores podem tomar emprestados ou emprestar seus recursos implica que suas escolhas finais podem ser formadas por uma combinação de uma carteira com ativos de risco e um ativo livre de risco, ou seja, os investidores podem investir uma parte de seus recursos na carteira de risco e o restante em um ativo livre de risco, mas podem também tomar emprestado recursos a taxa livre de risco e aplicá-los na carteira com ativos de risco, o investidor pode também investir todos seus recursos na carteira com risco ou ainda aplicar tudo no ativo livre de risco (FAMA; FRENCH, 2004).

Como mostrado na seção anterior com a possibilidade de emprestar e fazer empréstimos as escolhas do investidor agora podem se situar à esquerda ou a direita da carteira tida como ótima, ou seja, a escolha dos investidores devem se situar sobre qualquer ponto da reta ilustrada pela figura (4). Contudo a carteira escolhida será sempre a carteira situada no ponto de tangência, o perfil do investidor indicará se este será um tomador de recursos, os quais serão aplicados na carteira (situada no ponto de tangência), ou se o investidor será um aplicador (emprestador) de recursos, aplicando (emprestado) assim uma parcela de seus recursos em um ativo livre de risco e outra parcela na carteira eficiente.

Como o CAPM postula que as expectativas são iguais e que os investidores são racionais, a diferença na alocação dos recursos (supondo que a carteira de ativos com risco seja a mesma) pode diferir somente pelo grau de tolerância ao risco (PEROLD, 2004).

Enfim as três últimas hipóteses mostram que os investidores podem emprestar ou tomar qualquer volume de recursos a uma taxa livre de risco. Como indica Assaf Neto (2009) a escolha da carteira ocorre em função das preferências demonstradas pelo investidor em relação ao risco, e como mostra a figura (3) quanto mais avesso ao risco mais a esquerda do ponto A ficará a escolha do investidor, e por outro lado quanto maior a indiferença em relação ao risco o investidor apresentará preferência por carteiras a direita de A, conseguindo assim um retorno mais elevado com um risco associado maior que o risco da carteira situada no ponto de tangência.

Se todos os investidores tiverem expectativas homogêneas e defrontarem-se com a mesma taxa de juros para aplicação e captação de recursos, todos terão o mesmo diagrama como o mostrado na figura (5).

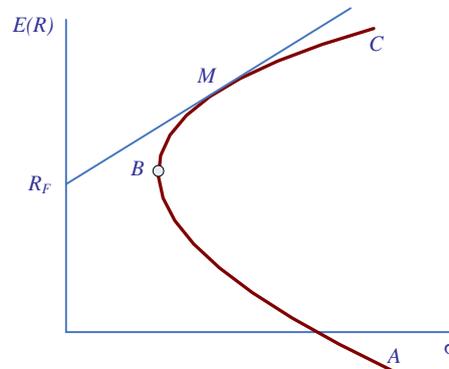


Figura 5: Carteira ótima obtida por todos os investidores

Aonde a carteira (M) que venha a ser possuída por um investidor será idêntica à carteira de ativos com risco de qualquer outro investidor. A carteira M é definida como a carteira de mercado, a qual todo o risco não sistemático foi eliminado pela diversificação. Assaf Neto (2000) define a carteira de mercado como:

[...] uma carteira diversificada que na teoria contém todos ativos na exata proporção em que estão disponíveis no mercado. Na prática, a carteira de mercado, pela dificuldade evidente de ser formada, é obtida por alguma medida existente. Por exemplo, a carteira de mercado no Brasil pode ser representada pela carteira *Bovespa* (Bolsa de Valores de São Paulo) (ASSAF NETO, p. 230, 2009).

Em decorrência das hipóteses do CAPM, todos os investidores aplicarão em combinações de apenas dois ativos, a carteira de mercado (M) cujo risco sistemático foi todo eliminado pela diversificação e um ativo livre de risco. Como o conjunto de carteiras eficientes é convexo e o ponto M pertence a esse conjunto, M será o único ponto da reta R_fM que também representa o conjunto de carteiras eficientes e que é composto somente por ativos de risco (SANVICENTE e MELLAGI, 1988).

Todos os investidores acabarão com carteiras situadas em algum ponto da *capital market line* (linha do mercado de capitais) ou CML e todas as carteiras eficientes se encontram sobre essa linha.

A CML é mostrada na figura (6), ela difere da reta apresentada pela equação (19) uma vez que a CML apresentada na equação (22) relaciona o retorno esperado de uma carteira

formada por uma combinação de um ativo livre de risco e uma carteira de mercado (que não possui risco não sistemático).

A CML é a linha utilizada no modelo de precificação de ativos de capital para ilustrar as taxas de retorno de carteiras eficientes, dependendo da taxa livre de risco, do retorno e do risco de uma carteira específica.

$$\bar{R}_E = E(R) = R_f + \frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_M} \sigma_p \quad (22)$$

A inclinação da CML pode ser interpretada como sendo o preço de mercado do risco de todas as carteiras eficientes, ou seja, corresponde ao retorno adicional que pode ser conseguido aumentando-se em uma unidade o nível de risco de uma carteira eficiente.

Esse termo também é conhecido como a razão de recompensa ou índice de Sharpe. A inclinação reflete o grau de aversão ao risco existente na economia, quanto maior a aversão do investidor ao risco, mais inclinada será a CML e mais alta será a taxa de retorno requerida sobre todas as ações (PEROLD, 2004).

A partir das deduções feitas sobre o comportamento dos investidores tendo como base a teoria das carteiras de Markowitz, é possível derivar a reta característica que permite relacionar dentro do modelo de precificação de ativos o comportamento de um título ou carteira com o comportamento de mercado, em equilíbrio a equação que mostra esta relação é apresentada a seguir.

$$(R_j - R_f)_t = \beta(R_m - R_f)_t \quad (23)$$

Segundo Perold (2004) esta é a famosa fórmula encontrada por Sharpe, Treynor, Litner e Mossin, a qual mostra a relação entre expectativa de retorno e risco consistente com o comportamento dos investidores prescritos pela teoria do *portfólio*. Esta fórmula mostra a relação linear entre o excesso de retorno de uma carteira (ou ativo) e o excesso de retorno de mercado em relação a um ativo livre de risco.

O “coeficiente beta” mede risco sistemático ou não diversificável, porém deve se notar que o beta não representa o “risco total”, mas apenas a intensidade com a qual a taxa de retorno esta associada a variações em R_m .

Essa equação descreve o retorno esperado de todos os ativos e carteiras de ativos na economia, ou seja, o retorno esperado de qualquer ativo ou carteira, eficiente ou não, pode ser

determinado com essa relação. Além disso, uma vez que R_m e R_f não são funções dos ativos examinados, a relação entre os retornos esperados de quaisquer dois ativos ou carteiras pode ser associada à diferença entre seus betas. Quanto mais alto for o beta de um título, maior deverá ser seu retorno em equilíbrio.

Se o mercado de capitais funciona com eficiência, então o CAPM postula que o prêmio de risco esperado do ativo i , $E(R_i) - R_f$, é igual ao coeficiente β desse ativo multiplicado pelo prêmio de risco de mercado ($R_m - R_f$). Sendo o CAPM realmente válido, pode-se representar a *security market line* (reta do mercado de títulos) ou SML como mostrado na figura (06).

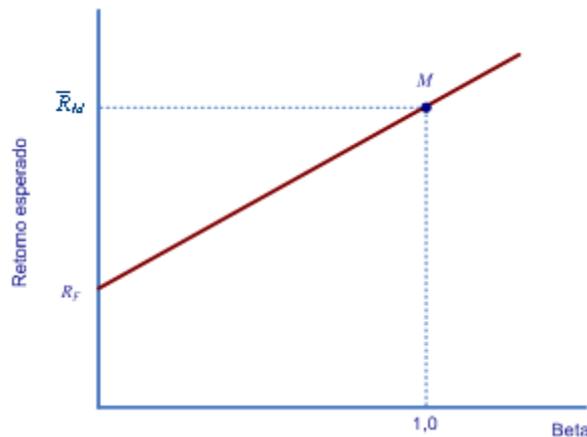


Figura 06- Linha do mercado de títulos (SML)

A SML mostra a relação entre o prêmio de risco esperado de um ativo e o beta da carteira, graficamente SML representa a variável dependente $E(R_i)$ no eixo das ordenadas e a variável independente, que representa o coeficiente de volatilidade ou risco sistemático (beta) no eixo das abscissas.

Dado que o beta da carteira de mercado é igual a um, obtém-se o ponto M com risco sistemático igual a um e um retorno esperado igual a \bar{R}_m . O intercepto (R_f) situa-se no ponto onde o beta é igual a zero, ou seja, quando o ativo possui risco sistemático nulo (ativo sem risco). A inclinação da reta de mercado de ativos é dada por $(R_m - R_f)$. A SML faz uma relação entre o retorno esperado de um ativo e o coeficiente beta, diferentemente da CML que relaciona o excesso de retorno esperado de uma carteira eficiente ao seu risco total (desvio padrão).

“A reta de mercado de títulos (SML), de outro modo é aplicada na avaliação da relação risco/retorno de todos os ativos, mesmo aqueles que não se relacionam

perfeitamente com o mercado. A SML considera títulos individuais sendo, em condições de equilíbrio, localizados sobre a reta” (ASSAF NETO, p.241, 2009).

A “linha de mercado de títulos” é o resultado básico do CAPM, e mostra que em um mercado em equilíbrio os ativos devem ter seus preços fixados de tal forma que o retorno esteja linearmente relacionado com seu risco sistemático. (SANVICENTE e MELLAGI, 1988).

Reescrevendo a equação (23) com somente o retorno da carteira (e não do excesso de retorno) como sendo a variável dependente têm-se a expressão (24), na qual fica evidente que o retorno de uma carteira (ou qualquer outro ativo) é igual ao retorno de um ativo livre de risco mais o prêmio de risco dado por $(R_m - R_f)$.

$$R_{jt} = R_{ft} + \beta(R_m - R_f)_t \quad (24)$$

Em sua estimativa estatística a equação do CAPM é expressa pela equação (25) a qual inclui o termo de intercepto alfa (α) e o coeficiente de inclinação *beta* (β) que identifica o risco sistemático do ativo em relação ao mercado e o termo de erro estocástico ε_t . (DUARTE JUNIOR, 2005).

$$(R_j - R_f)_t = \alpha + \beta(R_m - R_f)_t + \varepsilon_t \quad \forall t = 1, 2, \dots, n \quad (25)$$

Porém o parâmetro linear da equação, ou em outras palavras, o intercepto da reta característica com o eixo das ordenadas, indica o excesso de retorno que um ativo poderia receber na hipótese de que o retorno de que o retorno em excesso da carteira é igual a zero. Na hipótese de equilíbrio no mercado de capitais este parâmetro deve ser igual a zero, ou seja, a reta característica do CAPM deve passar pela origem.

Como cita Assaf Neto (2009) na avaliação de Van Horne, o valor de alfa de um ativo deve ser igual a zero, em um processo de equilíbrio. Isso ocorre porque se algum ativo (ou carteira) possuísse um alfa negativo ($\alpha < 0$) este seria rejeitado fazendo com que seu preço caísse, determinando em conseqüência o aumento no retorno esperado do mesmo. Pela teoria esta valorização deve ocorrer até o valor de alfa atingir zero. E em caso contrário, em uma situação em que o alfa é positivo ($\alpha > 0$), os investidores migrarão para este ativo aumentando o seu preço e reduzindo, em conseqüência, seu retorno esperado. Portanto em ambas as situações os coeficientes alfa convergem à zero.

Segundo Duarte Júnior (2005) uma vez obtida a equação dos retornos esperados pode-se derivar a variância de qualquer ativo, para tanto o parâmetro beta da equação (25) pode ser usada para encontrar uma nova equação¹⁵, a qual faz decomposição do risco de mercado e apresenta a seguinte forma:

$$\sigma_j^2 = \beta \sigma_m^2 + \sigma_\varepsilon^2 \quad (26)$$

Onde σ_j^2 , σ_m^2 e σ_ε^2 denotam a variância de $R_j - R_f$, $R_m - R_f$ e ε , respectivamente.

A equação (21) pode ser bastante poderosa, permitindo uma decomposição do risco de um ativo em duas partes, uma relativa ao risco de mercado ($\beta^2 \sigma_m^2$) e uma parte relativa ao retorno residual (σ_ε^2).

Em uma abordagem específica para carteiras de investimento, todas as derivações apresentadas anteriormente são igualmente válidas. Contudo é importante colocar que o parâmetro beta de uma carteira (β_p) é formado a partir de uma média ponderado dos betas dos ativos que compõe esta carteira (β_j) pela sua respectiva participação (X_j), como apresentado a seguir:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n \beta_j X_j \quad (27)$$

Ou ainda da seguinte forma:

$$\beta_p = \frac{COV_{R_p, R_m}}{VAR_{R_p}} \quad (28)$$

O retorno esperado e a variância de uma carteira será calculado como mostrado a seguir.

¹⁵A expressão para fazer a decomposição do risco deriva da seguinte expressão, $\sigma_i^2 = E(R_i - \bar{R}_i)$ substituindo a equação do CAPM nesta última temos, $\sigma_i^2 = E[(\alpha + \beta R_m + \varepsilon_t) - (\alpha + \beta \bar{R}_m + \varepsilon_t)]^2$ rearranjando os termos $\sigma_i^2 = E[\beta(R_m - \bar{R}_m) + \varepsilon_t]^2$, distribuindo a potência entre os dentro dos colchetes chega-se a, $\sigma_i^2 = \beta^2 E[(R_m - \bar{R}_m)^2] + 2\beta E[\varepsilon_t(R_m - \bar{R}_m)] + E(\varepsilon_t)^2$, como o primeiro termo em colchetes indica a variância dos retornos de mercado o segundo a covariância do termo de erro com os retornos de mercado (o qual é igual a zero) e o último a variância dos erros podemos escrever a variância de uma ativo (ou carteira) como: $\sigma_i^2 = \beta^2 \sigma_m^2 + \sigma_\varepsilon^2$.

$$(R_p - R_f) = \beta_p(\bar{R}_m - R_f) \quad (29)$$

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_m^2 + \sum_{j=1}^n X_j^2 \sigma_{\varepsilon_j}^2 \quad (30)$$

Como enunciado anteriormente o coeficiente beta indica o risco sistemático de um ativo em relação ao mercado e revela também como o retorno em excesso se move em relação ao retorno em excesso do mercado, logo quanto maior for o beta maior será o risco de um ativo e maior também sua rentabilidade esperada.

