

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

THIAGO SILVEIRA

APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE ESTILO EM FUNDOS DE INVESTIMENTOS

FLORIANÓPOLIS

2017

THIAGO SILVEIRA

APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE ESTILO EM FUNDOS DE INVESTIMENTOS

Monografia submetida ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito obrigatório para obtenção do grau de Bacharelado.

Orientador: Guilherme Valle Moura

FLORIANÓPOLIS

2017

THIAGO SILVEIRA

APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE ESTILO EM FUNDOS DE INVESTIMENTOS

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota 8,5 ao aluno Thiago Silveira na disciplina CNM 7107 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Guilherme Valle Moura
Orientador

Prof. Dr. Helberte João França Almeida
Membro da Banca

Prof. Dr. Milton Biage
Membro da Banca

Aos meus pais, com carinho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter guiado meus caminhos até essa conquista.

Aos meus pais Jair e Rose, por todo amor e esforços incansáveis para que eu pudesse ter uma educação diferente das gerações passadas e construir um marco para as gerações futuras. Pelas inúmeras orações e incentivos e por criarem uma dívida que jamais terei condições de pagar: uma dívida de gratidão.

À minha amada esposa Géssica que sempre me apoiou, viu e ouviu os inúmeros anseios, decepções e inquietações durante a vida acadêmica.

Ao meu irmão Josué, que me inspirou a servir de exemplo e que espero ter influenciado positivamente sobre a importância da educação superior e da formação do senso crítico.

Ao meu amigo Lukas R. Pezzini que me ouviu falar desse trabalho centenas de vezes e sempre me incentivou a concluí-lo.

À Unicred pela oportunidade de me desenvolver como profissional todos os dias, em especial minha amiga e gerente Amanda Gonçalves Rios pela confiança, por acreditar em meu potencial, por me liberar para cursar disciplinas em horários de trabalho. Ao meu colega de trabalho e classe Namir R. B. Filho que me ouviu falar muito desse trabalho, compartilhando também das inquietações de quem estuda economia e trabalha em instituição financeira paralelamente.

Ao meu orientador, professor Guilherme Valle Moura, pela sugestão do tema, pela prontidão em responder meus questionamentos, pelos incentivos e oportunidade de realizar um trabalho contando com todas as suas contribuições.

A todos, muito obrigado!

“É certo que não pode haver lugar para otimismo exagerados, num universo de profecias sinistras que vão da estagnação inflacionária à depressão econômica arrasadora. Por outro lado, conformar-se, a priori, ante tais expectativas sombrias de dias difíceis, com um pessimismo derrotista, seria refugar o esforço construtivo que, com fé, tudo pode, e aceitar, pela apatia e pelo desânimo, a generalizarem-se em ondas sucessivas, a realização, afinal, daqueles mesmos prognósticos negativos.”

Ernesto Geisel, 1974

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo aplicar uma metodologia desenvolvida por Sharpe (1992) chamada Análise de Estilo Baseada nos Retornos ou RBSA (do inglês: *Return Based on Style Analysis*), que busca identificar quais classes de ativos estão presentes no fundo de investimento analisado. Foi utilizada uma amostra de cinco fundos de diferentes modalidades classificadas pela CVM, pelo período de 2010 a 2016, contendo 1524 observações cada fundo. A análise é feita através de um modelo de regressão linear (MQO) contendo como variável dependente a rentabilidade do fundo selecionado e como variáveis explicativas *proxies* para as principais classes de ativos disponíveis no mercado. O resultado da regressão pode ser medido pelo R^2 , que segundo Sharpe indicaria o quanto o modelo explica a variabilidade do fundo, sendo a diferença $(1-R^2)$ uma medida para o critério de seletividade do gestor. Por fim, concluiu-se que as principais classes de ativos são indicadores que bem representam na média o retorno dos fundos analisados de acordo com suas modalidades, porém, por ser um modelo estático se reconhece que há limitações.

Palavras-chave: Fundos de investimento, Análise de Estilo Baseada nos Retornos, Classes de ativos.

ABSTRACT

This paper aims to apply a methodology developed by Sharpe (1992) called Return Based on Style Analysis (RBSA), which seeks to identify which asset classes are present in the analyzed investment fund. A sample of 5 funds of different types classified by the CVM was used for the period from 2010 to 2016, containing 1524 observations per fund. The analysis is done through a linear regression model (OLS) containing as dependent variable the profitability of the selected fund and as explanatory variables proxies for the main asset classes available in the market. The result of the regression can be measured by the R^2 , which according to Sharpe would indicate how much the model explains the variability of the fund, the difference $(1-R^2)$ being a measure for the manager's selectivity criterion. Finally, it can be concluded that the main asset classes are indicators that represent, on average, the return of funds analyzed according to their modalities, but because it is a static model it is recognized that there are limitations.

Key-words: Investment Fund, Return Based Style on Analysis, Asset Classes.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Retorno do fundo de cotas de ações BBM Ações.....	36
Gráfico 2 - Retornos do fundo de investimento renda fixa BBM DI.....	36
Gráfico 3 - Retornos fundos de investimento multimercado GAP FIM.....	37
Gráfico 4 - Retorno dos fundos de investimento multimercado Safra Galileo	37
Gráfico 5 - Retorno do fundo de investimento BBM Cambial.....	38
Gráfico 6 - R ² ajustado dos modelos	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frame da classificação de fundos	22
Tabela 2 - Estatísticas descritivas dos retornos dos fundos.....	38
Tabela 3 - Matriz de correlação entre os retornos	39
Tabela 4 - MQO Safra Galileo	43
Tabela 5 - MQO GAP FIM	44
Tabela 6 - MQO BBM DI.....	45
Tabela 7 - MQO BBM Cambial	46
Tabela 8 - MQO BBM Ações	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 FUNDOS DE INVESTIMENTO NO BRASIL	15
2.1.1 Breve Histórico	16
2.1.2 Classificação dos fundos de investimentos	17
2.2 ANÁLISE DE ESTILO BASEADA NOS RETORNOS	24
2.2.1 Análise de estilo proposta por Sharpe	24
3 METODOLOGIA.....	28
3.1 REGRESSÃO LINEAR E MÍNIMOS QUADRADOS	28
3.2 DESCRIÇÃO DOS FUNDOS	34
3.2.1 Análise das estatísticas descritivas dos retornos dos fundos	36
3.3 DESCRIÇÃO DOS FATORES DE RISCO.....	40
3.4 O MODELO	42
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	44
4.1 ANÁLISE DE RESULTADOS DOS FUNDOS MULTIMERCADOS	44
4.2 ANÁLISE DE RESULTADOS DO FUNDO DE RENDA FIXA.....	46
4.3 ANÁLISE DE RESULTADOS DO FUNDO CAMBIAL.....	46
4.4 ANÁLISE DE RESULTADOS DO FUNDO DE AÇÕES.....	47
5 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E POSSÍVEIS EXTENSÕES	49
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE	53

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o anuário 2015 de fundos de investimentos produzido pela Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais (ANBIMA), em 2014 a indústria de fundos deteve mais de R\$ 2,7 trilhões em patrimônio líquido distribuídos em 14 mil fundos com 11,5 milhões de cotistas.

Os fundos de investimentos funcionam como um condomínio, cada cotista detém de um determinado número de cotas que são corrigidas diariamente e administradas por um gestor profissional de recursos. As maiores vantagens de se aplicar recursos em um fundo de investimento estão na possibilidade de aplicar em diferentes classes de ativos ao mesmo tempo. Segundo a teoria moderna do portfólio (MARKOWITZ, 1952) a diversificação dos ativos é o princípio para a maximização de ganhos e diluição do risco de perdas.

O gestor profissional de recursos irá efetuar transações de compra e venda de ativos objetivando boas condições de arbitragem. O gestor tem a sua disposição um mercado de ativos para alocação dos seus recursos, porém, deverá respeitar a política de investimento, ou seja, o estilo do fundo, bem como as limitações de cada modalidade de fundo de investimento.

A composição real da carteira do fundo não é conhecida pelos cotista. Dessa maneira, como afirma Pizzinga et al. (2012) podem ocorrer grandes inconvenientes, como por exemplo, uma classificação incorreta dos fundos quanto aos seus reais estilos de investimento.

Para contribuir com uma maior transparência para o investidor e também como forma de regular o setor, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) através da Instrução nº 555 de 1º de julho de 2015 determina uma série de especificações para o mercado de fundos de investimentos. No tocante às alocações determina, como exemplo, que gestores de fundos multimercados não estão limitados a manterem suas alocações em uma única classe de ativos, podendo manter posições em renda variável, renda fixa, câmbio, etc. Fundos de investimentos em ações, em contrapartida, devem manter uma exposição de pelo menos 67% em ações. Da mesma forma para fundos de renda fixa e fundos cambiais.

Existem algumas formas de avaliar as performances de um gestor de fundos de investimentos. Conforme Reinert (2015) os quatro principais métodos de avaliação são o índice de Sharpe, o alfa de Jensen, a verificação da presença de *market timing* e a Análise de Estilo Baseada nos Retornos (RBSA, do inglês: *Return Based on Style Analysis*), método utilizado por esse trabalho por ser ideal, segundo Reinert (2015) para avaliar portfólios que estejam expostos a diferentes classes de ativos.

Um dos primeiros autores a realizar estudos de como medir a exposição de um fundo de investimento frente às classes de ativos foi feito por Sharpe (1992) em uma metodologia chamada Análise de Estilo Baseada nos Retornos. A técnica foi desenvolvida nos Estados Unidos e através de um modelo multifatorial estima qual percentual de cada classe de ativo a carteira do fundo foi exposta durante um determinado período de tempo. Dessa forma, é possível identificar as estratégias utilizadas pelo gestor na alocação de recursos dos seus investidores com o objetivo de atingir determinado *benchmark*.

O objetivo geral do trabalho é realizar uma Análise de Estilo com base na teoria RBSA de Sharpe (1992) na sua forma estática, que exponha na média as classes de ativos utilizadas na composição do fundo por seu gestor. Para isso se pretende estimar um modelo estatístico verificando se há uma exposição às classes de ativos selecionadas em relação aos fundos de investimento analisados por este trabalho. Como objetivos específicos estão: analisar se a gestão do fundo está de acordo com as informações fornecidas no perfil de investimento; no caso de um fundo multimercado identificar quais as classes de ativos expostas e o tamanho dessa exposição. Também é objetivo específico saber quanto o modelo consegue explicar da variabilidade dos retornos através do R^2 ajustado e identificar o comportamento das alocações durante o instável período selecionado.

Modelos de análise de estilo são ferramentas importantes para avaliação da gestão dos fundos de investimentos. O mercado financeiro brasileiro se desenvolveu rapidamente e por vezes esse crescimento acelerado foi desprovido de regulações e de profissionalismo por parte dos gestores. Exige-se dos gestores de fundos de investimentos que, para realizar o cumprimento das metas de *performance*, os retornos devem ser superiores a determinado *benchmark*. Contudo, como inferir sobre a natureza dos riscos que o gestor assume para entregar os números? Como verificar se as exposições da carteira estão de acordo com a estratégia divulgada? Após a aplicação da análise de estilo prevista por este trabalho, se terá conhecimento da exposição média dos fundos aos fatores de risco, logo, se verifica de imediato se a política de investimento está sendo cumprida. Outro importante fator a ser mencionado é que dado as alocações verificadas pelo modelo, poderia se concluir se é vantajoso para o investidor permanecer no fundo pagando taxa de administração e *performance* ou o mesmo poderia investir em ativos livres de risco como o CDI obtendo rendimentos similares, por exemplo.

Este trabalho também poderá contribuir para a instituição que forneceu as séries de rentabilidades dos fundos para realização deste estudo, uma vez que a análise de estilo poderá

ser replicada para todos os fundos que compõem a carteira e dentre esses selecionar aqueles com gestão mais eficiente.

A metodologia utilizará um modelo de análise de regressão para identificar o estilo de investimento dos fundos, os parâmetros serão estimados via mínimos quadrados ordinários (MQO). Os dados utilizados são números de rentabilidades diárias com início em 01 de fevereiro de 2010 e término em 04 de abril de 2016. Durante este período ocorreram importantes fatos no cenário econômico devido ao pós crise em 2008, como por exemplo a variação da taxa de juros Selic que chegou ao patamar mínimo em 7,25%a.a em outubro de 2012 e aumentou para 12,75%a.a. três anos depois em março de 2015. Sobre esses movimentos, por exemplo, se espera empiricamente que tenha ocorrido uma maior exposição dos fundos em relação aos ativos atrelados à taxa de juros e inflação, devido à instabilidade ocorrida no período.

A rentabilidade dos fundos será utilizada como variável dependente. Os fundos utilizados no modelo foram selecionados com base em suas diferentes estruturas, contemplando na modalidade multimercado os fundos Safra Galileo gerido pelo grupo Safra e Gap Long Short FI Multimercado gerido pela GAP Gestora de Recursos. Na modalidade cambial, renda fixa e ações foram selecionados os fundos BBM FI Cambial, BBM FI RF Referenciado DI e BBM Smid Caps Valor FIC de FIA, todos sob gestão do grupo BBM Investimentos. Serão utilizados como variáveis explicativas alguns indicadores importantes no mercado financeiro que, de acordo com a literatura, melhor representam as classes de ativos. As variáveis definidas foram: dólar Ptax, Ibovespa, CDI, IRF-M e IMA-B5.

Os resultados apontam a análise de estilo estática como uma boa técnica para identificar na média a exposição dos fundos aos fatores de risco, identificando como estão estruturadas as alocações de determinado gestor frente a diversas classes de ativos. Dessa forma, a análise de estilo se configura como uma importante ferramenta para o investidor na avaliação dos fundos, possibilitando através das exposições das classes de ativos, as comparações perante outros *benchmarks*. Também foi possível, depois de verificada as exposições, inferir sobre as estratégias do gestor e compará-la com os demais gestores, como exemplo, a ocorrência de um movimento comum para alocações em determinada classe de ativo durante o período analisado.

Na seção 2 será explicitado brevemente o desenvolvimento na indústria de fundos no Brasil, seguidos pela atual classificação desse setor pelos órgãos reguladores e a descrição do modelo estático proposto por Sharpe. No capítulo 3 estarão descritos toda parte metodológica

do modelo a ser desenvolvido, bem como a descrição e análise das variáveis que irão compor o modelo. No capítulo 4 serão apresentados os principais resultados do modelo estimado e na seção 5 as conclusões, limitações e possíveis expansões do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FUNDOS DE INVESTIMENTO NO BRASIL

Um fundo de investimento é constituído pela reunião, em regime de condomínio, de recursos de poupadores para aplicação no mercado financeiro por gestores profissionais. Cada investidor tem um determinado número de cotas¹ desse fundo, proporcional ao montante de recursos aplicados. A operação será sucedida se o fundo conseguir valorização das cotas e rendimentos superiores ao que o investidor conseguiria aplicando seus recursos individualmente.

Mediante os fundos de investimentos, os investidores têm a vantagem de concentrar recursos com outros investidores de perfis similares no que concerne a objetivos e grau de tolerância ao risco e com isso obter ganhos de escala, diversificação de risco e liquidez, bem como a diluição dos custos de administração. Além de poder diversificar suas opções de investimentos no mercado financeiro sem precisar acompanhar diariamente o mercado para tomar suas decisões.

De acordo com Rassier (2004), os investimentos aplicados pelo fundo estão sujeitos, por natureza, a riscos de perda de patrimônio em virtude das flutuações de mercado, risco de crédito, ou ainda, da possibilidade de adoção de uma política de investimento agressiva. É importante ressaltar que os fundos de investimentos não contam com a garantia da Instituição Administradora ou do Fundo Garantidor de Crédito (FGC).

O mercado de fundos no Brasil se expandiu significativamente nas últimas duas décadas, passando de menos de R\$ 100 bilhões no início dos anos 1990 para R\$ 2,7 trilhões em patrimônio em 2014 conforme anuário publicado pela ANBIMA (2015), em relação ao número de fundos de aproximadamente 300 para 14mil no mesmo período. Nesse contexto, é cada vez mais necessária a aplicação de metodologias que possam trazer mais transparência ao investidor frente à gestão profissional dos fundos de investimentos.

¹ Uma cota é uma fração de um fundo. O patrimônio líquido do fundo é a soma de todas as cotas que foram compradas pelos investidores. O valor da cota é calculado diariamente e dado pela divisão do patrimônio do fundo pelo número de cotas existentes.

2.1.1 Breve Histórico

A indústria de fundos no Brasil se iniciou na década de 1950. O primeiro fundo constituído foi um fundo de investimento fechado chamado Valéria Primeira, do grupo Deltec, que iniciou suas operações em 1952. Logo após, em 1954 iniciaram as operações do primeiro fundo aberto, o Fundo Brasil e em 1957 foi estabelecido o fundo Crescinco, com o objetivo de financiar os projetos de crescimento econômico do governo Juscelino Kubitschek.

Entretanto, a indústria de fundos desempenhou um fraco papel nos primeiros anos da década de 1960, de acordo com Alves Júnior (2003)

As reduzidas dimensões no mercado acionário brasileiro conferiam baixa liquidez aos fundos, enquanto a instabilidade macroeconômica, especialmente a aceleração da inflação, estimulou a preferência por papéis de curtíssimo prazo. Esses dois fatores estão dentre aqueles que respondem pela limitada dimensão dessa indústria.

Com o objetivo de retomar o crescimento dos fundos, no final na década de 1950 e início da década de 1960 foi implantada uma reforma financeira que visava à constituição de um sistema financeiro capaz de ampliar a oferta de recursos financeiros privados de longo prazo. Com isso, vários incentivos foram oferecidos para a formação de poupança visando o fortalecimento não somente das bolsas de valores, mas também da oferta privada de recursos financeiros que garantissem, no longo prazo, mecanismos de *funding* que não fossem somente provenientes de origem estatal.

Um dos incentivos mais expressivos foram os abatimentos no imposto de renda, como ocorrido em 1967 através da criação por decreto dos Fundos Fiscais, comumente chamados Fundos 157. Através desse decreto o governo brasileiro renunciaria uma parte da cobrança do imposto de renda para que o mesmo fosse investido em fundos geridos por instituições privadas (Alves Júnior, 2003). Os Fundos 157 ganharam grande expressividade, especialmente após a crise da bolsa de valores em 1971, sendo os grandes responsáveis pela amenização da instabilidade no mercado secundário.

Mais adiante o crescimento do segmento de fundos de investimento ganhou bastante expressividade frente aos demais produtos de investimento, especialmente os fundos de ações o qual era um dos objetivos da reforma. Conforme afirma Tessari (2013), durante esse período pós 1960 a base da indústria de fundos de investimento estava alocada no mercado de

ações, pois era através da compra de ações de empresas mediante os fundos de investimento que os brasileiros contribuíram para o *funding* nacional.

Após o fim do milagre econômico e a crise do petróleo em 1974, os papéis atrelados a juros e inflação ganharam significativa importância, construindo um cenário favorável ao investimento em renda fixa. Em 1985 a partir de duas resoluções, foram estabelecidas novas regulamentações para os fundos mútuos de investimentos e determinado que os fundos 157 fossem incorporados aos fundos de ações. Essa nova regulamentação criou duas categorias de fundos: os fundos mútuos de ações, composto por no mínimo 70% do patrimônio aplicado em ações e os fundos mútuos de renda fixa, que deveriam ser compostos pela totalidade do patrimônio aplicados em ativos de renda fixa. Pouco tempo depois, os fundos de renda fixa já haviam se tornado o segundo maior investidor institucional em termos de carteira. Ficando atrás apenas dos fundos de previdência privada.

Esse breve histórico ressalta a importância que as modalidades de investimento tiveram no financiamento do desenvolvimento nacional. Em pouco mais de 50 anos os fundos de investimentos tiveram crescimentos exponenciais, criando uma indústria com vários subprodutos e se consolidando como uma das formas mais usuais e populares de investimento.

2.1.2 Classificação dos fundos de investimentos

A indústria de fundos de investimento possui inúmeros fundos, com diferentes características e modalidades. Para contribuir com a segurança dos investidores, esses fundos devem ser registrados e regidos pela Comissão de Valores Mobiliários ou, se possuir regras específicas (os chamados fundos estruturados) devem cumprir algumas instruções da CVM. Os mesmos também devem cumprir o código ANBIMA de melhores práticas, para as instituições associadas à ANBIMA.

A instrução normativa CVM nº 555 de 2015 dispõe sobre a constituição, administração, funcionamento e a divulgação de informações dos fundos de investimentos. Nela está determinado que o fundo seja constituído por um administrador, responsável pela aprovação do regulamento do fundo no momento de constituição do mesmo. No regulamento deverá constar: *i*) a qualificação do administrador do fundo, *ii*) a qualificação sobre o gestor do fundo (quando for o caso), *iii*) a espécie do fundo (aberto ou fechado), *iv*) o prazo de duração *v*) a política de investimento, *vi*) as taxas inerentes a administração, custódia, performance e

demais despesas. Ainda é necessária definição do público alvo, condições de resgate e esclarecimento de eventuais particularidades.

Além do administrador o fundo terá um custodiante, que será responsável pela “guarda” dos ativos do fundo. O mesmo responde pelos dados e envio das informações dos fundos para os gestores e administradores. O fundo também terá um distribuidor, que pode ser o próprio administrador, responsável pela comercialização das cotas do fundo. O fundo contará com um gestor que será responsável pela compra e venda dos ativos de acordo com a política de investimento definida no regulamento. A análise do desempenho do gestor do fundo é um dos objetivos deste trabalho. Além desses integrantes, cada fundo terá um auditor independente, que auditará o fundo pelo menos uma vez a cada exercício.

Para contribuir com a transparência das informações e ausência de informação privilegiada ou conflito de interesses, as instituições financeiras devem ter suas atividades de administração de recursos próprios segregadas da administração de recursos de terceiros, o que ficou conhecido como *Chinese Wall*.

Em outubro de 2015, a ANBIMA lançou uma nova classificação para os fundos de investimentos. A nova classificação é justificada pela ANBIMA como uma forma de suportar uma decisão de investimento madura e consciente por parte do investidor e foi julgada como necessária pela expansão ocorrida na indústria de fundos de investimentos que criaram inúmeros produtos e que talvez pudessem confundir o investidor. Além de estar alinhada com a instrução normativa CVM 555 que entrou em vigor em 2015.

A categorização agrupa fundos de investimentos com a mesma categoria, identificando-os pelas suas estratégias e fatores de risco. De acordo com ANBIMA (2015), esse agrupamento facilita a comparação de *performance* entre os diferentes fundos além de contribuir para aumentar a transparência do mercado.

A nova classificação está dividida em três níveis, sendo o primeiro nível correspondente à classe de ativos, o segundo ao tipo de gestão, e o terceiro diz respeito às estratégias de investimentos (ANBIMA, 2015). A nova classificação faz três perguntas ao investidor: *i)* o que você pretende fazer com o dinheiro? *ii)* qual é o seu apetite por risco? *iii)* quando você precisa do dinheiro disponível? E com base nas respostas, escolher um perfil que mais esteja adequado com o cliente.

Conforme a nova classificação, os fundos foram agregados em renda fixa, ações, multimercado e cambial.

Para os fundos de renda fixa, no primeiro nível, correspondente à classe de ativos, os fundos de renda fixa buscam retorno por meio do investimento em ativos de renda fixa,

admitindo-se estratégias que impliquem risco de juros e índice de preços. Excluem-se estratégias que impliquem exposição em renda variável (ações, etc) (ANBIMA, 2015).

No segundo nível, correspondente ao tipo de gestão, se subdivide em ativa ou passiva. Para a gestão ativa a classificação é desmembrada conforme sensibilidade à taxa de juros e engloba fundos indexados, fundos ativos e fundos de investimento no exterior.