Quando o beta é exatamente igual a 1,0 a rentabilidade de um ativo se move na mesma proporção que os movimentos de mercado, ou seja, o risco é igual ao risco de mercado. Quando o beta é maior que 1,0 o risco sistemático é maior que o risco de mercado sendo, portanto um ativo “agressivo”, contudo neste caso o ativo apresenta um retorno que varia em uma proporção maior, remunerando assim o risco adicional do ativo. Se o beta for menor que 1,0 o ativo apresenta um risco inferior ao mercado sendo caracterizado como um ativo “defensivo”, contudo apresenta também um retorno que varia em uma proporção menor ao mercado (ASSAF NETO, 2009).

O risco sistemático é a parcela do risco que não pode ser reduzido pela diversificação, estando sempre presente em um *portfólio*. Segundo Paula Leite (1994) esse risco tem origem nas flutuações a que esta sujeito o sistema econômico como um todo. Sendo suas principais fontes de variações a taxa de juros da economia, o processo inflacionário e a situação política.

A outra parcela de risco que compõe uma carteira é o risco não sistemático ou diversificável, que é a parcela que pode ser eliminada pela diversificação. Tal parcela de risco é decrescente em relação ao número de ativos (desde que estes possuam correlações inversas), embora este processo de eliminação de risco seja limitado pela presença do risco sistemático, que sempre estará presente em qualquer carteira.

O risco não sistemático (diversificável) pode ainda ser avaliado pela dispersão dos retornos em torno da carteira de mercado conforme mostra a figura (07), onde o risco não sistemático é mostrado pela dispersão dos pontos em torno da reta de regressão. Quanto maior a dispersão destes pontos em torno da reta maior é a parcela do risco que poderia ter sido eliminada pela diversificação, e quanto menor for à dispersão dos pontos mais bem

diversificada é a carteira. Nestes casos quando a carteira é bem diversificada a parcela de risco de interesse para o investidor será apenas o risco sistemático. (ASSAF NETO, 2009).

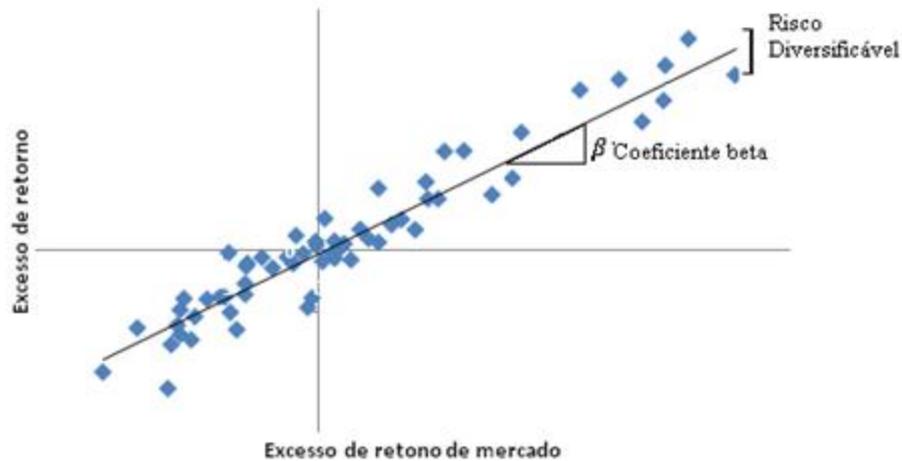


Figura 06: Ilustração da reta do CAPM

Como colocado anteriormente, o risco não sistemático é identificado pela dispersão dos retornos da carteira em relação à carteira de mercado. Este valor de risco pode ser mensurado a partir da diferença entre o total de variação dos retornos e a parcela que foi efetivamente explicada¹⁶ pela regressão ($1 - R^2$). De forma similar a parcela de risco sistemático é igual ao valor de R^2 , uma vez que este valor indica a proporção da variação dos retornos relacionada aos movimentos de mercado, ou seja, ao sistema econômico como um todo (ASSAF NETO, 2009).

De acordo com Duarte Júnior (2005) um gestor de carteiras de renda variável pode utilizar os conceitos do CAPM em sua rotina para gerenciamento dos ativos que compõe a carteira. Uma possibilidade de uso dos conceitos dados pelo modelo esta relacionado ao poder que os gestores de carteiras possuem para “calibrar” o beta de sua carteira de forma aproveitar os movimentos de subida ou de queda do índice adotado como referência (*benchmark*). Assim se houver indícios de alta (valorização) no mercado o gestor deve “calibrar” o beta da carteira de forma que este se torne maior que um, ao invés disso se o mercado apresentar indícios de queda, o beta deve ser “calibrado” para ser menor que um. E se o mercado estiver indefinido, ou seja, não apresentar alta nem baixa apenas movendo-se sem grandes alterações, o beta deve ficar o mais próximo de um.

¹⁶ Para determinar estas medidas de risco sistemático e não sistemático é usado o coeficiente de determinação da regressão ou R^2 , que indica a proporção dos retornos que são explicados pelo mercado.

O risco sistemático e não sistemático podem ser mensurados a partir dos resultados da estimação de uma reta característica por determinado método estatístico, como por exemplo, MQO (mínimos quadrados ordinários), ou através do modelo ARCH¹⁷.

Um aspecto básico apresentado pela estimação do CAPM é de que o coeficiente se refere ao futuro, ou seja, o relevante é a sensibilidade dos retornos em relação ao mercado durante o período de aplicação. Em contraste a isso a estimação é feita a partir de dados passados, porém desde que se aceite a hipótese de que os betas são estáveis ao longo do tempo, não deve haver grandes problemas ao se usar betas passados para representar betas futuros (SANVICENTE e MELLAGI, 1988).

3.3 RAZÕES DE EFICIÊNCIA

Uma das formas para avaliar o desempenho de um fundo de investimento é usando razões de eficiência. As razões de eficiência são construídas a partir de estimativas de retornos e riscos¹⁸ obtidos no passado, e tem como vantagem usar como parâmetro, o retorno ajustado ao risco, tornando-se assim medidas de desempenho.

Duarte Júnior (2005) aponta como principais medidas de eficiência a Razão de Sharpe, Treynor e a Razão de Sortino, por serem as mais apropriadas para a realidade brasileira, já tendo sido utilizadas com sucesso no mercado local.

Por razões metodológicas serão calculadas somente as razões de Sharpe e Sortino. Essas razões serão calculadas com dados históricos do período entre Maio de 2009 e Julho de 2011, uma vez que para esse período é possível obter valores positivos dessas razões tornando possível a análise.

Para efeitos de ordenação de fundos foram calculadas uma razão de Sharpe e uma razão de Sortino para cada fundo da amostra, usados na análise de médio prazo¹⁹. Além disso, foi calculada uma razão de Sharpe que representasse os grandes fundos e outra razão que representasse os pequenos fundos.

¹⁷ O modelo ARCH é conhecido como modelo auto-regressivo de heterocedasticidade condicional, comumente usado em estimativas que envolvem séries temporais financeiras. Sua principal característica é a de que a variância do termo de erro no período t depende da variância do termo de erro do período $t - 1$.

¹⁸ Todas as razões de eficiência são calculadas tendo como hipótese a normalidade de \bar{R} e $\bar{R}^{(livre)}$.

¹⁹ Não foram feitas estimativas das razões de eficiência para analisar o desempenho das carteiras no curto prazo uma vez que para esse período não seria possível obter estimativas com valores positivos, ou seja, estimativas que podem ser usadas na ordenação de carteiras.

3.3.1 Razão de Sharpe

A Razão de Sharpe como indicado pela equação (31) é constituído pelo prêmio de risco e pelo desvio padrão dos retornos.

$$IS = \frac{E(R) - E(R_f)}{\sqrt{Var(R)}} \quad (31)$$

Onde o numerador indica a diferença entre o retorno esperado da carteira e um ativo livre de risco (R_f), ou simplesmente prêmio de risco e o denominador é uma medida estatística do risco, representado pelo desvio padrão. Quanto maior for o valor da razão de Sharpe melhor foi a *performance* do fundo de investimento, assim para fazer a ordenação de fundos de investimento a partir de seu desempenho passado é preciso ordenar os maiores valores da razão de Sharpe. Duarte Júnior (2005) aponta uma dificuldade prática para o uso da razão de Sharpe esta relacionada a possibilidade de obter estimativas negativas²⁰, casos em que a razão de Sharpe não pode ser usada para ordenação de fundos.

3.3.3 Razão de Sortino

A razão de eficiência de Sortino é dada por:

$$\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - MRA_i)}{n} \quad (32)$$

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \{\min(0, R_i - MRA_i)\}^2}{n}}$$

Para o cálculo da razão de Sortino é usado como medida de risco o chamado *downside risk*, indicada pelo denominador da fórmula (32) e a taxa de mínimo retorno aceitável (MRA).

Segundo Duarte Junior (2005) a razão expressa em (32) pode não estar definida, como o que ocorre quando $R_i \geq MRA_i \forall i = 1, 2, \dots, n$, neste caso o *downside risk* será zero, a interpretação cabível a esta situação é de que o fundo de investimento foi completamente satisfatório, ou seja, os retornos sempre foram acima do mínimo retorno aceitável, o que não é

²⁰ O mesmo é válido para as Razões de Treynor e Sortino.

razão suficiente para classificar um determinado fundo como melhor ou pior que algum outro fundo.

3.4 MÉTODO ESTATÍSTICO PARA ANÁLISE DOS DADOS

Este trabalho foi elaborado utilizando técnicas quantitativas de estatística inferencial para análise do desempenho dos fundos de investimento em ações no médio prazo para o período compreendido entre Maio de 2009 e Julho de 2011, e também para uma análise de curto prazo com dados recentes dos fundos de investimento em ações do período entre Maio e Julho de 2011. Nesse sentido o método estatístico tem por objetivo mostrar a relação risco/retorno dos fundos de ações em dois horizontes de tempo diferentes.

A pesquisa foi direcionada a análise dos fundos de investimento oferecidos no Brasil, classificados, segundo a CVM como fundos de investimentos em ações. As análises foram feitas a partir séries temporais, coletados junto a Comissão de Valores Mobiliários (CVM)²¹, Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais (ANBIMA), Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos (CETIP) e do Instituto de Pesquisa Econômica aplicada (IPEA).

A amostra utilizada para o estudo foi uma amostra estratificada, dividida em dois estratos, tal estratificação foi feita de acordo com o patrimônio líquido (valor total dos ativos + valores a receber – despesas) dos fundos de investimento oferecidos no mercado de capitais brasileiro.

Como o objetivo é comparar o desempenho entre pequenas e grandes carteiras, foram formadas duas carteiras hipotéticas. Uma destas representa pequenos fundos que será chamada de carteira “A”, e outra carteira hipotética “B” que representará os grandes fundos.

Para dividir a amostra em duas outras sub amostras foi usada a mediana dos patrimônios líquidos médios de todos os fundos contidos na amostra. Segundo Hoffmann (2006) “por definição, mediana de um conjunto de dados é o valor ao qual metade dos dados são iguais ou inferiores e metade são iguais ou superiores” (HOFFMANN, 2006, p.32).

Um destes estratos é formado por fundos de investimento que possuem um patrimônio líquido médio de até R\$ 52.527.055,08 os quais representam os pequenos fundos de investimento (carteira A). O outro estrato é formado com fundos que possuem um

²¹ É uma autarquia especial, vinculada ao Ministério da Fazenda, com a responsabilidade de disciplinar, fiscalizar e promover o mercado de valores mobiliários de modo a assegurar o exercício de práticas equitativas e coibir qualquer tipo de irregularidade.

patrimônio líquido superior a R\$ 52.527.055,08 representando grandes fundos de investimento (carteira B).

Com o uso da razão de Sharpe, Sortino e do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) desenvolvido a partir de métodos econométricos, como os tradicionais mínimos quadrados ordinários (MQO) ou a modelagem ARCH (*autoregressive conditional heteroscedaticity*) para casos cabíveis, foi feita a análise do desempenho destas carteiras.

A partir dos resultados obtidos foram feitos alguns testes estatísticos para comprovar a hipótese de que os pequenos fundos de investimento possuem um retorno ajustado ao risco semelhante a grandes fundos de investimento.

Os retornos esperados para “carteira A” e para a “carteira B” foram calculados por média ponderada, como mostrado a seguir.

$$\mathbf{r}_p = \mathbf{X}'\mathbf{r} \quad (33)$$

$$\mathbf{X}'\Sigma\mathbf{X} \quad (34)$$

Onde $\mathbf{r}_p = \mathbf{X}'\mathbf{r}$ e $\mathbf{X}'\Sigma\mathbf{X}$ indicam respectivamente os retornos esperados e a variância de cada carteira hipotética e os vetores \mathbf{X}' e \mathbf{X} representam as proporções de cada fundo em cada carteira, sendo essas proporções o patrimônio líquido médio de cada fundo em relação ao total de cada carteira hipotética criada. A média dos retornos e a variância foram calculadas também segundo o que prescreve o modelo de precificação de ativos de capital, como descrito anteriormente.

Como o objetivo é verificar se grandes carteiras possuem um retorno ajustado ao risco igual (ou semelhante) às pequenas carteiras, foram feitos testes de hipótese com uma significância de 5% ($\alpha = 0,05$) para verificar a igualdade entre as médias e as variâncias. A hipótese de igualdade entre os retornos é apresentada a seguir.

$$H_0: E(R)_A = E(R)_B \quad (35)$$

$$H_1: E(R)_A \neq E(R)_B \quad (36)$$

Este teste foi feito com o uso da estatística T de *student*, uma vez que a amostra é pequena ($n < 30$). Trate-se de um teste bicaudal, uma vez que a hipótese nula para os testes corresponde a uma igualdade.

Como mostrado pelas equações (37) e (38) foi testada também, com o uso do teste F a hipótese de igualdade entre as variâncias, para verificar se o risco das carteiras são semelhantes.

$$H_0: \sigma_A^2 = \sigma_B^2 \quad (37)$$

$$H_1: \sigma_A^2 \neq \sigma_B^2 \quad (38)$$

3.4.1 Teste da diferença entre duas médias

Como foram feitas **estimativas** dos retornos médios e desvios padrão de cada amostra para fazer a ordenação das carteiras, é necessário empregar intervalos de confiança ao invés de estimativas pontuais desses parâmetros para inferir se essas carteiras possuem um retorno semelhante do ponto de vista estatístico, ou se as mesmas apresentam desempenho diferente (DUARTE JUNIOR, 2005).

O teste de diferença entre médias é um teste bicaudal (uma vez que a hipótese nula é de igualdade) que consiste em testar a hipótese de que duas médias populacionais (μ_A μ_B) são iguais usando uma amostra de cada população. Para proceder com este teste de hipótese deve-se usar a estatística T e é necessário que a as amostras sejam independentes, normalmente distribuídas e que cada amostra seja selecionada aleatoriamente (LARSON e FARBER, 2004).

Se tais condições estiverem satisfeitas, a distribuição amostral de $\bar{X}_A - \bar{X}_B$, que indica a diferença entre médias $\mu_A - \mu_B$, segue uma distribuição T. O erro padrão e os graus de liberdade para os testes dependem por sua vez da igualdade entre as variâncias populacionais (σ_A^2 e σ_B^2) (LARSON e FARBER, 2004).