No terceiro e último nível, referente à estratégia do fundo, se enquadram os fundos soberanos, os fundos dinâmicos e setoriais.

O mesmo raciocínio se aplica para os fundos de ações. No primeiro nível, o nível das classes de ativos, estão representados os fundos que possuem pelo menos 67% da carteira em ações à vista, bônus ou recibos de subscrição, certificados de depósitos de ações, cotas de fundos de ações e cotas de índices de fundos de ações além de *Brazilian Depositary Receipts*² nos níveis I, II e III.

No segundo nível os fundos de ações estão classificados conforme: tipo de gestão (indexada ou ativa), específicos, para fundos com características diferenciadas e investimento no exterior. Gestão indexada ocorre quando o gestor tem como objetivo replicar um índice de renda variável, permanecendo o restante do recurso alocado em renda fixa de duração³ baixa. A gestão ativa busca superar um determinado índice, por exemplo, 110% do IBRX ou não fazem referência nenhuma a algum índice, buscando rentabilizar o máximo possível.

A classificação de gestão de fundos específicos, como fundos fechados, fundos que investem apenas em ações de uma única empresa ou outros fundos que venham a surgir com características específicas e os fundos de investimento no exterior que mantêm mais de 40% do seu patrimônio líquido em ativos financeiros no exterior, completa o segundo nível dos fundos de ações.

No terceiro nível, relacionados às estratégias, para os fundos indexados conforme supracitado, a estratégia será replicar um índice de referência.

Na seleção dos fundos de gestão ativa, algumas podem ser as estratégias adotadas classificadas pela ANBIMA. Como por exemplo:

- a) Valor: compra de ações de empresas com potencial valorização de mercado.

² Depositary receipts são títulos emitidos por bancos e negociados em bolsas de valores locais com base em lastro de ações de empresas estrangeiras.

³ O conceito de duração (*duration*) exprime a sensibilidade do preço de um título prefixado a mudanças nas taxas de juros

- b) Setoriais: fundos que investem em empresas do mesmo setor ou conjunto de setores afins.
- c) Dividendos: fundos que investem em empresas com histórico de distribuição de dividendos.
- d) Small Caps: fundos que estão com 85% do patrimônio alocados em empresas que não compõem as 25 maiores participações do IBrX.
- e) Sustentabilidade/Governança: fundos que aplicam em empresas com bons níveis de governança ou que se destacam em responsabilidade social e sustentabilidade empresarial no longo prazo.
- f) Índice ativo: fundos que tem como objetivo superar o índice de referência do mercado acionário.

E por fim, os fundos livres, que não buscam quaisquer indicadores e devem aplicar seus recursos de acordo com a política de investimentos descrita no regulamento.

A próxima classificação da ANBIMA é referente aos fundos multimercados.

No primeiro nível ficaram alocados todos os fundos de investimentos com vários fatores de risco, sem compromisso de concentração podendo ter ou não *hedge* cambial, já que é característica da modalidade do produto.

No segundo nível a classificação se dá em três grupos:

- a) Alocação: fundos que buscam retorno no longo prazo investindo em diferentes classes de ativos, incluindo cotas de fundos de investimentos.
- b) Estratégia: fundo definido pela estratégia adotada pelo gestor para alcançar os objetivos executando sempre a política de investimento do fundo.
- c) Investimento no exterior: fundos com investimento no exterior superior a 40% do patrimônio líquido do fundo.

Referente ao terceiro nível, os fundos por alocação se subdividem entre balanceados e dinâmicos.

- a) Balanceados: buscam retorno aplicando em diferentes classes de ativos, possuindo uma estratégia de alocação pré-determinada devendo especificar o mix de investimentos nas diversas classes de ativos. Possuem como benchmark um indicador que compile um mix de investimentos, não podendo ser, por exemplo, variação do CDI e não admitem alavancagem.
- b) Dinâmicos: os fundos dinâmicos são bem similares aos balanceados, a diferença reside em não estarem comprometidos com um mix de investimentos definidos,

ficando a alocação a cargo do gestor do fundo de acordo com o cenário no momento da compra.

Os fundos por estratégia subdividem-se entre:

- a) Macro: realizam operações em diversas classes de ativos, com estratégias de investimentos de médio e longo prazo baseadas em cenários macroeconômicos.
- b) *Trading*: realizam operações em diversas classes de ativos, objetivando ganhos com variação de preços dos ativos no curto prazo.
- c) *Long and Short – Direcional*: fundos que fazem operações de ativos e derivativos ligados ao mercado de renda variável, montando opções compradas e vendidas e obtendo lucros ou prejuízos das diferenças entre as posições.
- d) *Long and Short – Neutro*: fundos que também fazem operações de ativos e derivativos, montando opções compradas e vendidas, porém mantendo a exposição financeira líquida limitada a 5%.
- e) Juros e Moedas: fundos que buscam retorno no longo prazo via investimentos em ativos de renda fixa, admitindo estratégias que impliquem em risco de juros, índice de preços e moeda estrangeira.
- f) Livre: sem compromisso de concentração em alguma estratégia específica.
- g) Capital Protegido: fundos que buscam retornos em mercados de risco, procurando proteger, parcial ou totalmente, o principal investido.
- h) Estratégia Específica: fundos que adotam estratégias que implique em riscos específicos, como commodities ou futuro de índice, por exemplo.

Em relação à última categoria, os fundos cambiais possuem as três subcategorias, porém se repetem nas três, uma vez que o fundo cambial aplica 80% do seu patrimônio em ativos de moeda estrangeira e mantém sua alocação, tipo de gestão e estratégia atrelados ao câmbio.

A figura abaixo trará um resumo de como ficou composto a nova classificação.

Tabela 1 - Frame da classificação de fundos

FRAME DA CLASSIFICAÇÃO DE FUNDOS			
Regulação	Regulação		
	Nível 1	Nível 2	Nível 3
RENDIA FIXA	SIMPLES	RENDIA FIXA SIMPLES	
	INDEXADO	ÍNDICES	
	BAIXA DURAÇÃO MÉDIA DURAÇÃO ALTA DURAÇÃO LIVRE DURAÇÃO	SOBERANO GRAU DE INVESTIMENTO CRÉDITO LIVRE	
	INVESTIMENTO NO EXTERIOR	INVESTIMENTO EXTERIOR DÍVIDA EXTERNA	
AÇÕES	INDEXADO	ÍNDICES	
	ATIVO	VALOR / CRESCIMENTO DIVIDENDOS SUSTENTABILIDADE / GOVERNANÇA SMALL CAPS ÍNDICE ATIVO SETORIAIS LIVRE	
	ESPECÍFICOS	FMP-FGTS FECHADOS DE AÇÕES MOND AÇÕES	
	INVESTIMENTO NO EXTERIOR	INVESTIMENTO NO EXTERIOR	
MULTIMERCADO	ALOCAÇÃO	BALANCEADOS DINÂMICOS	
	ESTRATÉGIA	MACRO TRADING LONG AND SHORT NEUTRO LONG AND SHORT DIRECIONAL JUROS E MOEDAS LIVRE CAPITAL PROTEGIDO ESTRATÉGIA ESPECÍFICA	
	INVESTIMENTO NO EXTERIOR	INVESTIMENTO EXTERIOR	
CAMBIAL	CAMBIAL	CAMBIAL	

Fonte: ANBIMA (2015)

Apesar do objetivo da ANBIMA com as classificações ser de oferecer suporte ao investidor, as classificações não garantem que a política de investimentos do fundo está sendo corretamente seguida pelo gestor. A classificação mostra que caso um determinado fundo de ações seja indexado ao IBrX, por exemplo, o principal responsável pela variação da rentabilidade, será a variação do IBrX. O mesmo acontece para os fundos de câmbio, que por classificação deverá ter exposição na sua quase totalidade a somente um risco de mercado, o que implica que seus retornos também serão provenientes dessa classe de ativo. Pela identidade risco e retorno (Reinert, 2015) pode-se inferir que uma vez identificado qual ativo o fundo está exposto, podemos entender também o movimento de seus retornos. Entretanto, a mesma linha não se aplica para os fundos multimercados, que podem ou não possui uma classe de ativo predominante, deixando o investidor sem saber em quais ativos o gestor está fazendo as aplicações.

É importante ressaltar que as definições são oficiais e devem ser seguidas pelo gestor do fundo. De acordo com os trechos da instrução CVM nº 555 que definem, entre outras coisas, a área de atuação dos diferentes tipos de fundos de investimentos:

Art. 108. Quanto à composição de sua carteira, os fundos de investimento e os fundos de investimento em cotas, classificam-se em: I – Fundo de Renda Fixa; II – Fundo de Ações; III – Fundo Multimercado; e IV – Fundo Cambial. (CVM, 2015, p.70)

Art. 109. Os fundos classificados como “Renda Fixa”, devem ter como principal fator de risco de sua carteira a variação da taxa de juros, de índice de preços, ou ambos. (CVM, 2015, p.70)

Art. 110. O fundo classificado como “Renda Fixa” deve possuir, no mínimo, 80% (oitenta por cento) da carteira em ativos relacionados diretamente, ou sintetizados via derivativos, ao fator de risco que dá nome à classe. (CVM, 2015, p.71)

Art. 115. Os fundos classificados como “Ações” devem ter como principal fator de risco a variação de preços de ações admitidas à negociação no mercado organizado. I 67% (sessenta e sete por cento), no mínimo, de seu patrimônio líquido devem ser compostos pelos seguintes ativos financeiros: ações, certificados de ações, cotas de fundos de ações,[...]. (CVM, 2015, p.75)

Art. 116. Os fundos classificado como “Cambiais” devem ter como principal fator de risco de carteira a variação de preços de moeda estrangeira ou a variação do cupom cambial. Parágrafo único. Nos fundos a que se refere o caput, no mínimo 80% (oitenta por cento) da carteira deve ser composta por ativos relacionados diretamente, ou sintetizados via derivativos, ao fator de risco que dá nome à classe. (CVM, 2015, p.79)

Art. 117. Os fundos classificados como "Multimercado" devem possuir políticas de investimento que envolvam vários fatores de risco, sem o compromisso de concentração em nenhum fator em especial ou em fatores diferentes das demais classes previstas no art. 108. (CVM, 2015, p.79)

2.2 ANÁLISE DE ESTILO BASEADA NOS RETORNOS

Com base no expressivo crescimento da indústria de fundos multimercados no Brasil e com o objetivo de contribuir com a transparência das informações, esta seção irá propor um modelo de análise de gestão de fundos de investimentos chamado Análise de Estilo, a proposta foi desenvolvida inicialmente por William Forsyth Sharpe, economista estadunidense laureado com o prêmio Nobel de economia em 1990 juntamente com Merton Howard Miller e Harry Max Markowitz pelas contribuições em estudos sobre economia financeira.

A seguir será apresentado um pouco da constituição do modelo, sua definição na forma estática, algumas implicações e limitações.

2.2.1 Análise de estilo proposta por Sharpe

A literatura sobre gestão de fundos de investimentos é extensa. Sharpe no seu artigo publicado em 1992 utilizou uma combinação linear de doze classes de ativos para explicar o retorno de fundos de investimento, entre elas hipotecas, títulos de dívida, ações de grandes empresas americanas e europeias a fim de identificar a exposição dos fundos de investimento. Esse trabalho deu início à metodologia conhecida como análise de estilo, que veio a ser adaptada posteriormente por Fung e Hsieh (2003) para avaliar a *performance* de fundos multimercados.

Após a publicação de Sharpe (1992), inúmeras foram as análises feitas com sua metodologia para avaliar modelos de gestão de fundos de investimentos. A análise de estilo, além de demonstrar com base nos retornos as classes de ativos investidas, veio a ser reconhecida como útil por uma série de participantes do mercado de capitais; entre eles: *assets*, corretoras, analistas de riscos, etc., pois além da ideia central já explanada anteriormente, a análise permite checar se as alocações estão de acordo com a política de investimentos do fundo, permite fazer uma análise da *performance* histórica do mesmo, bem como realizar a criação de *benchmarks* específicos de acordo com a modalidade do fundo. Entre outras utilizações a análise de estilo contribui principalmente para um item muito importante nos mercados financeiros: a transparência de informações.

Para o mercado brasileiro alguns trabalhos foram desenvolvidos utilizando a metodologia de Sharpe (1992). O artigo de Schutt e Caldeira (2013) propôs a análise de estilo para verificação de quais os maiores riscos que são atribuídos aos retornos de fundos

multimercado. A análise de estilo também foi utilizada para verificação do estilo de investimento de fundos de previdências complementares no Brasil, na dissertação de Brito (2016).

A análise de estilo é em essência uma investigação de como os investimentos estão alocados nas classes de ativos. O foco principal é desvendar as exposições dos fundos às diferentes modalidades de investimentos presentes no mercado financeiro, dentre elas: mercado de ações, mercado de títulos públicos, câmbio, renda fixa, etc. Por definição é um método de análise de regressão usado para inferir as influências das grandes classes de ativos na composição dos fundos de investimento (Linhares, 2013).

De acordo com Sharpe (1992), a qualidade de um gestor será medida por algumas questões a serem por eles respondidas. Dentre elas:

- Quais as classes de ativos do mercado de capitais que estão sendo consideradas?
- Qual a exposição da carteira a estas classes de ativos?

Com a apresentação dessas duas perguntas propostas por Sharpe, percebe-se que a análise de estilo visa responder à segunda pergunta, mas para que a análise de estilo seja mais eficaz e possa ser modelada é necessário que se responda a primeira pergunta. As classes de ativos consideradas para a análise devem ser representadas pelos índices que melhor representem os fatores de risco. Depois de realizada a análise, com o investidor tendo conhecimento dessas exposições, ele tem a opção de permanecer, ou realocar seus recursos a fim de continuar com suas estratégias de investimentos.

A proposta inicial de análise de estilo de Sharpe de 1988 e revisada em 1992 se trata do que foi convencionalmente chamado de análise de estilo estática, uma vez que os parâmetros não variam ao longo do tempo. O principal objetivo, conforme já fora mencionado anteriormente, era identificar qual a exposição de um determinado fundo para cada classe de ativos disponíveis no mercado financeiro para investimento. A equação abaixo representa o modelo:

$$R_t^f = \beta_1 R_{1,t} + \beta_2 R_{2,t} + \dots + \beta_k R_{k,t} + \varepsilon_t \quad t = 1, 2, \dots, n \quad , (1)$$

no qual R_t^f representa o retorno de um fundo num dado instante t ; $R_{1,t}$ representa um retorno de determinado índice no seu respectivo t , os β_t representam a sensibilidade de R_t^f em relação ao fator $R_{1,t}$ e ε_t é um ruído não correlacionado de média zero.

De acordo com Sharpe (1992) os índices de cada classe de ativos deveriam apresentar algumas características, como por exemplo: i) ser coletivamente *exaustivas* (o mercado deverá

ser representado por esses índices) ii) *mutuamente exclusivas* (cada ativo deve pertencer a uma única classe) evitando a presença de multicolinearidade entre as variáveis independentes do modelo.

Sharpe (1992) em seu modelo original apresenta duas restrições em seu modelo. A primeira representada pela equação (2) abaixo representa uma restrição contábil.

$$\sum_{i=1}^k \beta_i = 1 \quad .(2)$$

Esta equação (2) representa uma **restrição de portfólio**, ou seja, a sensibilidade de cada fator β deve ter sua soma igual a 100% para fundos não alavancados. A segunda restrição refere-se a restrição de **venda a descoberto**, a qual impõe que todos as sensibilidades dos fatores devem ter valores positivos, ou seja, assumir apenas posições compradas.

$$\beta_i \geq 0, i = 1, \dots, K \quad .(3)$$

Expostas essas restrições Sharpe (1992) classifica como análise de estilo forte quando são impostas as duas restrições simultaneamente. Quando apenas uma das restrições é imposta, tem-se a análise de estilo semi-forte. Finalmente, quando nenhuma das restrições é aplicada, tem-se a análise de estilo fraca.

Em relação à primeira restrição, representada pela equação (2), é importante salientar que embora ela some 100%, esse percentual não corresponde a participação de cada classe de ativo em relação ao todo. Esse parâmetro expressa a sensibilidade do retorno do fundo às classes de ativo analisadas.

Uma das hipóteses contidas no modelo original (Sharpe, 1992) e que será replicada neste trabalho é que o vetor de coeficientes permanece fixo ao longo do tempo, ou seja, $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)'$ não sofrem alterações. Existem autores como Azevedo (2010), Schutt e Caldeira (2013) que sugerem que mesmo se o fundo fosse administrado de forma passiva, isto é, com o objetivo de replicar um índice previamente definido, não se espera que as alocações permaneçam as mesmas, afinal o gestor tem liberdade de realizar transações *online*. Entretanto existem trabalhos como Leusin e Brito (2008) e Reinert (2015) que abordam a forma estática para avaliar gestões passivas de fundos de investimentos ou avaliar a exposição média do período aos fatores de risco, o que representa o principal objetivo desse trabalho.

Outra fragilidade composta no modelo está em sua formulação com a escolha dos índices representativos das classes de ativos levando alguns autores a construir seus próprios índices, como apresentado em Azevedo (2010).

Para interpretação dos resultados, Sharpe (1992) se utilizou do indicador R^2 estimado e conforme aponta Schutt e Caldeira (2013), o R^2 representa a parcela do retorno do fundo que é explicado pelo estilo e $(1 - R^2)$ para a parcela do retorno que é explicada pela seleção individual de ativos, em outras palavras, um baixo R^2 representa uma gestão mais ativa enquanto que um alto R^2 , uma gestão mais passiva do fundo.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão discutidos os procedimentos adotados para realização da análise de estilo. Inicialmente será descrito o modelo econométrico a ser utilizado para estimação dos parâmetros, posteriormente os testes necessários para validação do modelo, os fundos que irão compor o trabalho e suas estatísticas descritivas, os indicadores utilizados como variáveis explicativas para construção do mesmo bem como suas principais características. A última seção trará a composição geral do modelo a ser estimado.

3.1 REGRESSÃO LINEAR E MÍNIMOS QUADRADOS

As análises de regressão são realizadas através de modelos que podem conter variáveis únicas, ou múltiplas, sendo as mesmas estáticas ou dinâmicas. Para nossa aplicação será realizado uma análise de regressão múltipla, uma vez que se espera, empiricamente, que a variação de rentabilidade de determinado fundo sofra influência de mais de uma variável no mercado financeiro, além do objetivo desse trabalho de esperar que os fundos estejam expostos a mais de uma classe de ativos.

Em resumo, regressão múltipla será aplicada quando o valor da variável dependente é função de duas ou mais variáveis independentes (HOFFMAN, 1987). O modelo explicado em Gujarati e Porter (2011) se dá pelo seguinte modelo estatístico:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i, i = 1, 2, \dots, n \quad , (4)$$

sendo Y_i a variável dependente, X_{1i} a X_{ki} as variáveis explanatórias (ou regressores), α se configura como o intercepto, β_1 a β_k os coeficientes parciais da regressão, u_i é o termo do erro e i , o indicador da i -ésima observação (sendo representado por t quando se tratar de séries temporais).

β_1 a β_k são conhecidos como coeficientes parciais da regressão. β_1 mede a variação no valor médio de Y , por unidade de variação em X_1 mantendo X_2 constante. Em outras palavras ele nos dá o efeito direto de uma unidade de variação em X_1 sobre o valor médio de Y ,

excluídos os possíveis efeitos que X_2 possa ter sobre a média de Y e assim sucessivamente com os demais regressores (Gujarati e Porter, 2011).

O conceito que permite fazer inferências em Y , através da variação de determinado X_1 medido por um coeficiente é conhecido como função de esperança condicional $E(Y|X_i) = f(X_i)$ ou seja, ela afirma que o valor esperado da distribuição de Y , dado X_i , tem uma relação funcional com X_i . Com isso, a resposta média de Y varia com X_i . (Gujarati e Porter, 2011)

Para estimar estes parâmetros (β_i) com $i = 1, 2, \dots, k$, este trabalho usará do Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Este é um método de otimização que estima os parâmetros de um conjunto de dados minimizando a soma do quadrado das diferenças entre o valor estimado e o valor observado. Em nosso modelo, esta diferença está expressa sob a forma de \hat{u}_t e interpretado como resíduo amostral do termo de erro estocástico u_t .

Em outras palavras o MQO consiste na escolha dos parâmetros desconhecidos β_i ($i = 1, 2, \dots, k$) de uma determinada amostra ou conjunto de dados, de modo que a soma do quadrado dos resíduos (SQR) $\sum \hat{u}_t^2$ seja a menor possível, ou seja:

$$\text{SQR} = \sum (Y_t - \hat{Y})^2 \quad .(5)$$

A elevação do u ao quadrado se faz necessária para evitar que a somatória resulte nula.

Conforme Gujarati e Porter (2011), os mesmos estimadores são expressos unicamente em torno de quantidades observáveis (amostra), como X e Y , logo, possuem uma facilidade de cálculo e se tratam de estimadores pontuais, ou seja, para cada amostra o estimador resultará em um único valor de parâmetro. Uma vez obtida as estimativas, torna-se simples obter a linha de regressão.

Os estimadores dos mínimos quadrados não têm apenas por objetivo estimar $\hat{\beta}_i$ ($i = 1, 2, \dots, k$), mas poder através do $\hat{\beta}_i$ fazer inferências sobre os verdadeiros β_i . É necessário saber o quanto a estimação $\hat{\beta}_i$ se aproxima da verdadeira $E(Y|X_i)$. Desse modo é necessário primeiramente analisar os sinais dos parâmetros da regressão e verificar se os mesmos estão de acordo com as expectativas, sejam elas teóricas ou provenientes de estudos anteriores. Outro fator importante é analisar se os parâmetros estimados são estatisticamente significativos. Além desses fatores, o modelo deverá estar fundamentado em sete hipóteses (Gujarati e Porter, 2011) sendo elas:

- a) O modelo é linear nos parâmetros;
- b) Valores de X independentes do termo do erro u_i , isto é, $cov(u_i, X_{1i}) = cov(u_i, X_{ki}) = 0$;
- c) Valor médio do termo do erro u_i é zero. $E(u_i | X_{1i}, X_{ki}) = 0$;
- d) Homocedasticidade ou variância constante de u_i ; $var(u_i) = \sigma^2$;
- e) Não haver autocorrelação entre os termos de erro; $cov(u_i, u_j) = 0$ com $i \neq j$;
- f) O número de observações deve ser maior que o número de parâmetros estimados;
- g) Variabilidade dos valores de X ;

É considerada premissa para o MQO mais dois requisitos: a ausência de multicolinearidade perfeita, ou seja, nenhum dos regressores (X_{1i}, X_{ki}) como combinação dos demais regressores do modelo bem especificados.

Para garantir que os parâmetros não serão viesados deve ser respeitado a condição de linearidade dos parâmetros e de média condicional zero dos resíduos (Reinert, 2015) além de colinearidade perfeita. Dessa forma o parâmetro poderá ser considerado não viesado, o que quer dizer:

$$E(\hat{\beta}_i) = \beta_i, \forall i = 1, 2, \dots, k \quad , (6)$$

sendo $(\hat{\beta}_i)$ o estimador não viesado da amostra e β_i o valor verdadeiro parâmetro populacional.