Para isso torna-se necessário um teste para verificar a igualdade entre estas variâncias, o qual será descrito a seguir, para então proceder com o teste de igualdade entre médias.

3.4.1.1 Teste de diferença entre médias quando a variância das amostras são iguais

Se as variâncias das populações forem iguais a **estimativa agrupada do desvio padrão** é calculada como mostra a expressão (39).

$$\hat{\sigma}_{\hat{x}_A - \hat{x}_B} = \sqrt{\frac{(n_A - 1)s_A^2 + (n_B - 1)s_B^2}{n_A + n_B - 2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n_A}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n_B}} \quad (39)$$

A fórmula para calcular o valor da estatística t para este tipo de teste é dada a seguir.

$$T = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B) - (\mu_A - \mu_B)}{\hat{\sigma}_{\hat{x}_A - \hat{x}_B}} \quad (40)$$

Contudo como as hipóteses testadas são:

$$H_0: \bar{X}_A = \bar{X}_B \quad (41)$$

$$H_1: \bar{X}_A \neq \bar{X}_B \quad (42)$$

Ou simplesmente: $\mu_A - \mu_B = 0$, $\mu_A - \mu_B \neq 0$ a expressão (40) se reduz a:

$$T = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\hat{\sigma}_{\hat{x}_A - \hat{x}_B}} \quad (43)$$

Comparando o valor calculado de T com o valor crítico da distribuição T de *student* um nível de confiança de 95% ($\alpha = 0,05$), com $n_A + n_B - 2$ graus de liberdade, rejeita-se a hipótese nula de que as médias são iguais se o valor calculado de T exceder o valor tabelado

3.4.1.2 Teste de diferença entre variâncias

Para proceder com o teste de hipótese de igualdade entre médias é preciso verificar se as variâncias das amostras são iguais, para tanto é necessário testar antecipadamente a hipótese que as variâncias são iguais.

Segundo Larson e Farber (2004) Sendo s_A^2 e s_B^2 representantes das variâncias amostrais, pode-se testar a igualdade entre as variâncias com o uso do teste F, calculado pela expressão a seguir.

$$F = \frac{s_A^2}{s_B^2} \quad (44)$$

“Na distribuição amostral de $F = \frac{s_A^2}{s_B^2}$, a variância maior esta sempre no numerador. Assim, F é sempre maior ou igual a 1” (LARSON e FARBER, 2004, p. 390).

Esta estatística possui dois tipos de graus e liberdade, os graus de liberdade que correspondem a variância do numerador e os graus de liberdade correspondentes a variância do denominador sendo representados por *gln e gld* respectivamente, os graus de liberdade do numerador são calculados por $n_A - 1$ e do denominador por $n_B - 1$ (LARSON e FARBER, 2004).

Estabelecendo então o nível de confiança de 95% se o valor calculado de F exceder o valor crítico, rejeita-se a hipótese de que as variâncias são iguais. A confirmação dessa hipótese, além de sustentar o teste de igualdade entre médias, pode confirmar também a hipótese de que grandes e pequenos possuem risco semelhante, uma vez que a variância é também usada como medida de risco.

3.5 MÉTODO ECONOMETRICO

A partir da série temporal de dados relativos à variação de cotas (rentabilidade) dos fundos, procedeu-se com a estimação do CAPM. As conclusões vindas do modelo de precificação foram usadas para fazer uma análise de curto prazo, uma vez que as regressões foram estimadas com dados recentes do período entre Maio e Julho de 2011.

O modelo de precificação de ativos que deriva da moderna teoria da carteira é expresso estatisticamente por uma regressão linear simples, com a seguinte forma:

$$(R_j - R_f)_t = \alpha + \beta(R_m - R_f)_t + \varepsilon_t \quad \forall t = 1, 2, \dots, n \quad (45)$$

Em que $R_j - R_f$ e $R_m - R_f$ indicam respectivamente o excesso de retorno de uma carteira j e o excesso de retorno da carteira de mercado em relação um ativo livre de risco. A

equação do CAPM embora aparentemente simples por conter uma única variável explicativa, pode nos dar importantes informações sobre o desempenho de um fundo de investimento, bem como informações relativas à eficiência da gestão.

Como tal modelo foi desenvolvido com o auxílio de séries temporais, antes de estimar os modelos que servirão para a análise das carteiras, devem ser feitos uma série de testes com estas séries, afim de não obter resultados espúrios, ou seja, resultados que aparentemente são bons, mas que não mostram a verdadeira relação existente entre as variáveis, mas sim resultam das fortes tendências exibidas por estas séries ao longo do tempo.

Quando se usa séries temporais como instrumento na análise regressão, um pressuposto básico sobre estas séries é de que estas seguem um processo estocástico estacionário, a violação desta hipótese sobre as séries temporais traz um problema estatístico no qual os resultados podem ser viesados. O processo estocástico estacionário pode ser definido como:

[...] um processo estocástico é estacionário se suas média e variância forem constantes ao longo do tempo e o valor da covariância entre dois períodos depender apenas da distância ou defasagem entre os dois períodos, e não do período de tempo efetivo em que a covariância é calculada. (GUJARATI, 2000, p.719)

Algebricamente o processo estacionário pode ser expresso da seguinte maneira, como apresenta GUJARATI (2000, p.719):

$$\text{Média: } E(Y_t) = \mu \quad (46)$$

$$\text{Variância: } E(Y_t - \mu) = \sigma^2 \quad (47)$$

$$\text{Covariância: } \gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] \quad (48)$$

Este problema relacionado às series ocorre quando estas apresentam fortes tendências. Quando isto ocorre pode-se obter uma regressão com um R^2 (coeficiente de determinação) elevado, no entanto os resultados são espúrios, não representando a verdadeira relação existente entre as variáveis (GUJARATI, 2000).

Como sugere Gujarati (2000) pode-se aplicar o teste de raiz unitária aos resíduos e caso seja confirmado que estes não apresentam raiz unitária, ou seja, são estacionários

podemos interpretar os parâmetros estimados que representam então uma relação de equilíbrio ou de longo prazo.

3.5.1 Teste de raiz unitária

Uma forma de verificar se os resultados são espúrios é prosseguir com o teste para verificar se os resíduos são estacionários. Dentre as diversas formas existentes para se detectar a presença de um processo estacionário, um teste bastante conhecido é o teste de raiz unitária (ou teste de Dickey Fuller). Este teste busca (em sua forma mais simples) através de um modelo auto-regressivo de primeira ordem AR (1), encontrar ou não uma raiz unitária, o que acaba identificando a existência do processo estacionário. Em sua forma mais simples o teste de raiz unitária, consiste em estimar o seguinte AR (1).

$$\varepsilon_t = \varepsilon_{t-1} + \mu_t \quad (49)$$

Esta regressão consiste em regredir o valor de ε no período t sobre o ε no período anterior. O termo de erro μ_t possui as características básicas de MQO.

Para verificar a existência de uma raiz unitária, testa-se a hipótese de que o coeficiente de ε_{t-1} é igual a um, caso esta hipótese seja confirmada fica provado que a série não é estacionária. Logo a equação estimada para verificar a presença de raiz unitária é:

$$\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + \mu_t \quad (50)$$

Embora o modelo acima possa ser usado para testar a presença de raiz unitária, um teste mais usado empiricamente e o teste de aumentado Dickey Fuller (ADF), cuja equação esta apresentada a seguir:

$$\Delta\varepsilon_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta\varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^n \Delta\varepsilon_{t-1} + \mu_t \quad (51)$$

Em que μ_t representa um termo de ruído branco, que possui as características básicas dos resíduos gerados por MQO. O teste de Dickey Fuller aumentado é um teste que apresenta uma robustez estatística maior porque inclui n termos de defasagens da variável $\Delta\varepsilon_{t-1}$ de tal

forma que o termo de erro em (51) seja serialmente independente, trazendo assim estimativas mais precisas para o teste.

Ao se fazer os testes de significância dos parâmetros deve se prosseguir com a estatística τ (tau), cujos valores da estatística foram calculados por Dickey e Fuller (razão pela qual o teste também é conhecido por teste de Dickey Fuller), ao invés de usar a estatística t de student, uma vez que a os parâmetros não seguem uma distribuição t . (HILL, 2006). Na presença de raiz unitária as estimativas por MQO podem trazer resultados espúrios, o que significa que a relação dada pela regressão não é verdadeira, mas sim resultado decorrente das fortes tendências exibidas pelas séries.

3.5.2 Modelo auto-regressivo de heterocedasticidade condicional

Em geral as séries financeiras são bastante sensíveis a diversos fatores. Alterações no cenário macroeconômico, relações internacionais, fatores geopolíticos, políticas governamentais, e até mesmo rumores que possam ocorrer no mercado podem levar a grandes oscilações no preço dos ativos financeiros. Dada a sensibilidade existente nestas variáveis, um choque que possa ocorrer no mercado financeiro tem como consequência um período de grande turbulência, forte elevação ou queda nos preços dos ativos.

Estas séries apresentam um padrão de comportamento próprio que deriva do próprio ambiente em que estão inseridas. Este tipo série temporal exhibe o fenômeno da aglomeração de volatilidade definido como, períodos em que seus preços apresentam grandes oscilações por um extenso período de tempo, seguidas por períodos em que há relativa calma. (GUJARTI 2000).

Dado esse fenômeno exibido pelas séries financeiras a literatura sugere o uso de um modelo econométrico que incorpore estas características, um modelo bastante conhecido na literatura de finanças é o modelo *autoregressive conditional heteroscedaticity* (ARCH).

Estas características apresentadas anteriormente trazem algumas implicações sobre a análise de regressão, mais especificamente nos erros de previsão os quais se tornam correlacionados. Nestes casos a variância dos erros é usada como indicador de erro de previsão. Algebricamente o processo ARCH é expresso como:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \sigma_{t-1}^2 + \mu_t \quad (52)$$

Como o termo de erro é usado como uma *proxi* da variância a relação (52) pode ser expressa por:

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \mu_t \quad (53)$$

Esta equação expressa um processo auto-regressivo de primeira ordem ARCH (1), ou seja, a variância dos erros do período t dependem da variância do período imediatamente anterior $t - 1$.

Caso verificada a presença do processo ARCH, a estimação é feita a partir de uma generalização das variáveis contidas no modelo, ou seja, estima-se uma regressão fazendo uma generalização das variáveis contidas no modelo, usando, portanto mínimos quadrados generalizados (MQG)²².

²² Estimativas por MQG, nada mais são que uma estimativa por MQO com variáveis transformadas, de tal forma a satisfazer as premissas básicas de MQO, e assim obter os melhores estimadores possíveis, ou seja, estimadores com a mínima variância. Segundo Gujarati (2000) a estimação por MQG consiste em minimizar a soma ponderada dos quadrados dos resíduos enquanto a estimação por MQO minimiza a soma dos quadrados dos resíduos para a obtenção dos parâmetros da regressão.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente capítulo tem por objetivo apresentar os resultados alcançados no decorrer deste trabalho. Para tanto este capítulo está dividido em três subseções, a primeira busca mostrar os principais resultados relacionados ao desempenho dos fundos em uma análise de curto e médio prazo, ou seja, mostrar os resultados acumulados apresentados pelos fundos no período entre Maio de 2009 até Julho de 2011 e os resultados de curto prazo relativos ao período entre Maio e Julho de 2011. A segunda seção mostra os resultados alcançados com o modelo de precificação de ativos de capital e a terceira seção mostra os resultados dos testes de hipótese.

4.1 PRINCIPAIS INDICADORES DO DESEMPENHO DOS FUNDOS

Nesta sessão foram analisados os principais indicadores financeiros, retornos e medidas de risco de todos os fundos contidos na amostra, para o curto e médio prazo comparando-os com o mercado e também com a taxa do CDI tida como taxa livre de risco.

4.1.1 Resultados de curto prazo

No período entre Maio e Julho de 2011, 93% dos fundos analisados apresentaram retornos negativos. No total apenas três fundos apresentaram rendimento positivo destes, dois representam pequenos fundos e apenas um representa os grandes fundos de investimento.

Os valores apresentados a seguir foram calculados com dados diários e, portanto indicam a média e o desvio padrão dos retornos diários dos fundos e do Ibovespa, é apresentado também o beta médio das carteiras hipotéticas criadas e a taxa do CDI média no período e seu desvio padrão. Os resultados apresentados na tabela (1) relacionados ao risco das carteiras A e B foram calculados com o uso da matriz variância-covariância mostradas nos anexos B.1 e B.2.

TABELA 1- Retorno médio e risco (% ao dia) para o período entre Maio e Julho de 2011.

	Retorno médio	Risco (desvio-padrão)
Pequenos FI (carteira A)	-0,1428%	0,8481%
Grandes FI (carteira B)	-0,1342 %	0,7793%
Mercado	-0,1388%	1,0211%
CDI	0,04518%	0,000603%

Fonte: Elaboração Própria

Os resultados mostram que essas carteiras apresentaram risco menor que o mercado, além disso percebe-se que os grandes fundos apresentaram um risco menor que os pequenos fundos. Em relação aos retornos, os pequenos fundos apresentaram um rendimento pior que o mercado. Já os grandes fundos embora tenham apresentado rendimento negativo apresentaram rendimento melhor em relação ao mercado.

Os valores calculados mostram que o mercado teve rendimento médio de -0,1388% ao dia, com uma volatilidade de 1,0211% . Cabe colocar que no mesmo período a taxa DI tida como uma taxa de juros livre de risco apresentou uma média de 0,04518%, superior ao resultado apresentando pelas carteiras e pelo mercado e apresentou ainda um risco bastante baixo (0,000603%) se comparado com o risco dos fundos e do próprio mercado.

Os resultados apresentados na tabela (2) foram obtidos através da metodologia colocada pelo modelo de precificação de ativos de capital. Estes resultados corroboram alguns resultados colocados anteriormente com valores calculados a partir de dados históricos, dentro do que prescreve a teoria de Markowitz.

TABELA 2- Retorno médio, risco e betas obtidos a partir do CAPM. o período entre Maio e Julho de 2011.

	Retorno médio	Desvio padrão	Beta
Pequenos FI (carteira A)	-0,1227 %	0,9632%	0,8839
Grandes FI (carteira B)	-0,1054 %	0,8929%	0,7595
Mercado	-0,1388%	1,0211%	1,0000
CDI	0,04518%	0,000603%	-

Fonte: Elaboração Própria

Nestes resultados é possível verificar também que o risco medido pelo desvio padrão e pelo beta foi menor para ambas as carteiras, sendo inferior para os grandes fundos como mostrado anteriormente. Estes resultados mostram que os grandes fundos obtiveram retorno superior ao mercado, porém mostram que os pequenos fundos apresentaram rendimento melhor que o mercado, o que é contrário ao que foi apresentado pelos valores calculados com dados históricos.