Todas as estimativas calculadas pelo método dos mínimos quadrados são função da amostra. Como os dados variam entre uma amostra e outra é necessária uma medida de precisão nos parâmetros, ou seja, uma medida de confiabilidade dos $\hat{\beta}$ estimados. De acordo com Gujarati e Porter(2011), na estatística essa precisão é medida por seu erro-padrão (ep). O erro padrão de $\hat{\beta}_i$ $EP(\hat{\beta}_i)$ é um estimador de $\sigma_{\hat{\beta}_i}$, o desvio padrão da distribuição amostral de $\hat{\beta}_i$

Os estimadores do MQO são calculados a partir de uma amostra aleatória, portanto, conforme cita Stock e Watson. (2004) os próprios estimadores são variáveis aleatórias com uma determinada distribuição de probabilidade. Se u e, portanto, Y tem distribuição normal, então $\hat{\beta}$ para $i = 1, 2, \dots, k$ também terá distribuição normal com média $\mu_{\hat{\beta}_i}$ e variância $\sigma_{\hat{\beta}_i}^2$.

A distribuição amostral que descreve a distribuição de $\hat{\beta}_i$ para qualquer n é conhecida como distribuição exata (Stock, Watson, 2004). Por exemplo, se Y é normalmente distribuído e Y_1, \dots, Y_n são i.i.d. (independente e igualmente distribuídos), então a distribuição exata de β é normal $\hat{\beta}_i$ com média $\mu_{\hat{\beta}_i}$ e variância $\sigma_{\hat{\beta}_i}^2$. Entretanto, quando a distribuição de Y não é conhecida, não se conhece a distribuição exata de $\hat{\beta}_i$.

Em variáveis econômicas e financeiras, devido à alta volatilidade dos índices, dificilmente a distribuição se enquadra nas condições de normalidade. Se o erro não apresentar distribuição normal, logo Y não será normalmente distribuído, tampouco os $\hat{\beta}_i$ terão validade rompendo assim a $E(Y|X_i)$. Porém, a solução para este problema está em um teorema chamado teorema do limite central, que prova que em grandes amostras a distribuição amostral da média padronizada $\frac{(\hat{\beta}_i - \mu_{\hat{\beta}_i})}{\sigma_{\hat{\beta}_i}}$ é aproximadamente normal padrão com $N(0, 1)$ (Stock, Watson, 2004). A aproximação de uma distribuição normal para grandes amostras é conhecida como distribuição assintótica, porque as aproximações se tornam exatas à medida que $n \rightarrow \infty$. Dessa forma, se obtém a condição de normalidade para os $\hat{\beta}_i$ com determinada média $\mu_{\hat{\beta}_i}$ e variância $\sigma_{\hat{\beta}_i}^2$. Há ainda indícios de que uma amostra superior a 100 observações já pode ser considerada como válida para distribuição assintótica. Como o trabalho possui uma amostra com 1524 observações, essa discussão não estará presente.

Com o conceito de distribuição assintótica definido, o trabalho testará hipóteses sobre os coeficientes da regressão. Desse modo será testado sob a hipótese nula se $\hat{\beta}_i = 0$ demonstrando que o coeficiente não tem implicação sobre \hat{Y} ou se $\hat{\beta}_i \neq 0$ indicando que o coeficiente é estatisticamente significativo sendo positivo ou negativo (por esse motivo utilizaremos o teste bicaudal).

Para realizar o teste de hipóteses, segundo Stock e Watson. (2004) primeiramente devemos expressar as hipóteses nula e alternativa. Conforme supracitado a hipótese de que os índices não têm inferência sobre a rentabilidade do fundo $\hat{\beta}_i = 0$ configura H_0 , de forma análoga $\hat{\beta}_i \neq 0$ se traduz em H_1 . Logo,

$$H_0: \beta_1 = 0 \text{ versus } H_1: \beta_1 \neq 0 \quad .(7)$$

Em estatística, quando rejeitamos a hipótese nula, dizemos que nossos resultados foram estatisticamente significantes, de forma análoga, quando não rejeitamos a hipótese

nula, dizemos que nossos resultados não são estatisticamente significantes (Gujarati e Porter, 2011)

Para testar a hipótese primeiramente deve ser calculado o erro padrão de $\hat{\beta}_1$ $EP(\hat{\beta}_1)$. Sendo este, um estimador de $\sigma_{\hat{\beta}_1}$, o desvio padrão da distribuição amostral de $\hat{\beta}_1$. O segundo passo consiste em calcular a estatística t , que representa um teste de significância. Um teste de significância é um procedimento em que os resultados amostrais são utilizados para verificar a veracidade ou falsidade da hipótese nula:

$$t = \frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1}{EP(\hat{\beta}_1)} \quad .(8)$$

Como definimos pelo teorema do limite central que $\hat{\beta}_1$ tem distribuição aproximadamente normal pelo tamanho de sua amostra, a estatística t é distribuída como uma variável aleatória normal padrão, ou seja, podemos utilizar a distribuição t para testar a nulidade das hipóteses e verificar se as mesmas são estatisticamente significantes ou não.

No que diz respeito a termo do erro não correlacionado com os regressores, ao assumir esta hipótese está se supondo também que não há viés de especificação, pois é contido no erro o efeito de todas as variáveis omissas do modelo, logo uma alta correlação entre o termo de erro u_i e X_1 ou X_k poderia indicar a presença de uma variável omitida. Portanto, se alguma das variáveis explicativas for correlacionada com o erro, não será possível separar os efeitos individuais de cada uma sobre Y .

Referente à hipótese de homocedasticidade conceitualmente significa que a variância de cada termo do erro u_i em relação às variáveis presentes no modelo sejam constantes e tenham variância igual a σ^2 . A ausência de homoscedasticidade indica que o modelo tem heteroscedasticidade. A presença de heteroscedasticidade pode comprometer o modelo, uma vez que os resultados dos testes t e F podem sofrer distorções, além do fato de que uma amostra com variações muito acentuadas poderá comprometer a significância dos coeficientes. A heteroscedasticidade pode ocorrer por ter variáveis com volatilidades variantes, ou presença de *outliers* no modelo, bem como ausência de especificação do mesmo.

A hipótese de autocorrelação significa que há indícios de correlação entre os integrantes das séries de observações ordenadas no tempo (no caso de séries temporais). Significa dizer que u_t depende de u_{t-1} , logo implica que Y não dependa somente de u_t mas também de u_{t-1} . De acordo com Stock e Watson (2004) a autocorrelação de u_t não afeta a consistência

de MQO nem introduz viés, mas se os erros são autocorrelacionados, em geral, os erros padrão de MQO são inconsistentes e uma fórmula diferente deve ser utilizada. O mesmo acontece para a heteroscedasticidade, quando os erros padrão homoscedásticos estão “errados”, ou seja, são na verdade heteroscedásticos, resultam em inferências estatísticas enganosas. A solução para esse problema é utilizar erros padrão consistentes quanto à heteroscedasticidade e à autocorrelação (CHA), chamado de estimador da variância de Newey-West, desenvolvido pelos econométricos Whitney Newey e Kenneth West que mostraram, sob hipóteses gerais, que este estimador (CHA) é um estimador consistente da variância de $\hat{\beta}_i$ $i = 1, 2, \dots, k$. (Stock e Watson, 2004).

Na questão da multicolinearidade é muito difícil encontrar em economia alguma variável que não esteja correlacionada com outra. Portanto, o pressuposto de que não haja correlação entre as variáveis se reduz a não haver relação linear exata entre os regressores, conforme aponta Gujarati e Porter (2011), a condição de existência de colinearidade no modelo não o torna um modelo inválido ou viesado, o único efeito da multicolinearidade é dificultar a obtenção das estimativas com erros padrão pequenas.

Após estimar os coeficientes via MQO, usualmente se utiliza do coeficiente de determinação R^2 , que representa uma medida que diz o quanto a linha de regressão amostral ajusta-se aos dados. Segundo Gujarati (2011), o coeficiente de regressão R^2 mede o grau de associação entre Y e todas as variáveis explanatórias em conjunto.

Em termos práticos uma regressão é formada pela soma dos quadrados totais (representando as observações) explicada pela soma dos quadrados explicados (resultados estimados) mais a soma dos quadrados dos resíduos. Dessa forma, R^2 é um indicador que mede a proporção que o modelo consegue explicar em relação ao total observado.

$$R^2 = \frac{\sum(\hat{Y} - \bar{Y})^2}{\sum(Y - \bar{Y})^2} = \frac{SQE}{SQT} \quad .(9)$$

Além do R^2 descrito pela equação (9), existe o R^2 ajustado, que leva em consideração os graus de liberdade ($n - k$) associados às somas presentes na equação acima. A correção é necessária porque o R^2 aumenta se houver a inclusão de mais variáveis, privilegiando modelos com um grande número de variáveis. Nesse caso o R^2 ajustado considera a quantidade de parâmetros (k) do modelo ajustando o coeficiente de determinação (R^2).

$$R^2 \text{ ajustado} = 1 - \left(\frac{n-1}{n-(k+1)} \right) (1 - R^2) \quad .(10)$$

O coeficiente de determinação, tanto R^2 quanto R^2 ajustado será um valor entre 0 e 1. Essa relação representará que quanto mais próximo de 1 mais a variável dependente é explicada pelas variáveis independentes, ou seja $SQT=SQE$. O oposto também se aplica, quanto mais próximo a zero significa que a variável dependente não está sendo explicada pelas variáveis independentes, $SQT=SQR$. Dessa forma, o modelo será melhor à medida que o coeficiente R^2 estiver mais próximo de 1.

Os valores absolutos de 0 e 1 são difíceis de serem obtidos. Em se tratando de ciências sociais aplicadas, como economia, dificilmente se construirá um modelo que englobe todas as variáveis explicativas, de forma análoga, dificilmente alguma variável explicativa que tenha relação de causalidade não terá nenhuma relação entre o movimento de uma em relação à outra.

3.2 DESCRIÇÃO DOS FUNDOS

Para essa monografia, foram obtidas séries de quotas de cinco diferentes fundos de investimentos catalogados pela ANBIMA. As cotações foram fornecidas pela área de gestão de ativos da Quanta Previdência Florianópolis Ltda, que contém dados da rentabilidade diária de um total de trinta e um fundos num período entre 01/02/2010 a 01/04/2016. Os critérios de seleção dos fundos foram:

- a) Maior quantidade de observações disponíveis;
- b) Englobar as quatro modalidades definidas pela ANBIMA;
- c) Patrimônio líquido robusto;
- d) Ausência de *missing values*;

Com essas características foram selecionados um total de cinco fundos, sendo dois fundos multimercados, um fundo cambial, um fundo renda fixa e fundos de ações. Ao todo cada fundo contém 1524 observações. Em relação a *missing values* foi encontrado apenas um e substituído pela média da semana. A seguir, a descrição detalhada de cada fundo:

1. **Safra Galileo Fundo de Investimento Multimercado** (daqui por diante, Safra Multimercado), fundo gerido por Safra Asset Management Ltda e administrado por

Safrá Serviços de Administração Fiduciária Ltda com patrimônio em janeiro de 2017 de R\$ 13.562.969.222,31.

2. **BBM FI RF Referenciado DI** (daqui por diante BBM DI), fundo gerido pela BBM Gestão de Renda Fixa e administrado pela BEM DTVM Ltda, por ser um fundo de renda fixa tem como objetivo acompanhar a média de variação dos Certificados de Depósitos Interbancários (CDI), por meio da atuação preponderante em títulos públicos ou privados e operações no mercado de derivativos. Apresenta patrimônio líquido em janeiro de 2017 R\$ 146.153.613.
3. **BBM FI Cambial** (daqui por diante BBM Cambial), fundo gerido também pela BBM Gestão de Renda Fixa e administrado pela BEM DTVM Ltda, tem como objetivo uma rentabilidade que acompanhe a variação cambial do dólar norte americano em relação à moeda nacional. Possui em janeiro de 2017 um patrimônio líquido de R\$ 24.365.105.
4. **GAP Long Short FI Multimercado** (daqui por diante GAP FIM), fundo gerido pela GAP Gestora de Recursos Ltda e administrado por BNY Mellon Serviços Financeiros D.T.V.M. S.A., tem por objetivo rentabilidade acima do CDI e se apoia sobretudo no mercado acionário para atingir as rentabilidades, além de contar com possibilidade de alavancagem ilimitada. Em janeiro de 2017 apresentou patrimônio líquido de R\$ 494.247.006,22.
5. **BBM Smid Caps Valor FIC de FIA** (daqui por diante BBM Ações), fundo gerido pela BBM Gestão de Renda Variável e administrado por BEM DTVM Ltda, tem por objetivo fornecer aos seus cotistas a valorização de suas cotas atreladas a 90% das cotas do BBM Smid Caps Master Fia, que por sua vez investe em ações, podendo concentrar, mas não se limitando em empresas de pequenas e média capitalização de mercado com potencial de valorização no longo prazo. Em janeiro de 2017 apresentou patrimônio líquido de R\$ 113.561.457,00.