O retorno médio negativo apresentado pelos fundos de investimento neste período pode ser explicado pela desvalorização registrada na cotação média das ações no mercado, como indica o Ibovespa (gráfico 5).

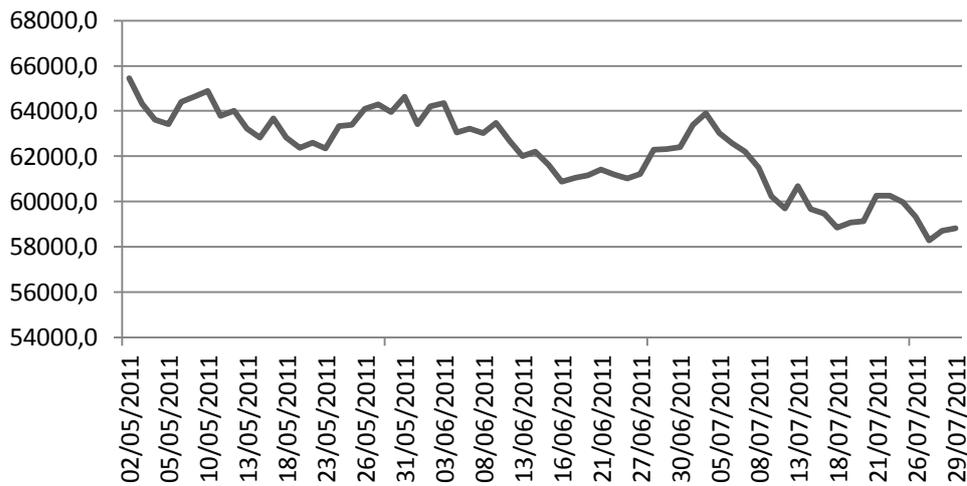


GRÁFICO 5- Índice Ibovespa em pontos de maio a julho de 2011.
Fonte: IPEADATA (www.ipeadata.org.com)

No início de Maio o Ibovespa estava em 65.462 pontos chegando ao final de Julho com 58.823 pontos, uma desvalorização de 10,14%. Esta desvalorização nas ações negociadas no mercado ocorreu em função de turbulências agudas que ocorreram em vários países do mundo, isto é, a volatilidade das finanças, nas taxas de câmbio e de juros e e nos índices de emprego e demais indicadores econômicos de vários países.

Em decorrência da crise que se instaurou no mercado mundial os mercados de capitais acabaram sendo afetados, e com isso as aplicações financeiras sofreram o impacto negativo que foi registrado pela queda nas bolsas e também pelos resultados apresentados pelos fundos de investimento em ações.

Não somente a Bolsa de Valores de São Paulo apresentou queda, como também algumas das principais bolsas do mundo. No início de Maio o índice Dow Jones da bolsa de Valores de Nova York estava em 2.864,08 pontos chegando ao final de Julho com 2.756,38 pontos, uma queda de 3,76%. De forma semelhante o índice Nasdaq estava no início de Maio com 12.807 pontos e no final de julho estava na faixa de 12.143 uma desvalorização de 5,18%.

TABELA 3 – Principais Bolsas de Valores

	Dow Jones	Nasdaq	Ibovespa
02/05/2011	2.864,08	12.807,00	65.462
29/07/2011	2.756,38	12.143,00	58.823
Varição (%)	-3,76%	-5,18%	-10,14%

Fonte: IPEADATA (www.ipeadata.org.com)

O gráfico apresentado a seguir mostra a relação que existe entre o Ibovespa, Dow Jones e o Nasdaq. O coeficiente de correlação calculado para estes índices mostra que a uma relação direta entre eles, o coeficiente calculado foi de 0,59 entre o Ibovespa e o Índice Nasdaq e de 0,54 entre o Ibovespa e o índice Dow Jones.

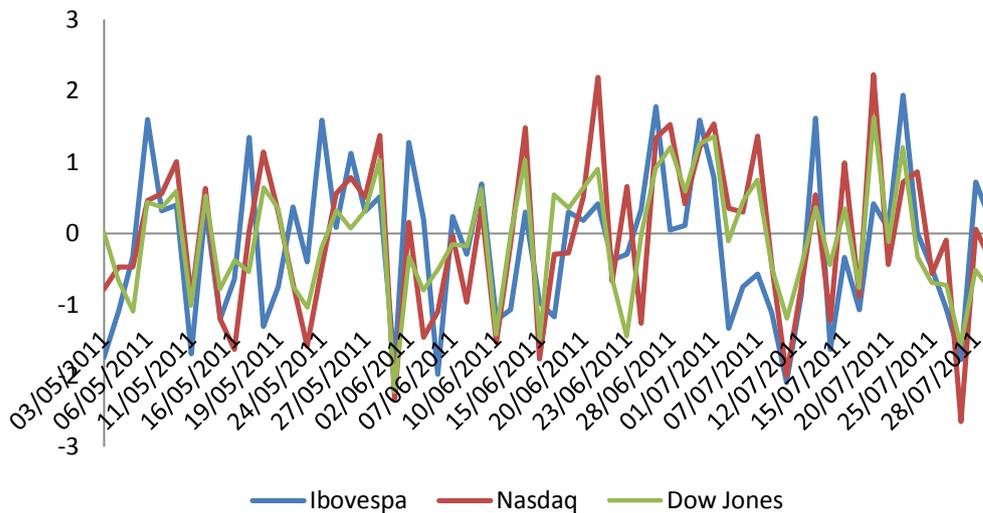


GRÁFICO 6- Índices Ibovespa, Nasdaq, Dow Jones em percentual ao dia, de Maio a Julho de 2011
Fonte: IPEADATA (www.ipeadata.org.com)

O que se observa é, portanto uma desvalorização nas principais bolsas de valores como indicado pelos índices anteriormente. Logo podemos concluir que um choque externo que ocorreu recentemente na economia mundial acabou gerando uma desvalorização generalizada nas bolsas e também perdas para os fundos de investimentos em ações.

4.1.2 Resultados de médio prazo

Analisando resultados acumulados no período entre Maio de 2009 e Julho de 2011 apresentados na tabela (4) é possível verificar que a carteira A apresentou um retorno médio de 0,0427% ao dia inferior ao retorno médio da carteira B que foi de 0,0477% ao dia. É importante ressaltar que ambas as carteiras apresentaram rendimento médio superior ao mercado (0,0361%) e superior ainda ao retorno médio da taxa DI (0,0378%). Além disso, ambas as carteiras hipotéticas criadas apresentaram risco (medido pelo desvio padrão) inferior ao mercado, a carteira representativa dos grandes fundos apresentou uma volatilidade de 1,0327% tendo assim menor risco se comparada com os pequenos fundos que apresentaram 1,1798%. Os resultados apresentados pelos fundos de investimento são melhores que os

resultados apresentados pelo mercado tanto do ponto de vista do retorno como do risco, apontando assim uma das vantagens da gestão qualificada de recursos prestada pelos fundos.

TABELA 4- Retorno médio e risco para o período entre Maio 2009 e Julho de 2011.

	Retorno médio	Desvio padrão
Pequenos FI (carteira A)	0,0427%	1,1798%
Grandes FI (carteira B)	0,0477%	1,0327%
Mercado	0,0361%	1,3539%
CDI	0,0378%	0,0045%

Fonte: Elaboração Própria

No período entre Maio de 2009 e Julho de 2011 57,50% (23 fundos) de todos os fundos analisados apresentaram rendimento médio superior ao mercado, cabe ainda colocar que deste total 61% (14 fundos) correspondem a grandes fundos e apenas 39% (9 fundos) correspondem a pequenos fundos.

As razões de Sharpe obtidas são mostradas a seguir, aonde é possível observar que a razão de Sharpe obtida para o mercado foi negativa uma vez que o prêmio de risco foi negativo, dado que o rendimento médio de mercado foi inferior a média da taxa DI.

TABELA 4- Razão de Sharpe

Período entre maio de 2009 e julho de 2011			
	Retorno médio	Desvio padrão	Razão de Sharpe
Pequenos FI	0,0427%	1,1798%	0,0041
Grandes FI	0,0477%	1,0327%	0,0095
Mercado	0,0361%	1,3539%	-0,0013

Fonte: Elaboração Própria

A razão de Sharpe obtida para a carteira A foi inferior a razão calculada para a carteira B, portanto pode se concluir que para essas carteiras hipotéticas o desempenho ajustado pelo risco foi melhor para os grandes fundos de investimento.

Como mostrado no anexo D de todas as razões de Sharpe calculadas para cada fundo contido na amostra, dezenove delas apresentaram valores negativos em decorrência do prêmio de risco negativo e, portanto não podem ser usadas para fazer a ordenação destas carteiras. Das demais razões calculadas com valores positivos e que podem ser interpretadas treze pertencem aos grandes fundos e oito delas aos pequenos fundos. Das quatro maiores razões de Sharpe que podem ser usadas para a ordenação de carteiras duas delas pertencem a pequenos fundos de investimento e duas a grandes fundos. A partir dessas razões é possível afirmar que o fundo que apresentou melhor desempenho ajustado ao risco foi um grande fundo de

investimento com uma razão de Sharpe de 0,0801 e o fundo com o segundo melhor desempenho ajustado ao risco foi um pequeno fundo com uma razão de Sharpe de 0,0707.

TABELA 5- Quatro maiores razões de Sharpe (em ordem crescente)

Nome do fundo	Razão de Sharpe
FRANKLIN TEMPLETON VALOR E FVL - FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES*	0,0646
SMALL CAP VALUATION IB - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,0676
SAFRA CONSUMO FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES*	0,0707
ASCESE FUNDO DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES	0,0801

Fonte: Elaboração Própria

De forma semelhante às razões de Sharpe, dezoito razões de Sortino calculadas apresentaram valores negativos, e a ordenação possível com as razões com valores positivos mostraram-se semelhantes as feitas anteriormente com a razão de Sharpe. Usando a razão de Sortino o fundo com melhor desempenho continuou sendo o fundo “Ascese fundo de investimento em ações” e o segundo melhor fundo permanece sendo o fundo “Saфра consumo fundo de investimento em ações”.

TABELA 6- Quatro maiores razões de Sortino (em ordem crescente)

Nome do Fundo	Sortino
BB AÇÕES ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO	0,0806
FRANKLIN TEMPLETON VALOR E FVL - FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES*	0,0971
SAFRA CONSUMO FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES*	0,1138
ASCESE FUNDO DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES	0,1172

Fonte: Elaboração Própria

A tabela (7) mostra os quatro fundos de investimento que apresentaram as menores razões de Sharpe, estes fundos dentre os que apresentaram valores da razão positivos são os que apresentaram o pior desempenho ajustado ao risco. Porém cabe ressaltar que dentre todos os fundos contido na amostra, outros tiveram um desempenho pior uma vez que o prêmio de risco foi negativo, embora esses não possam ser interpretados com os valores da razão de Sortino

TABELA 7- Cinco menores razões de Sharpe (em ordem crescente)

Nome do fundo	Sharpe
UNIBANCO PRIVATE DIVIDENDOS FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,0016
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO DIVIDENDOS AÇÕES	0,0017
BRANCO PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA ALAVANCADO*	0,0028
BNP PARIBAS ACE IBRX FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES*	0,0040

Fonte: Elaboração Própria

A tabela a seguir mostra os fundos que apresentaram o pior desempenho segundo a razão de Sortino, porém como colocado anteriormente esses não foram necessariamente os fundos com pior desempenho uma vez que outros fundos apresentaram prêmio de risco negativo, sendo portanto piores que estes. Segundo a razão de Sortino o fundo com pior desempenho foi o fundo “Fundo de investimento em ações merlot”, conclusão divergente do que foi mostrado pela razão de Sharpe, aonde o fundo com pior desempenho foi o fundo “Unibanco private dividendos fundo de investimento em ações”. Porém como sugere Duarte (2005) as ordenações feitas com as razões de Sharpe e Sortino nem sempre devem ser semelhantes.

TABELA 8- Cinco menores razões de Sortino (em ordem crescente)

Nome do fundo	Sortino
FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MERLOT	0,0013
UNIBANCO PRIVATE DIVIDENDOS FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,0022
BRADERCO PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESA ALAVANCADO*	0,0039
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO DIVIDENDOS AÇÕES	0,0049

Fonte: Elaboração Própria

Por fim pode-se concluir que neste período em análise os resultados apresentados pelos grandes e pequenos fundos de investimento foram em média melhores que o mercado e risco medido pelo desvio padrão foi inferior ao mercado. Neste período foi possível observar ainda que o rendimento dos fundos analisados foi superior ao da taxa DI.

4.2 RESULTADOS DAS ESTIMATIVAS DO CAPM

A regressão estimada para cada fundo com dados do período compreendido entre Maio e Julho de 2011 foi à seguinte:

$$(R_j - R_f)_t = \beta(R_m - R_f)_t + \varepsilon_t \quad (54)$$

As regressões foram estimadas para cada fundo de investimento contido na amostra, para identificar a relação que há entre o prêmio de risco $(R_j - R_f)$ dos fundos e o prêmio de risco de mercado $(R_m - R_f)$, este modelo foi estimado omitindo o termo de intercepto uma vez que há uma teoria subjacente que sustenta a hipótese de que o termo constante da regressão deve ser igual a zero.

Os resultados apresentados no anexo C mostram o parâmetro beta estimado, o coeficiente de determinação de cada regressão bem como as estatísticas de todos os testes feitos para verificar se as regressões atendem a todas as premissas de MQO²³ para obtenção das melhores estimativas, não viesadas, consistentes e com a mínima variância²⁴.

Como foram usadas séries temporais nas estimativas, aplicou-se o teste aumentado de Dickey Fuller aos resíduos das regressões estimadas por MQO ou pelo modelo ARCH a fim de verificar se os resíduos são estacionários²⁵. Como mostrado em anexo C os valores calculados da estatística tau²⁶ (τ) usada para verificar se os resíduos são estacionários são todos inferiores ao valor crítico e, portanto há evidência de que os resíduos são estacionários, logo podemos afirmar que as regressões são todas co-integrantes e os betas estimados são parâmetros co-integrantes, ou seja, expressam uma relação de longo prazo ou de equilíbrio.

Embora seja esperado que regressões estimadas com o uso de séries temporais financeiras apresentem o processo auto-regressivo de heterocedasticidade condicional em seus erros, em sua maioria as regressões puderam ser estimadas com o uso de Mínimos Quadrados Ordinários, sem ser necessária a correção ARCH.

As regressões estimadas por MQO não violaram as premissas básicas para obtenção de estimativas robustas, ou seja, os resíduos não foram autocorrelacionados como mostram os valores de Durbin-Watson (DW) e em todas as regressões os resíduos apresentaram distribuição aproximadamente normal como mostram os valores calculados da estatística de Jarque Bera (J.B.) cujos valores foram todos inferiores ao valor de χ^2 com dois graus de liberdade²⁷. Além disso, os modelos foram todos homocedásticos e os resultados mostram que o coeficiente beta foi significativo em todas essas regressões uma vez que, o valor calculado da estatística T foi superior ao valor crítico a 5% de significância e 61 ($n-1$) graus de liberdade.

²³Para atender a todas as premissas básicas de MQO os erros devem possuir as seguintes propriedades: $E(\varepsilon|x_t) = 0$, $cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ para $i \neq j$, $E(\varepsilon_t^2) = \sigma^2 \forall t = 1, 2, \dots, n$ e $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$ (GUJARATI, 2000).

²⁴ A propriedade de não viés pode ser expressa por $E(\hat{\beta}) = \beta$ e a consistência do parâmetro é expressa pelo $\lim_{n \rightarrow \infty} \hat{\beta} = \beta$ ou $\lim_{n \rightarrow \infty} \sigma_{\hat{\beta}}^2 = 0$. Estas propriedades indicam respectivamente que as estimativas possuem como esperança matemática o verdadeiro valor do beta e na medida em que a amostra tende ao infinito a variância do beta tende a zero e, portanto o valor estimado de beta converge a uma estimativa por ponto (propriedade assintótica) (HOFFMANN, 2006).

²⁵ O teste aumentado de Dickey Fuller além de comprovar que os resíduos são estacionários, comprova também que o modelo é homocedástico, uma vez que resíduos estacionários indicam também que a variância é constante.

²⁶ Os valores críticos da estatística τ são: 3,54 a 1%, 2,91 a 5% e 2,59 a 10% de significância.

²⁷ Valor crítico de χ^2 com dois graus de liberdade a um nível de significância de 5% é 5,99.

Nos resultados apresentados para cada regressão, é possível analisar pelo parâmetro beta a sensibilidade dos retornos de cada fundo de investimento ao mercado (Ibovespa), ou seja, o quanto a rentabilidade de cada fundo reage a uma variação no mercado.

Os cinco fundos que foram estimados com o uso do modelo ARCH estão com seus principais resultados apresentados a seguir (tabela 10). Essas quatro regressões apresentaram quando estimadas por MQO o processo de “autocorrelação” entre a variância dos erros conhecido como processo ARCH, procedendo então com a correção para obter as melhores **estimativas**, foram obtidos os seguintes resultados.

TABELA 10- Resultados estimados com o modelo ARCH

Nome do fundo	Beta	R ²	DW	tau (τ)	T
BERGAMO FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES*	2,255	0,800	2,120	-8,380	18,663
FUNDO PRIME DE INVESTIMENTO EM AÇÕES CARTEIRA LIVRE*	0,550	0,321	2,003	-4,326	6,511
LUXOR AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO*	1,001	0,992	1,896	-7,851	98,302
PORTO SEGURO FIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES*	0,971	0,998	2,181	-9,889	280,267
FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES MONTANA	0,681	0,442	1,501	-6,011	9,656

Fonte: Elaboração própria

Os testes feitos mostraram que as regressões estimadas com a correção ARCH trouxeram **estimativas** não viesadas e consistentes, como o indicado pela estatística de Durbin Watson estes resultados não apresentam autocorrelação entre os erros da regressão. Os resultados apresentados pelo teste de Dickey Fuller os quais indicam que os resíduos seguem um processo estacionário, ou seja, não possuem raiz unitária e, portanto os resultados das regressões não são espúrios ou duvidosos e representam uma relação de longo prazo ou equilíbrio, podendo assim ser interpretados.

Para efeitos de interpretação dos resultados das regressões foram selecionados quatro fundos para mostrar alguns aspectos das regressões estimadas, uma vez que seria pouco conclusivo analisar pontualmente todos os resultados de cada regressão. Para tanto o critério para a seleção destes fundos foi selecionar aqueles que apresentaram os maiores e os menores parâmetros (R^2 , $1-R^2$, β) para serem analisados.

O grau de ajustamento das regressões foi observado com o uso do coeficiente de determinação (R^2). Outra interpretação cabível ao coeficiente de determinação esta relacionada a mensuração do risco sistemático e do risco não sistemático de um ativo. O risco sistemático indicado pelo R^2 é uma das formas de mensurar a parcela de risco que esta relacionada ao sistema econômico (mercado), o risco não sistemático ou risco diversificável é

calculado por $(1 - R^2)$, indica a parcela que não está relacionada com o mercado e que poderia ser eliminada pela diversificação.

Cabe colocar que risco sistemático medido pelo R^2 refere-se a mensuração do risco em termos de associação (proporção) com o mercado e de forma semelhante o risco não sistemático medido por $(1 - R^2)$ refere-se a proporção de risco que não está associado ao mercado.

Dado este significado pode se concluir que alguns fundos de investimento apresentam carteiras que **poderiam** ser melhor diversificadas de modo a reduzir a parcela de risco não sistemático, porém há alguns fundos que apresentam determinada política de investimento pela qual o risco da carteira deve estar atrelado a ações de uma determinada empresa ou setor. Portanto essas carteiras podem ter um risco não sistemático elevado, não em decorrência da má gestão dos recursos, mas sim em decorrência da política de investimento do próprio fundo.

Para mostrar a interpretação do risco não sistemático foram selecionados quatro fundos que apresentaram risco não sistemático relativamente alto. A tabela (11) apresentada estes fundos.

TABELA 11-Fundos que apresentaram risco não sistemático elevado

Nome do Fundo	Beta	R ²	1-R ²
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO PETROBRÁS AÇÕES*	0,552	0,201	0,799
BB AÇÕES ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO	0,299	0,296	0,704
FUNDO PRIME DE INVESTIMENTO EM AÇÕES CARTEIRA LIVRE*	0,550	0,321	0,679
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES ENERGY	0,318	0,340	0,660

Fonte: Elaboração própria

Como mostrado na tabela anterior os fundos que apresentam risco não sistemático alto, com exceção do “Fundo Prime de Investimento em ações carteira livre” são fundos cuja política de investimento está restrita a ações de uma empresa, neste caso ações da Petrobrás, ou ainda uma política de investimento que mantém restrita a formação de uma carteira com ações de empresas do setor de energia. Nestes casos, porém, o risco não sistemático é assumido pelo próprio fundo de investimento em decorrência de sua política de investimento que visa formar uma carteira com determinado tipo de ações.

É possível notar que o fundo com maior risco não sistemático foi o fundo “Santander fundo de investimento Petrobras ações”, porém essa baixa relação com o mercado é justificada uma vez que esse fundo possui em sua composição uma parcela relevante de uma única ação (Petrobrás), e não de um conjunto de ações.

A tabela a seguir mostra quatro fundos que diferentemente dos casos anteriores apresentaram risco não sistemático baixo, estes fundos tiveram um risco não sistemático próximo de zero e, portanto quase todo risco foi eliminado pela diversificação e, portanto grande parte da carteira esta associada a carteira de mercado.

TABELA 12-Fundos que apresentaram risco não sistemático elevado

Nome do Fundo	Beta do fundo	R ²	1-R ²
BRADERCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IDEAL	0,905	0,989	0,011
ITAÚ INSTITUCIONAL IBOVESPA ATIVO AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	1,001	0,991	0,009
LUXOR AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	1,001	0,992	0,008
PORTO SEGURO FIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,971	0,998	0,002

Fonte: Elaboração própria

Quando os fundos apresentam uma política de investimento que permite alocar os recursos em vários ativos, estes fundos conseguem ganhos com a diversificação apresentando um risco não sistemático baixo, uma vez que a diversificação reduz o risco não sistemático e faz com que o risco esteja relacionado em grande parte ao mercado e uma parcela pequena esteja ligada a outros fatores.

O beta apresentado pela carteira A foi de 0,8839 enquanto o beta da carteira B foi de 0,7595 o que pode indicar a princípio que os pequenos fundos apresentam uma sensibilidade (risco) maior ao mercado, o que será investigado mais a fundo posteriormente com os testes de hipótese. A tabela (13) apresenta quatro fundos que apresentaram os menores betas da amostra, e os respectivos retornos médios calculados com dados históricos destes fundos no período entre Maio e Julho de 2011.

TABELA 13- Fundos que apresentaram os menores betas

Nome do Fundo	Beta	\bar{R}
BB AÇÕES ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO	0,299	0,012
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES ENERGY	0,318	-0,051
SAFRA SETORIAL ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES*	0,448	-0,029
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES DIVIDENDOS	0,457	-0,083

Fonte: Elaboração própria

Estes quatro fundos com uma sensibilidade pequena ao mercado apresentaram um retorno melhor que o retorno médio apresentado pelo mercado (-0,1388%) e pelas carteiras A e B que apresentaram um retorno médio de -0,1428 e -0,1342 respectivamente. Esse resultado favorável é uma implicação do próprio modelo, uma vez que o retorno esperado é igual ao

beta multiplicado pelo prêmio de risco de mercado e, portanto quanto menor for o beta da carteira menor será o resultado em relação ao mercado.

Porém cabe ressaltar que no período em análise os fundos com beta menor apresentaram melhor desempenho em relação aos demais, uma vez que o período foi de desvalorização no mercado de ações, entretanto se o período fosse de valorização no mercado estes fundos teriam um retorno médio pior em relação aos fundos com um beta mais elevado.

A tabela a seguir mostra os fundos que apresentaram os maiores betas e apresentam por definição maior sensibilidade ao mercado.

TABELA 14- Fundos que apresentaram os maiores betas

Nome do Fundo	Beta	\bar{R}
SCHRODER PERFORMANCE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	1,037	-0,177
LEGG MASON AÇÕES MULTISSETORIAL FI*	1,100	-0,176
ALFA SPECIAL - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES*	1,157	-0,224
BERGAMO FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES*	2,255	-0,514

Fonte: Elaboração própria

Os fundos “Bergamo fundo de investimento de ações” (pequeno FI), “Legg mason ações multisetorial FI” (pequeno FI), “Schroder performance fundo de investimento em ações” (grande FI), e “Alfa special-fundo de investimento em ações” (grande FI) apresentaram os maiores betas da amostra, sendo todos maiores que um e, portanto apresentando um risco maior que o mercado e conseqüentemente um retorno esperado também menor, tendo em vista a desvalorização do Ibovespa no período em que as equações foram estimadas.

Com base nos resultados apresentados há evidência suficiente para concluir que o modelo de precificação de ativos de capital (CAPM), se adapta na prática evidenciando a relação que há entre o retorno de um ativo o comportamento do mercado, de tal forma que o prêmio de risco de cada fundo j ($R_j - R_f$) é igual ao seu coeficiente beta multiplicado pelo prêmio de risco de mercado ($R_m - R_f$). Ou o que é igualmente válido o retorno de um fundo é igual ao retorno de um ativo livre de risco (R_f) mais a parcela relativa ao prêmio de risco em relação ao mercado multiplicada pelo coeficiente beta.

Finalmente pode-se dizer que, embora existam outros modelos e técnicas mais avançadas para analisar o comportamento de uma variável. E muito embora o CAPM seja um modelo simples, por conter apenas uma variável explicativa, podemos dizer que ele responde a algumas questões com eficiência e como sugere Gujarati (2000) um modelo deve incluir as

variáveis chave que capturem a essência do fenômeno de interesse, relegando para o termo de erro todas as demais variáveis que exercem influência secundária e aleatória.

4.3 RESULTADOS DOS TESTES DE HIPÓTESE

Para evidenciar com maior precisão a relação entre os fundos de investimento uma vez que foram feitas estimativas dos parâmetros, foi necessário fazer testes de hipóteses para verificar se ambas as carteiras hipotéticas criadas possuem rendimento e risco semelhante para os períodos de maio de 2009 até julho de 2011 e também para o período entre maio a julho de 2011. O teste para verificar a igualdade entre os retornos foi feito com a estatística T e o teste de igualdade entre variâncias com o teste F²⁸.

As tabelas (15) e (16) mostram os resultados dos testes de hipótese feitos para os parâmetros retorno médio e para o risco (variância) obtidos por dois métodos diferentes, pelo CAPM e pelos valores históricos.

TABELA 15 – Teste T e F

	Curto Prazo (Utilizando o CAPM)			
	Retorno Médio	Variância	Teste T	Teste F
Pequenos fundos	-0,1227	0,9277	-0,3719	1,1636
Grandes Fundos	-0,1054	0,7973		

Fonte: Elaboração própria

Como mostrado na tabela anterior o valor absoluto da estatística T calculado é inferior ao valor crítico de T, portanto não rejeitamos a hipótese nula de que os retornos médios são iguais, ou seja, os retornos são em média iguais para grandes e pequenos fundos de investimento de investimento em ações.

O teste F mostra que as variâncias são iguais uma vez que o valor de F calculado foi inferior ao valor crítico e, portanto ambas as carteiras possuem em média risco semelhante. Estes resultados mostram que para o período entre maio de 2009 até julho de 2011 essas carteiras possuem um retorno e risco semelhante, logo apresentaram desempenho semelhante segundo os resultados apresentados pelo CAPM.

²⁸ O valor crítico de T com 95% de confiança ($\alpha = 0,05$) com dezenove graus de liberdade é 2,093 e com trinta e oito graus de liberdade é 2,042. E o valor crítico de F com 95% de confiança ($\alpha = 0,05$) e dezenove graus de liberdade no numerador e no denominador é 2,51 (GUJARATI, 2000).

TABELA 16 - Teste T e F

Curto Prazo (com dados históricos)				
	Retorno Médio	Variância	Teste T	Teste F
Pequenos fundos	-0,1428	0,7193	-0,2110	1,1845
Grandes Fundos	-0,1342	0,6073		

Fonte: Elaboração própria

Os resultados apresentados na tabela anterior, calculados com dados históricos confirmam os resultados apresentados anteriormente com parâmetros calculados a partir do CAPM, uma vez que o valor absoluto de T e o valor de calculado de F são inferiores aos respectivos valores críticos com 95% de confiança. Portanto há evidência suficiente para mostrar que para no período em consideração o retorno ajustado pelo risco foi semelhante, logo a hipótese inicial de que grandes e pequenas carteiras possuem desempenho semelhante foi confirmada pelos testes de hipótese.

A tabela a seguir mostra os resultados dos testes de hipótese para os parâmetros retorno e variância calculados com dados históricos desde Maio de 2009 até Julho de 2011.

TABELA 17 - Teste T e F

Médio Prazo (com dados históricos)				
	Retorno Médio	Variância	Teste T	Teste F
Pequenos fundos	0,0427	1,3918	-0,0899	1,3050
Grandes Fundos	0,0477	1,0665		

Fonte: Elaboração própria

Estes resultados mostraram que para esse período o retorno e a variância são semelhantes para ambas as carteiras, ou seja, ambas as carteiras são semelhantes e, portanto grandes e pequenos fundos de investimento conseguem no médio prazo um desempenho semelhante.