Os dados disponíveis contam com o valor diário das cotas. Para o trabalho, será utilizado o cálculo da rentabilidade, que será desenvolvida a partir da equação:

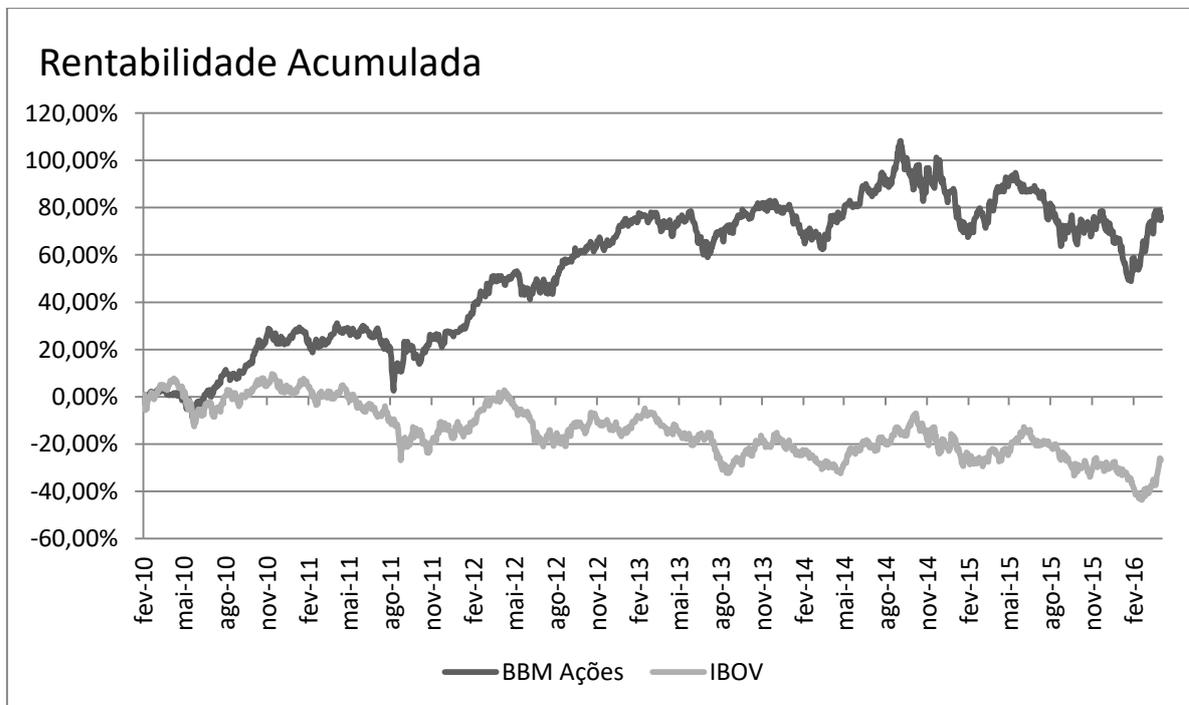
$$R = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad , (11)$$

onde P representa o valor da cotação de fechamento do fundo ou índice no instante t e $t - 1$ o valor da cotação de fechamento na data anterior. Os dados da rentabilidade serão no modelo a variável dependente que será definida por Y_{it} . Como variáveis explicativas foram coletados dados de Câmbio (Dólar Ptax), CDI, IMA-B 5, IRF-M e Ibovespa que serão descritos nas próximas seções.

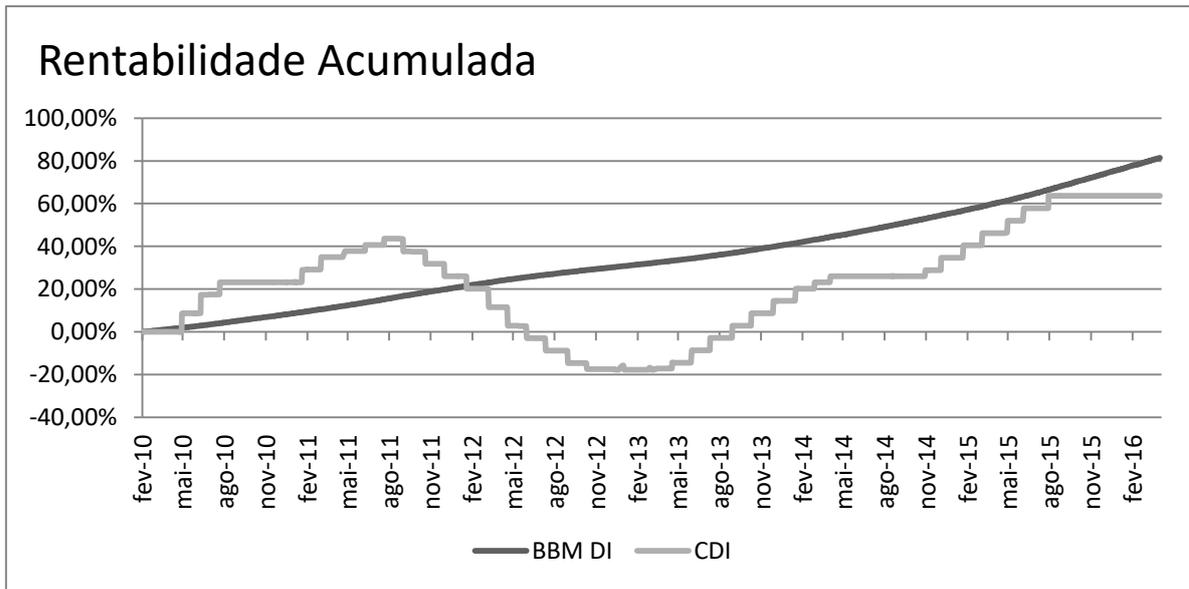
3.2.1 Análise das estatísticas descritivas dos retornos dos fundos

Esta seção pretende realizar uma análise das estatísticas descritivas dos fundos apresentados na seção anterior. Inicialmente nas figuras 1, 2 e 3 é possível avaliar o valor das cotas num índice de base fixa no período de 2010 a 2016.

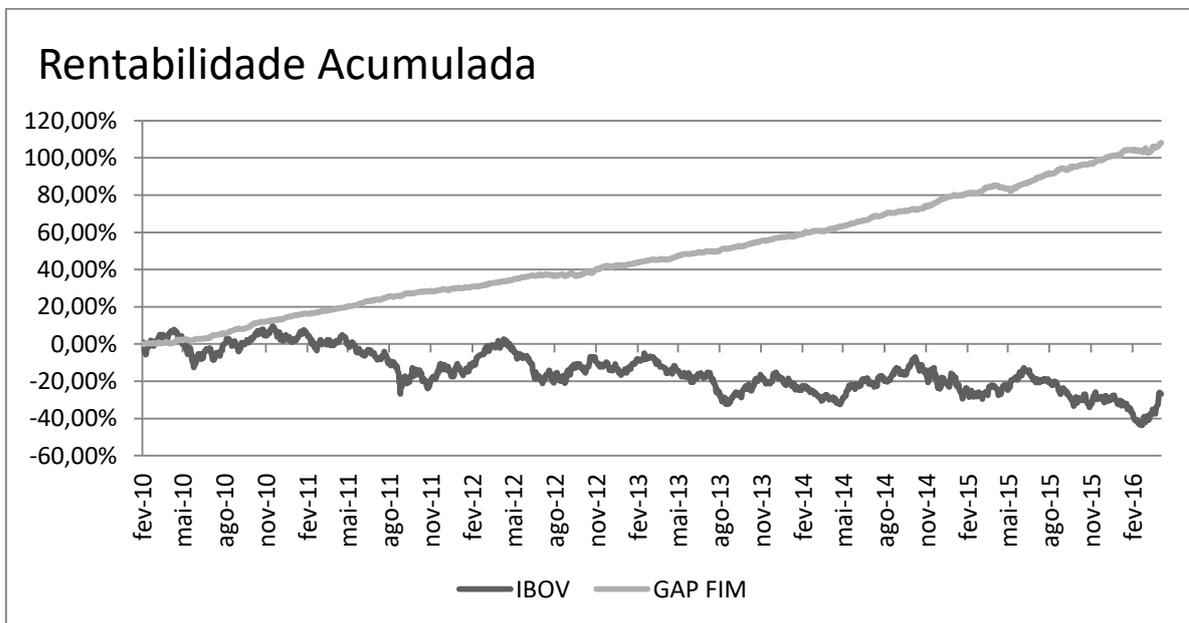
Gráfico 1 - Retorno do fundo de cotas de ações BBM Ações.



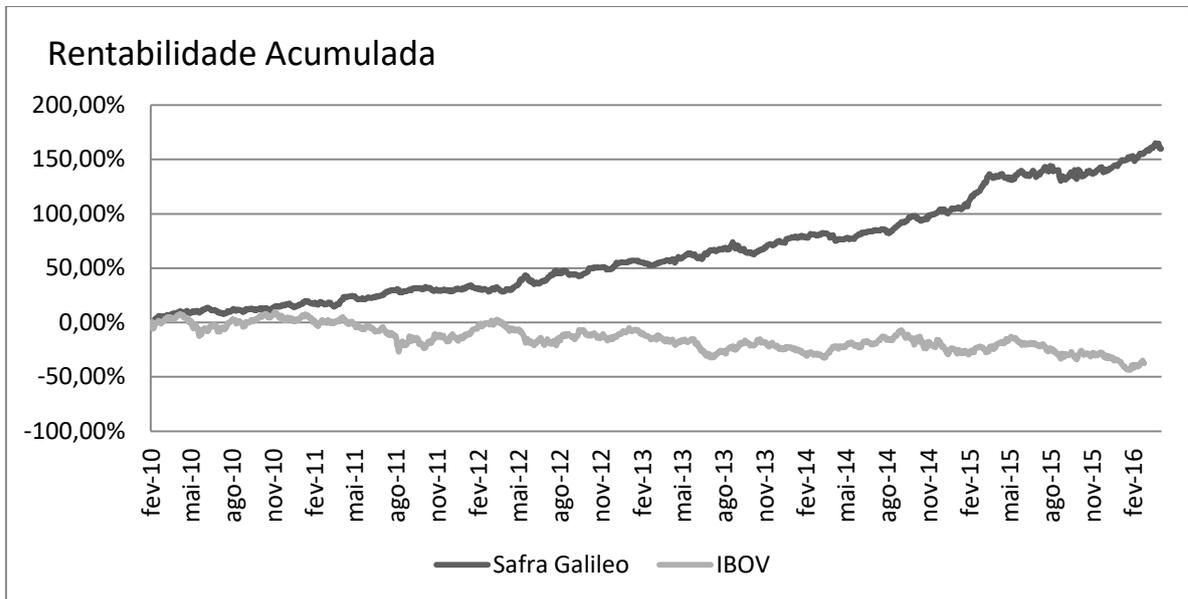
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Gráfico 2 - Retornos do fundo de investimento renda fixa BBM DI.