Em resumo é possível concluir que o desempenho de grandes e pequenas carteiras é semelhante no curto e no médio prazo com base nas medidas de risco e retorno usadas. Assim podemos confirmar a hipótese dada pela teoria subjacente de que os ganhos com a diversificação se tornam cada vez menos expressivos de tal forma que mesmo fundos de investimento que possuem um grande volume de recursos não conseguem mostrar um desempenho muito diferente daquele apresentado pelos pequenos fundos de investimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste trabalho foi fazer uma análise do desempenho dos fundos de investimento em ações oferecidos no mercado de capitais brasileiro, para verificar se grandes e pequenos fundos apresentaram rendimento ajustado ao risco semelhante no curto e no médio. Para isso as análises foram feitas com base em dois períodos distintos, um que representa o médio prazo que compreende o período entre Maio de 2009 e Julho de 2011 e outro período que representa o curto prazo onde foi avaliado o desempenho dos fundos entre Maio e Julho de 2011.

Por razões metodológicas, foi possível analisar somente o desempenho de quarenta fundos de investimento ofertados no mercado de capitais. Tendo como metodologia de análise as principais razões de eficiência, que mostram o retorno ajustado ao risco e o modelo e precificação de ativos.

O modelo de precificação como mostrado é construído a partir dos pressupostos da teoria de Markowitz e de uma série de hipóteses que ajudam a melhor descreverem o modelo e que não o tornam restritivo.

Para aplicar a equação do CAPM foram usados dados relativos à variação de cotas para indicar a rentabilidade de cada fundo e o Ibovespa como a variável que representa o mercado e assim explica o rendimento dos fundos de investimento, como propõe o próprio modelo. A equação para cada fundo foi estimada com dados que representam o curto prazo e, portanto os resultados apresentados pelo modelo foram usados para analisar o desempenho de curto prazo.

As regressões foram estimadas como o uso de MQO e do modelo ARCH, todos os resultados apresentados foram significativos atendendo não somente as hipóteses estatísticas a cerca das estimativas como também comprovou o que é postulado pela teoria. Os resultados apresentam evidência suficiente para concluir que o modelo de precificação de ativos de capital, se adapta ao que é postulado pela teoria, evidenciando a relação entre retorno de um ativo e o mercado.

Como o CAPM para cada fundo foi estimado com o uso de séries temporais foi necessário proceder com o teste de raiz unitária para verificar se os resíduos apresentaram um processo estacionário. Comprovou-se então com o teste aumentado de Dickey Fuller que os resíduos não possuem raiz unitária e, portanto são estacionários e representam uma relação de equilíbrio ou relação de longo prazo entre as variáveis.

As razões de eficiência usadas na análise foram de grande importância, pois ajudam a construir parâmetros que descrevem da melhor forma o desempenho dos ativos por terem em sua forma cálculo o retorno e também o risco, conseguindo mostrar assim a quantidade de retorno para cada unidade de risco assumido para cada fundo.

No decorrer do estudo percebeu-se que os fundos de investimento em ações apresentaram no período entre Maio e Julho de 2011 rendimento médio negativo. Não somente os pequenos fundos de investimento como também os grandes fundos apresentaram rendimento negativo. Segundo as estimativas mostradas pelo CAPM ambas as carteiras apresentaram um rendimento médio melhor que o mercado, uma vez que o mercado apresentou rendimento médio $-0,1388\%$ ao dia no período em detrimento de $-0,1227\%$ apresentado pelos pequenos fundos e $-0,1054\%$ apresentado pelos grandes fundos. Além disso, no curto prazo ambos os fundos apresentaram risco inferior ao mercado, como mostraram as estimativas do desvio padrão e dos betas da carteira A e da carteira B. Os resultados calculados com dados históricos mostraram que no curto prazo a carteira A obteve na média rendimento pior que o mercado, já a carteira B apresentou rendimento melhor, porém o risco medido pelo desvio padrão calculados com dados históricos confirmam os resultados relativos ao risco apresentados pelo CAPM.

Notou-se também com o uso dos testes de hipótese que no curto prazo pequenos fundos possuem na média retorno e risco semelhante aos grandes fundos de investimento, segundo as duas formas de cálculo desses parâmetros (CAPM e dados históricos). No médio prazo os resultados são semelhantes, ou seja, grandes e pequenos fundos de ações possuem rendimento e risco semelhante logo é possível afirmar que o desempenho destes é semelhante.

Os resultados negativos apresentados pelos fundos de investimento em ações no período de Maio à Julho de 2011 é explicado pela continua queda no preço das ações negociadas na bolsa que ocorreu devido às turbulências no mercado financeiro internacional. Em decorrência da crise que se instaurou no mercado mundial os mercados de capitais acabaram sendo afetados, e com isso as aplicações financeiras sofreram o impacto negativo que foi registrado pela queda nas bolsas e pelo próprio desempenho dos fundos de investimento.

Acompanhado dessa constante queda na bolsa o Brasil apresentou ainda juros relativamente altos. Dados estes fatores de ordem externa as razões de Sharpe e Sortino apresentaram-se todas negativas no período de 2011. Na prática valores negativos dessas razões de eficiência apresentam uma limitação para ordenação de carteiras.

Em resumo é possível concluir que o desempenho de grandes e pequenas carteiras é semelhante no curto e também no médio prazo com base nas medidas de risco e retorno usadas. Assim podemos confirmar a hipótese dada pela teoria subjacente de que os ganhos com a diversificação se tornam cada vez menos expressivos de tal forma que mesmo fundos de investimento que possuem um grande volume de recursos não conseguem mostrar um desempenho muito diferente daquele apresentado pelos pequenos fundos de investimento.

Dados os resultados obtidos neste trabalho ficou claro que, o que é estabelecido pela teoria de seleção de carteiras desenvolvida no início de 1950 por Markowitz e pelo próprio modelo de precificação de ativos de capital se ajusta na realidade das aplicações financeiras, evidenciando também que estes métodos de análise podem ser usados na prática como parâmetros de decisão.

Por fim conclui-se que os resultados apresentados a pergunta inicial são respostas cabíveis à pergunta inicial da presente monografia e os resultados alcançados foram satisfatórios, uma vez que foi possível mostrar a aplicação do que é proposto pela teoria e também confirmar uma hipótese teórica.

REFERÊNCIAS

2º PANORAMA da Indústria Brasileira de fundos de Investimento. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/port/infos/Comunicado_450.pdf>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2010.

ANUÁRIO 2011 DA INDÚSTRIA DE FUNDOS DE INVESTIMENTO ANBIMA e Fundação Getúlio Vargas, 2011. Disponível em: <<http://www.anbima.com.br/mostra.aspx/?id=1000001358>>. Acesso em 01 de setembro de 2011.

BRUNI A. L. **Mercados financeiros: para a certificação profissional ANBID 10 (CPA-10)**. São Paulo: Atlas, 2005.

BRUNI, A. L. **Certificação Profissional ANBID série 10 CPA-10**. São Paulo: Atlas, 2008.

CÓDIGO de auto-regulação da ANBID para os fundos de investimento. Disponível em: <http://www.anbid.com.br/institucional/documentos_download/fundos/circulares_e_comunicados/codigo.pdf> acesso em: 30 de maio de 2011.

D'AGOSTO, M. D. **Como escolher o melhor fundo de investimento**. São Paulo: Letras & Lucros, 2004.

DUARTE, Júnior. CARLOS Antonio. **Gestão de Riscos para fundos de investimento**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

DUARTE, Júnior. CARLOS Antonio. **Gestão de Riscos para fundos de investimento**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

ESTUDOS especiais. Produtos de investimento. FIDC fundos de investimento em direitos creditórios, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em:

FAMA, E. F; FRENCH.K.R. The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. **Journal of Economics Perspectives**, v.18, n.3, p. 25-46. 2004

FAVA, V. L. **Modelos ARCH e suas extensões**. Disponível em: <<http://www.erudito.fea.usp.br/PortalFEA/Repositorio/537/Documentos/GARCH2.pdf>>. Acesso em: 20 de Agosto de 2011.

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

HILL, R. C., GRIFFITHS, W. E., JUDGE, G. G. **Econometria**: 2. ed. São Paulo, Saraiva, 2006.

HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. 4 ed. São Paulo: Thomson, 2006.

INSTRUÇÃO CVM nº 450, de 30 de março de 2007. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br/port/redir.asp?subpage=legisregul>> acesso em: 24 de maio de 2011.

INSTRUÇÃO CVM nº391, de 16 de Julho de 2003. Disponível em: http://www.anbid.com.br/documentos_download/legislacao/fundos_de_investimento/outros_fundos/instrucoes/icvm_391_fi_participacoes.pdf. Acesso em: 03 de setembro de 2011.

LARSON, R. FARBER B. **Estatística Aplicada**: 2. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

LENCIONE, M. A. C. Modelos de Precificação. **THESIS**, São Paulo, ano I, p. 26-50, 2º Semestre, 2005.

LIMA, A.C. Desempenho dos fundos de investimento do tipo previdência privada e sua sensibilidade à variação da taxa de juros. *Revista de administração Mackenzie*, v.7, n. 2, p. 61-77. 2005.

LIMA, A.C. Desempenho dos fundos de investimento do tipo previdência privada e sua sensibilidade à variação da taxa de juros. *Revista de administração Mackenzie*, v.7, n. 2, p. 61-77. 2005.

LIMA, I.S; GALARDY N.; NEUBAUER I. **Fundamentos dos investimentos financeiros**. São Paulo: Atlas, 2006.

LIMA, I.S; GALARDY N.; NEUBAUER I. **Mercados de investimentos financeiros**. São Paulo: Atlas, 2006.

MOURA, Marcelo. **Indicadores de desempenho para fundos multimercado brasileiro**. 2010.

NETO, A. A. **Mercado Financeiro**. 9 ed. São Paulo: Atlas 2009.

PAULA LEITE, Hélio de. **Introdução à administração financeira**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1994.

PEROLD, A. F. The Capital Asset Pricing Model. **Journal of Economics Perspectives**, v.18, n.3, p. 3-24. 2004.

PINHEIRO, J. L. **Mercado de capitais: fundamentos e técnicas**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RESOLUÇÃO nº 2.554 de 24 de setembro de 1998. Dispõe sobre a implantação e implementação de sistema de controles internos. Disponível em: <http://www.cnb.org.br/CNBV/resolucoes/res2554-1998.htm>. Acesso em 20 de Agosto de 2011.

TOBIN, J. Liquidity preference as behavior towards risk. **The Review of Economics Studies**, v. 25, n.2, p.65-86. 1958

VARIAN, H. R. **Microeconomia: Princípios Básicos**. 7. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

ANEXO A: LISTA DE FUNDOS, CNPJ E PATRIMÔNIO LÍQUIDO MÉDIO

ANEXO1.A - Quadro com nome e CNPJ dos fundos

CNPJ do Fundo	Nome do Fundo
07.046.169/0001-21	ASCESE FUNDO DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES
02.020.528/0001-58	BB AÇÕES ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO
03.897.077/0001-02	BBM II FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES
04.362.333/0001-11	BNP PARIBAS ACE IBRX FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES
01.656.839/0001-45	BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES EXCLUSIVE
01.728.980/0001-06	BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IDEAL
03.660.879/0001-96	BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES SELECTION
00.463.569/0001-93	BRDESCO PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESA ALAVANCADO
04.218.885/0001-50	CREDIT AGRICOLE SELECTION FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES
02.895.694/0001-06	FRANKLIN TEMPLETON VALOR E FVL - FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES
05.035.891/0001-35	FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MERLOT
03.549.146/0001-89	FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES MONTANA
02.138.442/0001-24	HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES DIVIDENDOS
01.496.940/0001-86	HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES INSTITUCIONAL
02.526.154/0001-47	HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES PLUS
01.702.241/0001-45	HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES SETORIAL ATIVO
00.016.991/0001-09	ITAÚ CARTEIRA LIVRE AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO
01.715.238/0001-66	ITAÚ INSTITUCIONAL IBOVESA ATIVO AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO
01.590.019/0001-06	ITAÚ PRIVATE SELECT AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO
02.477.733/0001-47	LEGG MASON AÇÕES MULTISETORIAL FI
01.789.400/0001-90	LEGG MASON PORTFOLIO AÇÕES FI
01.665.498/0001-74	LUXOR AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO
00.398.561/0001-90	PORTO SEGURO FIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES
03.848.524/0001-25	SAFRA CONSUMO FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES
02.097.253/0001-50	SAFRA PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES
02.097.256/0001-94	SAFRA SETORIAL ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES
03.396.639/0001-26	SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO DIVIDENDOS AÇÕES
01.465.733/0001-64	SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES ENERGY
01.595.245/0001-71	SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO IBOVESA INSTITUCIONAL BR AÇÕES
03.917.229/0001-83	SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO PETROBRÁS AÇÕES
04.253.187/0001-96	SCHRODER PERFORMANCE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES
01.063.897/0001-65	SMALL CAP VALUATION IB - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES
04.315.393/0001-83	UNIBANCO PRIVATE DIVIDENDOS FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES
00.110.792/0001-57	SLW FUNDO DE INVESTIMENTO - AÇÕES
00.575.922/0001-27	ALFA SPECIAL - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES
07.096.602/0001-33	CEOS AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO
01.537.488/0001-53	UNIBANCO TIMING FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES
05.154.008/0001-26	BERGAMO FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES
03.848.524/0001-25	SAFRA CONSUMO FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES
96.498.654/0001-66	BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MULTI SETORIAL

ANEXO 2.A – Patrimônio líquido médio

Nome do Fundo	PL médio
ALFA SPECIAL - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	R\$ 47.863.847,14
ASCESE FUNDO DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES	R\$ 154.810.466,96
BB AÇÕES ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO	R\$ 85.406.404,00
BBM II FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	R\$ 16.623.821,84
BERGAMO FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES	R\$ 7.088.967,70
BNP PARIBAS ACE IBRX FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES	R\$ 248.275.771,39
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES EXCLUSIVE	R\$ 3.570.746,57
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IDEAL	R\$ 42.579.033,97
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MULTI SETORIAL	R\$ 71.689.338,56
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES SELECTION	R\$ 130.843.668,65
BRDESCO PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA ALAVANCADO	R\$ 34.041.242,20
CEOS AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	R\$ 54.576.455,85
CREDIT AGRICOLE SELECTION FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	R\$ 68.492.055,31
FRANKLIN TEMPLETON VALOR E FVL - FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES	R\$ 23.143.485,39
FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MERLOT	R\$ 79.867.669,86
FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES MONTANA	R\$ 77.331.053,47
FUNDO PRIME DE INVESTIMENTO EM AÇÕES CARTEIRA LIVRE	R\$ 259.262,46
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES DIVIDENDOS	R\$ 79.089.990,22
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES INSTITUCIONAL	R\$ 728.042.255,30
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES PLUS	R\$ 74.805.398,48
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES SETORIAL ATIVO	R\$ 41.189.006,26
ITAÚ CARTEIRA LIVRE AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	R\$ 91.398.737,89
ITAÚ INSTITUCIONAL IBOVESPA ATIVO AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	R\$ 13.894.155,95
ITAÚ PRIVATE SELECT AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	R\$ 72.725.018,35
LEGG MASON AÇÕES MULTISSETORIAL FI	R\$ 3.387.372,54
LEGG MASON PORTFOLIO AÇÕES FI	R\$ 106.561.233,08
LUXOR AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	R\$ 41.847.132,31
PORTO SEGURO FIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	R\$ 26.201.641,54
SAFRA CONSUMO FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	R\$ 20.571.734,44
SAFRA PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	R\$ 50.477.654,30
SAFRA SETORIAL ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	R\$ 38.924.243,32
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO DIVIDENDOS AÇÕES	R\$ 94.042.629,39
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES ENERGY	R\$ 146.816.915,54
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO IBOVESPA INSTITUCIONAL BR AÇÕES	R\$ 44.992.933,62
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO PETROBRÁS AÇÕES	R\$ 8.009.713,17
SCHRODER PERFORMANCE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	R\$ 61.149.682,31
SLW FUNDO DE INVESTIMENTO - AÇÕES	R\$ 3.974.959,90
SMALL CAP VALUATION IB - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	R\$ 133.039.012,31
UNIBANCO PRIVATE DIVIDENDOS FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	R\$ 60.857.762,72
UNIBANCO TIMING FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	R\$ 14.705.563,26
Mediana dos patrimonios líquidos	R\$ 52.527.055,08
Total	R\$ 3.103.168.037,52

ANEXO B: MATRIZES DE VARIÂNCIA - COVARIÂNCIA

ANEXO B.1: Matriz de variância e covariância dos pequenos fundos no curto prazo

1,433	1,034	2,891	0,964	1,089	1,091	0,605	0,750	0,042	1,197	1,324	1,204	1,160	0,680	1,043	0,543	1,123	0,684	0,890	1,423
1,034	0,823	2,213	0,732	0,811	0,814	0,479	0,536	0,037	0,894	1,018	0,901	0,867	0,503	0,787	0,402	0,838	0,481	0,678	1,079
2,891	2,213	7,532	1,992	2,259	2,268	1,167	1,555	-0,133	2,517	2,673	2,537	2,401	1,139	2,133	1,138	2,322	2,051	1,859	2,926
0,964	0,732	1,992	0,784	0,762	0,761	0,446	0,533	0,074	0,826	0,928	0,831	0,796	0,494	0,726	0,388	0,774	0,513	0,638	0,998
1,089	0,811	2,259	0,762	0,887	0,860	0,479	0,584	0,031	0,942	1,039	0,947	0,911	0,543	0,821	0,427	0,884	0,527	0,697	1,115
1,091	0,814	2,268	0,761	0,860	0,865	0,480	0,592	0,057	0,942	1,043	0,948	0,914	0,546	0,828	0,434	0,886	0,533	0,703	1,119
0,605	0,479	1,167	0,446	0,479	0,480	0,424	0,311	0,048	0,520	0,617	0,524	0,516	0,411	0,490	0,265	0,501	0,182	0,410	0,649
0,750	0,536	1,555	0,533	0,584	0,592	0,311	1,167	-0,079	0,626	0,689	0,632	0,626	0,342	0,544	0,271	0,595	0,316	0,538	0,747
0,042	0,037	-0,133	0,074	0,031	0,057	0,048	-0,079	0,978	0,025	0,089	0,027	0,043	0,017	0,059	-0,009	0,032	0,026	0,058	0,082
1,197	0,894	2,517	0,826	0,942	0,942	0,520	0,626	0,025	1,053	1,139	1,049	1,003	0,564	0,893	0,468	0,969	0,596	0,763	1,221
1,324	1,018	2,673	0,928	1,039	1,043	0,617	0,689	0,089	1,139	1,402	1,146	1,112	0,669	1,011	0,531	1,079	0,492	0,861	1,402
1,204	0,901	2,537	0,831	0,947	0,948	0,524	0,632	0,027	1,049	1,146	1,082	1,009	0,568	0,899	0,471	0,975	0,598	0,770	1,230
1,160	0,867	2,401	0,796	0,911	0,914	0,516	0,626	0,043	1,003	1,112	1,009	0,998	0,573	0,876	0,461	0,941	0,536	0,741	1,187
0,680	0,503	1,139	0,494	0,543	0,546	0,411	0,342	0,017	0,564	0,669	0,568	0,573	0,697	0,602	0,300	0,571	0,138	0,480	0,703
1,043	0,787	2,133	0,726	0,821	0,828	0,490	0,544	0,059	0,893	1,011	0,899	0,876	0,602	0,895	0,459	0,859	0,434	0,689	1,073
0,543	0,402	1,138	0,388	0,427	0,434	0,265	0,271	-0,009	0,468	0,531	0,471	0,461	0,300	0,459	0,403	0,443	0,312	0,367	0,553
1,123	0,838	2,322	0,774	0,884	0,886	0,501	0,595	0,032	0,969	1,079	0,975	0,941	0,571	0,859	0,443	0,945	0,515	0,714	1,155
0,684	0,481	2,051	0,513	0,527	0,533	0,182	0,316	0,026	0,596	0,492	0,598	0,536	0,138	0,434	0,312	0,515	1,512	0,404	0,582
0,890	0,678	1,859	0,638	0,697	0,703	0,410	0,538	0,058	0,763	0,861	0,770	0,741	0,480	0,689	0,367	0,714	0,404	1,629	0,922
1,423	1,079	2,926	0,998	1,115	1,119	0,649	0,747	0,082	1,221	1,402	1,230	1,187	0,703	1,073	0,553	1,155	0,582	0,922	2,217

ANEXO B.2: Matriz de variância covariância para os grandes fundos no curto prazo

0,393	0,211	0,453	0,392	0,418	0,414	0,527	0,477	0,339	0,285	0,431	0,467	0,504	0,425	0,508	0,356	0,212	0,499	0,399	0,379
0,211	0,336	0,304	0,237	0,248	0,239	0,311	0,297	0,263	0,201	0,261	0,295	0,310	0,258	0,317	0,272	0,312	0,299	0,273	0,275
0,453	0,304	0,748	0,648	0,680	0,616	0,838	0,758	0,633	0,414	0,694	0,774	0,801	0,688	0,818	0,522	0,314	0,810	0,561	0,570
0,392	0,237	0,648	0,741	0,699	0,631	0,827	0,756	0,598	0,375	0,710	0,769	0,824	0,707	0,829	0,485	0,248	0,856	0,571	0,549
0,418	0,248	0,680	0,699	0,753	0,660	0,858	0,779	0,650	0,392	0,722	0,797	0,832	0,714	0,841	0,490	0,259	0,863	0,602	0,559
0,414	0,239	0,616	0,631	0,660	0,778	0,814	0,730	0,566	0,351	0,649	0,746	0,780	0,649	0,795	0,428	0,252	0,840	0,653	0,516
0,527	0,311	0,838	0,827	0,858	0,814	1,182	0,995	0,759	0,476	0,901	1,018	1,082	0,904	1,075	0,616	0,327	1,113	0,718	0,674
0,477	0,297	0,758	0,756	0,779	0,730	0,995	1,023	0,704	0,442	0,815	0,919	0,973	0,814	0,976	0,566	0,309	1,003	0,652	0,617
0,339	0,263	0,633	0,598	0,650	0,566	0,759	0,704	1,204	0,329	0,656	0,739	0,735	0,649	0,748	0,441	0,271	0,752	0,566	0,457
0,285	0,201	0,414	0,375	0,392	0,351	0,476	0,442	0,329	0,298	0,395	0,441	0,463	0,385	0,469	0,335	0,197	0,454	0,338	0,355
0,431	0,261	0,694	0,710	0,722	0,649	0,901	0,815	0,656	0,395	0,776	0,830	0,887	0,761	0,890	0,514	0,276	0,915	0,580	0,575
0,467	0,295	0,774	0,769	0,797	0,746	1,018	0,919	0,739	0,441	0,830	0,974	0,990	0,828	0,999	0,555	0,311	1,026	0,652	0,616
0,504	0,310	0,801	0,824	0,832	0,780	1,082	0,973	0,735	0,463	0,887	0,990	1,085	0,890	1,060	0,602	0,323	1,097	0,687	0,662
0,425	0,258	0,688	0,707	0,714	0,649	0,904	0,814	0,649	0,385	0,761	0,828	0,890	0,782	0,893	0,507	0,274	0,927	0,579	0,579
0,508	0,317	0,818	0,829	0,841	0,795	1,075	0,976	0,748	0,469	0,890	0,999	1,060	0,893	1,092	0,598	0,331	1,105	0,703	0,670
0,356	0,272	0,522	0,485	0,490	0,428	0,616	0,566	0,441	0,335	0,514	0,555	0,602	0,507	0,598	0,459	0,273	0,583	0,413	0,449
0,212	0,312	0,314	0,248	0,259	0,252	0,327	0,309	0,271	0,197	0,276	0,311	0,323	0,274	0,331	0,273	0,315	0,314	0,278	0,280
0,499	0,299	0,810	0,856	0,863	0,840	1,113	1,003	0,752	0,454	0,915	1,026	1,097	0,927	1,105	0,583	0,314	1,219	0,744	0,671
0,399	0,273	0,561	0,571	0,602	0,653	0,718	0,652	0,566	0,338	0,580	0,652	0,687	0,579	0,703	0,413	0,278	0,744	0,684	0,481
0,379	0,275	0,570	0,549	0,559	0,516	0,674	0,617	0,457	0,355	0,575	0,616	0,662	0,566	0,670	0,449	0,280	0,671	0,481	0,965

ANEXO B.3: Matriz variância e covariância pequenos fundos para o médio prazo

1,772	1,430	2,957	1,570	1,705	1,663	1,144	0,302	1,586	1,148	1,637	1,748	-0,067	1,409	2,005	1,096	1,747	1,602	1,628	1,941
1,430	1,232	2,424	1,279	1,393	1,364	0,968	0,238	1,296	0,946	1,375	1,435	-0,066	1,180	1,642	0,904	1,430	1,267	1,347	1,593
2,957	2,424	9,692	2,602	2,800	2,736	1,899	0,226	2,739	1,795	2,741	2,949	-0,256	1,980	3,249	1,865	2,871	3,009	2,683	3,341
1,570	1,279	2,602	1,754	1,551	1,522	1,011	0,293	1,439	1,058	1,435	1,581	-0,057	1,256	1,784	1,016	1,574	1,791	1,504	1,736
1,705	1,393	2,800	1,551	1,673	1,629	1,123	0,309	1,545	1,152	1,589	1,706	-0,076	1,390	1,967	1,080	1,709	1,577	1,595	1,885
1,663	1,364	2,736	1,522	1,629	1,601	1,098	0,297	1,507	1,118	1,554	1,662	-0,075	1,353	1,915	1,054	1,665	1,540	1,556	1,839
1,144	0,968	1,899	1,011	1,123	1,098	0,953	0,222	1,036	0,820	1,102	1,159	-0,024	1,017	1,351	0,767	1,159	0,950	1,071	1,273
0,302	0,238	0,226	0,293	0,309	0,297	0,222	1,780	0,246	0,260	0,257	0,302	1,178	0,264	0,338	0,156	0,316	0,406	0,318	0,301
1,586	1,296	2,739	1,439	1,545	1,507	1,036	0,246	1,544	1,035	1,475	1,584	-0,075	1,276	1,867	1,028	1,583	1,539	1,479	1,752
1,148	0,946	1,795	1,058	1,152	1,118	0,820	0,260	1,035	1,850	1,058	1,162	-0,069	1,079	1,401	0,781	1,193	0,950	1,112	1,259
1,637	1,375	2,741	1,435	1,589	1,554	1,102	0,257	1,475	1,058	1,693	1,642	-0,062	1,321	1,863	0,976	1,630	1,340	1,546	1,828
1,748	1,435	2,949	1,581	1,706	1,662	1,159	0,302	1,584	1,162	1,642	1,767	-0,085	1,418	2,005	1,104	1,749	1,584	1,627	1,944
-0,067	-0,066	-0,256	-0,057	-0,076	-0,075	-0,024	1,178	-0,075	-0,069	-0,062	-0,085	1,595	-0,100	-0,080	-0,123	-0,076	-0,028	-0,048	-0,081
1,409	1,180	1,980	1,256	1,390	1,353	1,017	0,264	1,276	1,079	1,321	1,418	-0,100	2,678	1,701	0,993	1,450	1,141	1,306	1,561
2,005	1,642	3,249	1,784	1,967	1,915	1,351	0,338	1,867	1,401	1,863	2,005	-0,080	1,701	2,591	1,354	2,021	1,754	1,894	2,238
1,096	0,904	1,865	1,016	1,080	1,054	0,767	0,156	1,028	0,781	0,976	1,104	-0,123	0,993	1,354	1,096	1,114	1,078	0,995	1,220
1,747	1,430	2,871	1,574	1,709	1,665	1,159	0,316	1,583	1,193	1,630	1,749	-0,076	1,450	2,021	1,114	1,759	1,579	1,627	1,938
1,602	1,267	3,009	1,791	1,577	1,540	0,950	0,406	1,539	0,950	1,340	1,584	-0,028	1,141	1,754	1,078	1,579	2,835	1,475	1,686
1,628	1,347	2,683	1,504	1,595	1,556	1,071	0,318	1,479	1,112	1,546	1,627	-0,048	1,306	1,894	0,995	1,627	1,475	1,629	1,808
1,941	1,593	3,341	1,736	1,885	1,839	1,273	0,301	1,752	1,259	1,828	1,944	-0,081	1,561	2,238	1,220	1,938	1,686	1,808	2,217