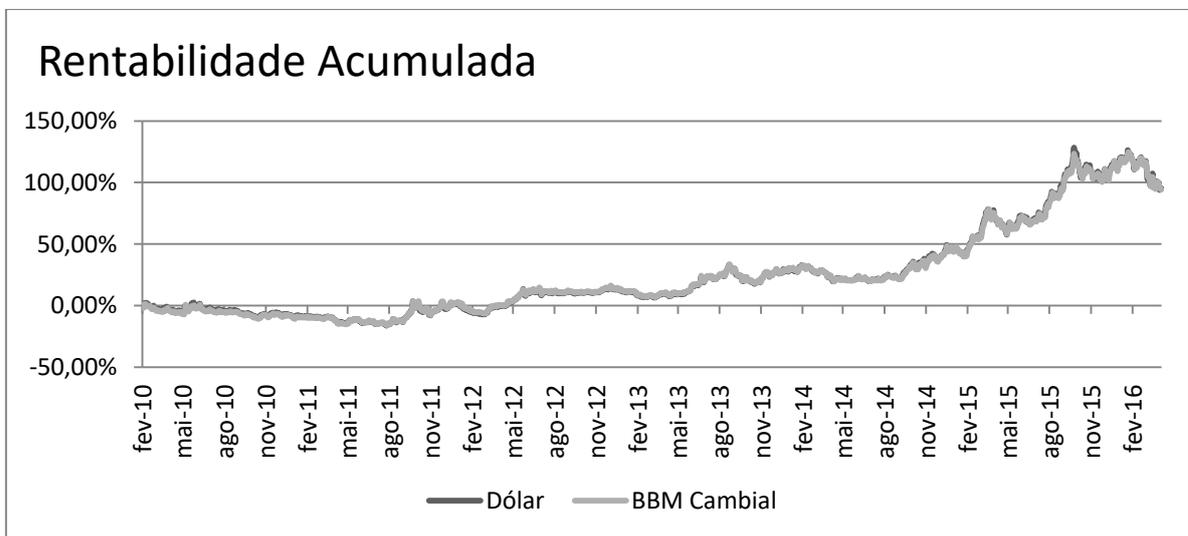
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Gráfico 3- Retornos fundos de investimento multimercado GAP.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Gráfico 4 - Retorno dos fundos de investimento multimercado Safra Galileo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Gráfico 5 – Retorno do fundo de investimento BBM Cambial.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Os gráficos dos fundos foram comparados com seus principais *benchmarks*. Em alguns deles é possível verificar que o retorno está bem acima do *benchmark*, indicando possivelmente alocação em outra categoria de ativos. Na análise dos gráficos é possível verificar que todos os fundos tem uma crescente bastante positiva e similar ao CDI, exceto pelo gráfico do fundo cambial BBM Cambial, que tem uma trajetória bastante similar a

trajetória do dólar Ptax, indicando aparentemente acompanhar as variações do mesmo. Para corroborar com a análise, a tabela abaixo mostra resumidamente os principais indicadores descritivos dos fundos.

Tabela 2- Estatísticas descritivas dos retornos dos fundos.

	Média	Desv. Pad	Intervalo	Máximo	Mínimo	Curtose	Assimetria	C.V.
Safra Galileo	0,0006	0,00491	0,005425	0,02803	-0,0234	2,2238	-0,1386	8,01
GAPFIM	0,0004	0,00138	0,001594	0,00624	-0,0053	1,3858	-0,088	2,91
BBM DI	0,0003	0,00007	0,000110	0,00061	-0,0002	-0,6683	0,0042	7,6.e05
BBMAções	0,0003	0,01000	0,010974	0,04508	-0,0756	3,5070	-0,26506	0,01
Cambial	0,00048	0,008772	0,009523	0,04491	-0,0409	2,2464	0,0974	0,008

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Na tabela acima é possível verificar algumas concordâncias com situações empíricas, como a presença de maior volatilidade para o fundo de ações verificado através do desvio padrão, seguido dos fundos cambial e multimercado e tendo como menor desvio padrão o fundo de renda fixa.

Também é possível evidenciar que o maior valor mínimo encontra-se no fundo de ações BBM Ações com uma perda de 7,5% em 08 de agosto de 2011, maior retração diária no ano do Ibovespa após 2008, motivada pelo rebaixamento dos títulos americanos pela Standard & Poor's (UOL).

Importante salientar que o fundo de renda fixa BBM DI teve na média um rendimento muito próximo ao fundo de cotas de ações BBM Ações, embora o fundo de ações aplique em ativos de renda variável. É possível visualizar também que embora o fundo GAP FIM e Safra Galileo sejam categorizados como multimercados, entre os dois há significativas diferenças de média de rentabilidade, indicando um possível estilo diferente de gestão.

Para corroborar com o que foi explanado, a tabela 2 trará uma matriz de correlação entre os retornos dos fundos deste trabalho, esse é um exercício inicial e será considerado normal alguma correlação significativa entre os fundos multimercados com os demais fundos.

Tabela 3 - Matriz de correlação entre os retornos.

	Safra Galileo	BBM DI	GAP FIM	Cambial	BBM Ações
Safra Galileo	1	-0,0092	0,0617	0,1017	0,1342
BBM DI		1	0,0368	0,0222	-0,021
GAP FIM			1	0,0785	-0,1416
Cambial				1	-0,3930
BBM Ações					1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

A tabela de correlação apresenta alguns pontos de atenção como uma correlação similar entre o fundo Safra Galileo e GAP FIM com o BBM Ações, porém com sinais contrários. A expressiva correlação negativa entre o fundo BBM Ações e Cambial também é um tópico de atenção. A baixa correlação entre o fundo de renda fixa com os demais fundos corrobora com a ideia de alocação de ativos de acordo com o prospecto do fundo.

3.3 DESCRIÇÃO DOS FATORES DE RISCO

A escolha das variáveis explicativas para esse modelo foi feita com o intuito de ter índices que melhor representassem as suas classes de ativo. De acordo com Tessari (2013), os principais riscos aos quais as classes de ativos do mercado brasileiro estão expostos são, resumidamente: a curva de juros prefixada, o mercado de ações, a curva de cupom de inflação, a curva de cupom de moeda, além do fator livre de risco. Os fatores que mais representam as classes de ativos expostas a estes riscos são: IRF-M, Ibovespa, IMA-B 5, dólar

e CDI. Portanto, para esse trabalho, esses fatores foram selecionados como *proxies*, abaixo o detalhamento dos fatores:

- 1) Câmbio (dólar Ptax): Informações das taxas praticadas pelo mercado interbancário sobre operações de câmbio. Consiste na taxa média dessas operações e é divulgada diariamente pelo Banco Central, conhecida como “taxa PTAX”, servirá como variável explicativa para as movimentações do fundo cambial.
- 2) Certificado de Depósito Interbancário (CDI): Trata-se de um certificado negociado exclusivamente por bancos, com operações negociadas eletronicamente e registrada na CETIP (Central de Custódia e Liquidação de Títulos) onde se custodiam, registram e liquidam todas as operações realizadas. Normalmente as operações são negociadas para um dia (*overnight*). A taxa média negociada dessas operações (CDI) é referencial para remuneração da classe de ativos de renda fixa e neste trabalho ela servirá como *proxy* para os fundos de renda fixa e para os demais fundos que apresentarem correlação significativa.
- 3) IMA-B 5: O IMA-B 5 faz parte de uma família de índices criado pela ANBIMA que é composto por títulos públicos federais atrelados ao IPCA (as notas do Tesouro Nacional série B – NTN B) que estejam em poder do público com maturidades igual ou inferior a cinco anos, ou seja, curto e médio prazo. Normalmente são títulos mais líquidos e que pagam cupons semestrais. Este índice poderá representar a classe de ativos de investimentos que buscam retornos reais de curto prazo superiores à inflação.
- 4) IRF – M: O IRF – M é composto pelos títulos públicos federais prefixados que estejam em poder do público. Ou seja, as Letras do Tesouro Nacional (LTN) e as Notas do Tesouro Nacional série F (NTN-F). Para as LTN não é realizado o pagamento de juros. O investidor terá rentabilidade se vender o título com deságio, ganhando assim a diferença entre o valor de face e o preço do título vendido abaixo do valor de face. No caso das NTN-F é pago um cupom semestral mais o resgate do título no vencimento. Por ser um indicador de renda fixa prefixada, o IRF-M foi escolhido como um complemento ao IMA-B 5.
- 5) Índice da Bolsa de Valores do Estado de São Paulo (IBOVESPA): representa a classe de ativos de renda variável, correspondendo aos investimentos em ações realizados na bolsa de valores de São Paulo.

3.4 O MODELO

Uma das principais aplicações da análise de estilo é verificar em que classes de ativos estão alocados os recursos dos fundos de investimentos. A metodologia análise de estilo será aplicada nesse trabalho com o intuito de verificar na média o comportamento das carteiras dos gestores dos fundos de investimento em relação aos indicadores financeiros expostos na seção anterior.

Dessa forma, o modelo será dado por:

$$R_{it} = \alpha + \beta_1 R_{PTAXt} + \beta_2 R_{CDIt} + \beta_3 R_{IMAB5t} + \beta_4 R_{IRFMt} + \beta_5 R_{IBOVESPA t} + u_{it} \quad (12)$$

no qual R_{it} representa o retorno do fundo i no tempo t , R_{PTAXt} é o retorno do dólar PTAX no período t , R_{CDIt} indica o retorno do índice CDI no período t , R_{IMAB5t} representa o retorno do índice IMAB 5 no período t , R_{IRFMt} representa o retorno do índice IRF-M no período t , $R_{IBOVESPA t}$ representa o retorno do índice IBOVESPA no período t . α representa o intercepto, $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ são os parâmetros dos regressores dólar PTAX, CDI, IMAB 5, IRF-M e IBOVESPA, e u_{it} representa o termo do erro.

Essa estrutura foi utilizada como padrão para todas as regressões e à medida que as variáveis iriam se mostrando não significantes, as mesmas foram retiradas do modelo e refeitas as regressões.

Para este trabalho não foram consideradas as restrições originais de Sharpe de exposição e venda a descoberto. A desconsideração da primeira restrição se justifica porque os β_i $i = 1, 2 \dots k$ não indicam o percentual de alocação do ativo em relação ao fundo e sim a sensibilidade do mesmo. A segunda restrição não será levada em consideração por representar a impossibilidade de assumir venda a descoberto, como estamos tratando com fundos multimercado e cambial, a possibilidade de haver venda a descoberto não pode ser desconsiderada.

Dessa forma, resumidamente, foi realizada uma análise de estilo fraca de acordo com a concepção de Sharpe (1992). Os betas foram estimados via MQO através do *software* Gretl. Como o objetivo principal desse trabalho é realizar uma análise de estilo na tentativa de explicar parcialmente a *performance* dos gestores dos fundos da amostra, o modelo irá gerar os coeficientes estatisticamente significantes indicando quais fatores de risco estiveram presentes na composição da carteira ao longo do tempo. Conforme Sharpe (1992) o indicador

R^2 ajustado indicará o quanto da rentabilidade do fundo pode ser explicado pelo modelo através da gestão passiva. Ainda de acordo com Sharpe, a contraparte $(1-R^2)$ pode ser atribuída como gestão ativa, ou seja, o critério de seletividade do gestor.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados completos das regressões podem ser encontrados no apêndice A. Para este trabalho foram estimadas primeiramente cinco regressões, referentes aos cinco fundos da amostra no período 2010-2016. As variáveis explicativas utilizadas foram extraídas do *software* Económica.

4.1 ANÁLISE DE RESULTADOS DOS FUNDOS MULTIMERCADOS

Os fundos Safra Galileo e Gap Fim são fundos classificados como multimercados, dessa forma analisaremos as duas regressões juntas. Por serem fundos de mesma categoria, se espera que apresentem regressões com resultados similares, pelo menos em relação à correlação com classes de ativos, ou seja, podem ser compostos por várias modalidades de ativos diferentes. Este estudo visa capturar a exposição e medir a sensibilidade dos fundos de investimentos aos principais fatores de riscos. Nestes em específico, espera-se que tenha correlação significativa tanto com os *proxies* de renda fixa (CDI, IRF-M, IMAB-5) quanto de renda variável (Ibovespa), também será plausível se houver um fator relativo ao mercado cambial (PTAX). Os resultados das regressões estão nas tabelas 3 e 4 abaixo:

Tabela 4 - MQO Safra Galileo.