ANEXO B.4: Matriz de variância e covariância dos grandes fundos no médio prazo

0,644	0,288	0,562	0,004	0,583	0,070	0,602	0,048	0,511	0,446	0,568	0,590	0,574	0,560	0,560	0,454	0,398	0,543	0,468	0,012
0,288	0,649	0,734	0,048	0,733	0,081	0,753	0,085	0,654	0,679	0,725	0,766	0,749	0,694	0,730	0,651	0,691	0,706	0,600	0,058
0,562	0,734	1,534	0,124	1,571	0,173	1,614	0,187	1,474	1,217	1,559	1,615	1,598	1,462	1,554	1,186	0,983	1,539	1,157	0,098
0,004	0,048	0,124	1,385	0,125	1,272	0,109	1,475	0,144	0,122	0,125	0,106	0,123	0,093	0,133	0,095	0,092	0,107	0,152	1,046
0,583	0,733	1,571	0,125	1,502	0,177	1,729	0,195	1,585	1,285	1,667	1,736	1,712	1,566	1,648	1,234	1,032	1,635	1,226	0,094
0,070	0,081	0,173	1,272	0,177	1,502	0,170	1,505	0,179	0,167	0,172	0,154	0,176	0,165	0,181	0,123	0,139	0,140	0,211	1,079
0,602	0,753	1,614	0,109	1,729	0,170	1,839	0,178	1,620	1,316	1,722	1,793	1,766	1,579	1,713	1,269	1,050	1,710	1,284	0,083
0,048	0,085	0,187	1,475	0,195	1,505	0,178	1,718	0,210	0,173	0,182	0,166	0,190	0,155	0,191	0,133	0,139	0,152	0,225	1,218
0,511	0,654	1,474	0,144	1,585	0,179	1,620	0,210	1,862	1,238	1,608	1,659	1,597	1,475	1,568	1,134	0,952	1,559	1,047	0,107
0,446	0,679	1,217	0,122	1,285	0,167	1,316	0,173	1,238	1,120	1,293	1,336	1,300	1,223	1,273	0,994	0,881	1,247	0,925	0,085
0,568	0,725	1,559	0,125	1,667	0,172	1,722	0,182	1,608	1,293	1,677	1,740	1,706	1,564	1,656	1,225	1,023	1,650	1,181	0,081
0,590	0,766	1,615	0,106	1,736	0,154	1,793	0,166	1,659	1,336	1,740	1,837	1,778	1,609	1,713	1,267	1,071	1,713	1,245	0,078
0,574	0,749	1,598	0,123	1,712	0,176	1,766	0,190	1,597	1,300	1,706	1,778	1,778	1,591	1,696	1,249	1,045	1,702	1,260	0,092
0,560	0,694	1,462	0,093	1,566	0,165	1,579	0,155	1,475	1,223	1,564	1,609	1,591	1,662	1,523	1,153	0,989	1,510	1,111	0,063
0,560	0,730	1,554	0,133	1,648	0,181	1,713	0,191	1,568	1,273	1,656	1,713	1,696	1,523	1,656	1,217	1,005	1,639	1,197	0,093
0,454	0,651	1,186	0,095	1,234	0,123	1,269	0,133	1,134	0,994	1,225	1,267	1,249	1,153	1,217	1,009	0,840	1,193	0,909	0,082
0,398	0,691	0,983	0,092	1,032	0,139	1,050	0,139	0,952	0,881	1,023	1,071	1,045	0,989	1,005	0,840	0,912	0,976	0,787	0,079
0,543	0,706	1,539	0,107	1,635	0,140	1,710	0,152	1,559	1,247	1,650	1,713	1,702	1,510	1,639	1,193	0,976	1,707	1,218	0,074
0,468	0,600	1,157	0,152	1,226	0,211	1,284	0,225	1,047	0,925	1,181	1,245	1,260	1,111	1,197	0,909	0,787	1,218	1,191	0,110
0,012	0,058	0,098	1,046	0,094	1,079	0,083	1,218	0,107	0,085	0,081	0,078	0,092	0,063	0,093	0,082	0,079	0,074	0,110	1,036

ANEXO C: RESULTADOS DO CAPM

ANEXO C.1: RESULTADOS DAS ESTIMATIVAS DO CAPM

Nome do Fundo	Beta do fundo	R ²	DW	tau (τ)	Método	T	J.B.
ALFA SPECIAL - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	1,1572	0,9876	1,9903	-8,4789	MQO	72,0376	0,1381
ASCESE FUNDO DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES	0,5023	0,6644	1,8126	-7,0750	MQO	11,4264	1,3535
BB AÇÕES ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO	0,2993	0,2961	1,8199	-7,0672	MQO	5,1701	1,6830
BBM II FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,8606	0,9518	2,0311	-8,0899	MQO	35,7331	0,1223
BERGAMO FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES	2,2547	0,7995	2,1197	-8,3796	ARCH	18,6634	1,3342
BNP PARIBAS ACE IBRX FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES	0,8538	0,9550	1,9930	-8,1094	MQO	37,0845	1,0569
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES EXCLUSIVE	0,7965	0,8646	2,4466	-8,2269	MQO	20,2912	1,6850
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IDEAL	0,9047	0,9893	2,2501	-9,0438	MQO	77,0657	0,1664
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MULTI SETORIAL	0,7870	0,8874	2,3847	-9,4371	MQO	22,6219	3,2006
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES SELECTION	0,7980	0,8832	2,1304	-8,4193	MQO	22,1757	1,7152
BRDESCO PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA ALAVANCADO	0,9076	0,9886	2,1948	-8,6460	MQO	74,9649	0,6277
CEOS AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	0,7544	0,7531	1,9350	-7,5390	MQO	14,1759	2,6663
CREDIT AGRICOLE SELECTION FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	1,0217	0,9374	1,6456	-7,0284	MQO	31,0656	0,8132
FRANKLIN TEMPLETON VALOR E FVL - FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES	0,5205	0,6573	1,6410	-7,2958	MQO	11,2403	1,5332
FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MERLOT	0,9271	0,9881	1,9889	-7,7110	MQO	73,1022	0,3392
FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES MONTANA	0,6811	0,4416	1,5006	-6,0114	ARCH	9,6559	0,0625
FUNDO PRIME DE INVESTIMENTO EM AÇÕES CARTEIRA LIVRE	0,5499	0,3208	2,0031	-4,3260	ARCH	6,5112	0,5636
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES DIVIDENDOS	0,4573	0,7167	2,0644	-8,1195	MQO	12,9743	0,3910
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES INSTITUCIONAL	0,8424	0,9627	2,0463	-7,9632	MQO	40,8958	0,5017
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES PLUS	0,9500	0,9681	1,8757	-7,7262	MQO	44,6296	2,0823
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES SETORIAL ATIVO	0,9240	0,9289	1,6568	-6,5097	MQO	2,9100	0,4153
ITAÚ CARTEIRA LIVRE AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	1,0137	0,9889	1,8842	-7,9729	MQO	7,6310	2,3684
ITAÚ INSTITUCIONAL IBOVESPA ATIVO AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	1,0010	0,9914	1,9570	-7,8705	MQO	8,6373	1,5576
ITAÚ PRIVATE SELECT AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	0,8477	0,9580	2,1889	-9,3195	MQO	38,5820	1,7107
LEGG MASON AÇÕES MULTISETORIAL FI	1,0995	0,9230	1,9338	-7,7499	MQO	27,7789	0,6310
LEGG MASON PORTFOLIO AÇÕES FI	1,0054	0,9880	2,1633	-9,1362	MQO	72,6139	0,6519
LUXOR AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	1,0007	0,9916	1,8965	-7,8505	ARCH	98,3025	0,8747
PORTO SEGURO FIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,9710	0,9982	2,1812	-9,8891	ARCH	280,2672	5,0735
SAFRA CONSUMO FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	0,5831	0,4959	1,6463	-6,5861	MQO	8,1647	0,3545
SAFRA PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	0,8613	0,8900	2,0320	-7,8971	MQO	22,7797	0,9569

SAFRA SETORIAL ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	0,4484	0,5411	1,6091	-6,3333	MQO	8,6593	0,5878
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO DIVIDENDOS AÇÕES	0,5743	0,7712	2,1486	-8,2608	MQO	14,3905	0,7533
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES ENERGY	0,3179	0,3397	1,6705	-6,5506	MQO	5,8365	2,5291
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO IBOVESPA INSTITUCIONAL BR AÇÕES	0,9376	0,9882	2,0241	-7,9422	MQO	73,8676	1,2674
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO PETROBRÁS AÇÕES	0,5520	0,2009	1,9506	-7,5924	MQO	4,1695	1,1238
SCHRODER PERFORMANCE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	1,0370	0,9367	1,7994	-7,0367	MQO	30,8728	4,1253
SLW FUNDO DE INVESTIMENTO - AÇÕES	0,7437	0,8676	1,6749	-6,7715	MQO	20,9415	1,4123
SMALL CAP VALUATION IB - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,6793	0,6845	1,8964	-7,4339	MQO	12,0464	1,5563
UNIBANCO PRIVATE DIVIDENDOS FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,6445	0,7676	1,6741	-6,7010	MQO	14,8229	0,7913
UNIBANCO TIMING FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,7870	0,8874	2,3847	-9,4371	MQO	22,6219	3,2006

**ANEXO D: RETORNO ESPERADO, RISCO RAZÕES DE SHARPE E SORTINO
PARA O CURTO E MÉDIO PRAZO**

ANEXO D.1 - Retorno médio e desvio padrão para os grandes fundos para o curto prazo.

Nome do Fundo	Retorno médio	Desvio padrão
ASCESE FUNDO DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES	-0,077	0,627
BB AÇÕES ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO	0,012	0,579
BNP PARIBAS ACE IBRX FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES	-0,167	0,865
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MULTI SETORIAL	-0,129	0,861
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES SELECTION	-0,140	0,868
CEOS AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	-0,148	0,882
CREDIT AGRICOLE SELECTION FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	-0,178	1,087
FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MERLOT	-0,211	1,011
FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES MONTANA	-0,088	1,097
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES DIVIDENDOS	-0,083	0,546
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES INSTITUCIONAL	-0,147	0,881
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES PLUS	-0,205	0,987
ITAÚ CARTEIRA LIVRE AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	-0,206	1,041
ITAÚ PRIVATE SELECT AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	-0,162	0,885
LEGG MASON PORTFOLIO AÇÕES FI	-0,156	1,045
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO DIVIDENDOS AÇÕES	-0,057	0,678
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES ENERGY	-0,051	0,561
SCHRODER PERFORMANCE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	-0,177	1,104
SMALL CAP VALUATION IB - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	-0,145	0,827
UNIBANCO PRIVATE DIVIDENDOS FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	-0,13894	0,98244

ANEXO D.2 - Retorno médio e desvio padrão para os pequenos fundos para o curto prazo.

Nome do Fundo	Retorno médio	Desvio padrão
ALFA SPECIAL - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	-0,224	1,197
BBM II FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	-0,146	0,907
BERGAMO FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES	-0,514	2,744
BRADESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES EXCLUSIVE	-0,119	0,886
BRADESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IDEAL	-0,134	0,942
BRADESCO PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA ALAVANCADO	-0,148	0,942
FRANKLIN TEMPLETON VALOR E FVL - FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES	-0,088	0,651
FUNDO PRIME DE INVESTIMENTO EM AÇÕES CARTEIRA LIVRE	-0,019	1,080
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES SETORIAL ATIVO	-0,155	0,989
ITAÚ INSTITUCIONAL IBOVESPA ATIVO AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	-0,163	1,026
LEGG MASON AÇÕES MULTISETORIAL FI	-0,176	1,184
LUXOR AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	-0,176	1,040
PORTO SEGURO FIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	-0,170	0,999
SAFRA CONSUMO FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	-0,133	0,835
SAFRA PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	-0,120	0,946
SAFRA SETORIAL ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	-0,029	0,635
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO IBOVESPA INSTITUCIONAL BR AÇÕES	-0,162	0,972
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO PETROBRÁS AÇÕES	-0,141	1,230
SLW FUNDO DE INVESTIMENTO - AÇÕES	0,007	1,276
UNIBANCO TIMING FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,025	1,489

ANEXO D.3 - Retorno médio, desvio padrão e razões de Sortino e Sharpe para os grandes fundos no médio prazo

Nome do Fundo	Retorno médio	Desvio padrão	Sortino	Sharpe
ASCESE FUNDO DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES	0,102	0,802	0,117	0,080
BB AÇÕES ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO	0,082	0,806	0,081	0,055
BNP PARIBAS ACE IBRX FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES	0,043	1,239	0,006	0,004
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MULTI SETORIAL	-0,005	1,177	-0,050	-0,037
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES SELECTION	0,026	1,308	-0,013	-0,009
CEOS AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	0,077	1,226	0,047	0,032
CREDIT AGRICOLE SELECTION FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,053	1,356	0,016	0,011
FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MERLOT	0,039	1,311	0,001	-0,048
FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES MONTANA	0,046	1,365	0,009	0,006
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES DIVIDENDOS	0,044	1,058	0,008	0,006
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES INSTITUCIONAL	0,035	1,295	-0,003	-0,002
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES PLUS	0,030	1,355	-0,008	-0,006
ITAÚ CARTEIRA LIVRE AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	0,010	1,334	-0,029	-0,021
ITAÚ PRIVATE SELECT AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	0,025	1,289	-0,014	-0,010
LEGG MASON PORTFOLIO AÇÕES FI	0,051	1,287	0,017	0,010
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO DIVIDENDOS AÇÕES	0,040	1,004	0,005	0,002
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES ENERGY	0,074	0,955	0,056	0,038
SCHRODER PERFORMANCE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,047	1,306	0,010	0,007
SMALL CAP VALUATION IB - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,112	1,091	0,009	0,068
UNIBANCO PRIVATE DIVIDENDOS FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,039	1,018	0,002	0,002

ANEXO D.4 - Retorno médio, desvio padrão e razões de Sortino e Sharpe para os pequenos fundos no médio prazo

Nome do Fundo	Retorno médio	Desvio padrão	Sortino	Sharpe
ALFA SPECIAL - FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,021	1,331	-0,018	-0,013
BBM II FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,058	1,110	0,026	0,018
BERGAMO FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES	-0,024	3,113	-0,028	-0,020
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES EXCLUSIVE	-0,024	1,324	-0,063	-0,047
BRDESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IDEAL	0,043	1,293	0,006	0,004
BRDESCO PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA ALAVANCADO	0,041	1,265	0,004	0,003
FRANKLIN TEMPLETON VALOR E FVL - FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES	0,101	0,976	0,097	0,065
FUNDO PRIME DE INVESTIMENTO EM AÇÕES CARTEIRA LIVRE	0,011	1,334	-0,027	-0,020
HSBC FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES SETORIAL ATIVO	0,052	1,243	0,016	0,011
ITAÚ INSTITUCIONAL IBOVESPA ATIVO AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	0,032	1,360	-0,006	-0,004
LEGG MASON AÇÕES MULTISSETORIAL FI	0,055	1,301	0,018	0,013
LUXOR AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO	0,037	1,329	-0,001	0,000
PORTO SEGURO FIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,011	1,263	-0,030	-0,021
SAFRA CONSUMO FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	0,154	1,636	0,114	0,071
SAFRA PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	0,032	1,610	-0,005	-0,004
SAFRA SETORIAL ENERGIA FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES	0,063	1,047	0,034	0,024
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO IBOVESPA INSTITUCIONAL BR AÇÕES	0,036	1,326	-0,002	-0,001
SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO PETROBRÁS AÇÕES	-0,058	1,684	-0,077	-0,057
SLW FUNDO DE INVESTIMENTO - AÇÕES	0,007	1,276	-0,034	-0,025
UNIBANCO TIMING FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	0,025	1,489	-0,012	-0,008