	Coefficiente	Erro padrão	Razão-t	P-valor
CDI	1,5230	0,338	4,497	7,42. e^{-6} ***
IBOVESPA	0,0215	0,010	2,118	0,0343**
IMAB5	0,4281	0,166	2,565	0,0104**
IRF-M	-0,5320	0,177	-3,005	0,0027***

Fonte: elaboração própria, software Gretl, 2017.

Legenda: ‘*’ para significância a 10%; ‘**’ para significância a 5%; ‘***’ para significância a 1%.

O fundo multimercado Safra Galileo apresentou, conforme esperado, quase todas as variáveis explicativas como estatisticamente significantes para explicar a variância do modelo e não apresentou problemas de multicolinearidade. Com exceção da variável dólar PTAX, o modelo mostra que a exposição média do fundo esteve atrelada aos índices CDI, IBOVESPA, IMAB-5 e IRF-M durante o período analisado. O maior coeficiente foi atrelado ao CDI com

um coeficiente de 1,523 indicando sinal de alavancagem. Os coeficientes de IMAB -5 e IRF-M possuem sinais trocados de 0,428 para IMAB-5 e -0,532 para IRF-M indicando que o gestor manteve em carteira NTN-B atreladas ao IPCA e possivelmente operou vendido em IRF-M, que representa títulos prefixados das séries LTF e NTN-F. O modelo também aponta como significativo o índice Ibovespa, porém com um valor ínfimo. Apesar de apresentar quase todas as variáveis como significantes e demonstrar que o gestor do fundo apostou na alta dos juros durante o período, uma estratégia bastante coerente para o período, o modelo apresentou um R² baixo, de aproximadamente 3%, o que possivelmente é explicado por ter sido aplicado o modelo em sua forma estática e durante um longo período de tempo.

Com relação ao fundo de investimento Gap Fim, conforme descrito nos capítulos anteriores, o fundo tem por objetivo superar a rentabilidade do CDI e para isso busca oportunidades no mercado acionário.

Tabela 5 - MQO GAP FIM.

	Coeficiente	Erro padrão	Razão-t	P-valor
CDI	1,1795	0,090	13,10	3,11. e^{-37} ***

Fonte: elaboração própria, software Gretl, 2017.

Legenda: ‘*’ para significância a 10%; ‘**’ para significância a 5%; ‘***’ para significância a 1%.

Conforme a tabela 4 é possível verificar que apenas a variável CDI se demonstrou como estatisticamente significativa ao nível de 1% , o que é algo um pouco contraditório considerando a política de investimento do fundo de buscar seus resultados no mercado acionário. Entretanto, por se tratar de um fundo multimercado, essa alocação está de acordo com os normativos. O coeficiente apresentou valor de 1,17, ou seja, variações unitárias no CDI causaram um impacto médio de 1,17 nos retornos desse fundo, indicando sinais de alavancagem similar ao fundo multimercado anterior. Essa análise corrobora com a estratégia do gestor de expectativa de crescimento do CDI, nesse caso em específico, alterando a política de buscar retornos do fundo no mercado acionário. O modelo apresentou R² ligeiramente maior que o fundo Safra Galileo, na ordem dos 10%.

4.2 ANÁLISE DE RESULTADOS DO FUNDO DE RENDA FIXA

Na categoria de renda fixa, este trabalho selecionou o fundo BBM DI que se trata de um fundo referenciado DI, ou seja, busca acompanhar a variação do CDI. Dessa forma é de se esperar que o fundo apresente exposição estatisticamente significativa à variável CDI e/ou IRF-M, IMAB-5 que representam títulos indexados a variação dos juros.

Tabela 6 - MQO BBM DI.

	Coefficiente	Erro padrão	Razão-t	P-valor
Const	-5,4683	$2,16. e^{-6}$	-2,52	0,0118**
CDI	0,9852	0,00539	182,6	0,0000***
IMAB5	-0,0011	0,00043	-2,767	0,0057***
IRFM	0,00087	0,00046	1,874	0,0611*

Fonte: elaborado pelo autor, software Gretl, 2017.

Legenda: '*' para significância a 10%; '**' para significância a 5%; '***' para significância a 1%.

A classe de ativos mais expressiva foi o CDI, com um coeficiente de 0,985 indicando forte ligação ao índice e corroborando com o objetivo do trabalho e não apresentou problemas de multicolinearidade. Em relação aos demais, o IRF-M e IMAB-5 apresentaram sinais opostos, porém, muito próximos à zero. Diferentemente dos demais modelos, a constante se apresentou como estatisticamente significativa para este modelo em específico. O indicador R² desse fundo, que foi o maior entre todos os modelos, ficou em 96%, o que era de se esperar se tratando de um fundo referenciado.

4.3 ANÁLISE DE RESULTADOS DO FUNDO CAMBIAL

A categoria de fundos cambiais, representada pelo fundo BBM Cambial, busca rentabilidade próxima das proporcionadas pelo mercado de câmbio, sejam eles à vista e/ou derivativos. Logo, se espera correlação significativa com o mercado de câmbio representada neste trabalho pelo dólar PTAX. Também se espera alguma correlação em relação ao mercado de renda fixa, por ter menores volatilidades e pela política de investimentos dos fundos cambiais prever uma razão de 80% de ativos de câmbios e 20% demais ativos. Por esse motivo foram inseridos como variáveis explicativas além das padrões supracitadas, o CDI,

IMA-B5 ou IRF-M que representam a classe de ativos de renda fixa. Apresentaram-se no final como estatisticamente significantes para a regressão do fundo BBM cambial apenas a variável CDI com coeficiente e p-valor conforme tabela abaixo. O coeficiente do intercepto (alfa) também não se apresentou como significativo no modelo.

Tabela 7 - MQO BBM Cambial

	Coefficiente	Erro padrão	Razão-t	p-valor
CDI	1,4501	0,6288	2,306	0,0212**

Fonte: elaboração própria, software Gretl, 2017.

Legenda: ‘*’ para significância a 10%; ‘**’ para significância a 5%; ‘***’ para significância a 1%.

Contrariando o que era esperado, a variável dólar PTAX não foi estatisticamente significativa na estimação desse modelo, possivelmente ela tenha estado presente entre os ativos do fundo, porém, devido ao modelo ser no formato estático, não conseguiu captar na média a variabilidade da variável. O modelo sugere que o fundo esteve exposto ao CDI, com coeficiente de 1,45, representando uma possível alavancagem. O modelo apresentou R² ajustado de 1%, logo, podemos concluir que cerca de 1% da variância dos retornos médios dos gestores da amostra pode ser explicada pela variação do CDI. Diferentemente do fundo de renda fixa, o fundo cambial apresentou um R² baixíssimo, o que pode indicar possivelmente a ineficácia do modelo para avaliação dessa modalidade de fundo, muito possivelmente devido à alta variabilidade irregular da série.

4.4 ANÁLISE DE RESULTADOS DO FUNDO DE AÇÕES

O fundo de ações selecionado, na realidade é um fundo que investe 90% do patrimônio do fundo em cotas de ações de outro fundo, que por sua vez investe em *small caps*, categoria de ativos representada pelas ações de companhias de baixo valor. Espera-se que o modelo apresente correlação com o índice Ibovespa, representante da classe de ativo de renda variável.

Tabela 8 - MQO BBM Ações.

	Coefficiente	Erro padrão	Razão-t	P-valor
IMAB5	0,45	0,15	2,88	0,0039***

Fonte: elaborado pelo autor, software gretl, 2017.

Legenda: ‘*’ para significância a 10%; ‘**’ para significância a 5%; ‘***’ para significância a 1%.

O modelo foi exposto da forma padrão, conforme os demais modelos e diferentemente do esperado, resultou como variável estatisticamente significativa apenas o IMAB 5 com um coeficiente de 0,45 ao nível de 1% de significância, ou seja, o gestor esteve alocado em NTN-B atreladas ao IPCA. Esse resultado não indica que o gestor do fundo fugiu da política de investimentos, pois o fundo tem uma margem de 10% do patrimônio para alocações além das cotas do fundo principal.

Como o fundo aplica 90% do seu patrimônio em cotas do fundo BBM Smid Master FIA, foram feitas tentativas de coletar a rentabilidade desse fundo inserindo-a como uma nova variável explicativa. Por ausência de informação das rentabilidades, não foi concluída a inclusão da rentabilidade do fundo BBM Smid Master FIA como variável explicativa no modelo, o que também poderia causar um forte problema de colinearidade. Como uma tentativa de melhorar o modelo, foram coletados dados do índice SMLL, índice do mercado de ações que representa as *small caps* e que representam o *benchmark* do fundo. Porém, a variável SMLL também não se apresentou como estatisticamente significativa ao nível de confiança selecionado. O R^2 ajustado do modelo ficou em 0,6%, sendo o mais baixo de todos os modelos estimados, corroborando com a ideia de que o modelo de análise de estilo estática funciona melhor para variáveis com menos volatilidade variante.

5 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E POSSÍVEIS EXTENSÕES

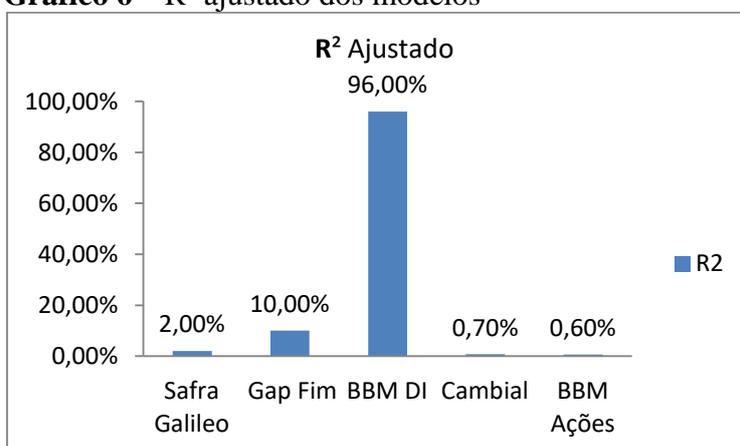
Concluiu-se que os fatores de risco selecionados foram estatisticamente significantes para explicar a variância na rentabilidade da amostra de fundos e que em sua maioria estavam de acordo com o estabelecido em seus perfis de investimentos.

Em linhas gerais, dos cinco fundos analisados, em termos de exposição os fundos multimercado e renda fixa trouxeram uma boa aplicabilidade e resultados de acordo com o esperado. Para os fundos de renda variável e cambiais talvez outros métodos de avaliação sejam mais eficazes, ou então, realizar a análise de estilo com critérios de dinamicidade.

Uma premissa empírica que fora testada foi a exposição dos fundos aos ativos livre de riscos, representados pelo CDI, no período tumultuado do qual passou o mercado financeiro brasileiro, reflexo do pós crise em 2008. Desse pressuposto, ficou claro que os fundos estavam expostos na média do período a ativos livres de risco, inclusive estando alavancados em CDI. No fundo Gap Fim, que buscava seus rendimentos através de negociações no mercado de renda variável, o modelo expôs que o mesmo estava alocado em renda fixa, possivelmente pelo mesmo motivo dos demais, como o fundo Safra Galileo e o fundo Cambial.

Em relação ao R^2 , indicador utilizado por Sharpe para medir o quanto o modelo pode explicar das variações da variável dependente, conforme gráfico abaixo, o maior R^2 foi atribuído ao fundo BBM DI com 96%, seguido pelo fundo multimercado Gap Fim com um índice de 10%. Os demais fundos, Safra Galileo, Cambial e BBM Ações tiveram índices bastante baixos, variando entre 0,6% e 2%, o que indica uma gestão bastante ativa por parte do gestor, ou limitação do modelo de captar as variabilidades.

Gráfico 6 – R^2 ajustado dos modelos



Fonte: elaborado pelo autor, 2017.

Como fora visto, os modelos estimados dão um parecer geral na média das estratégias efetuadas pelo gestor durante o período de tempo analisado. Entretanto, para uma maior fidedignidade e capacidade de captar quebra estruturais seria necessário implementar critérios de dinamicidade no modelo, sendo esta a principal limitação do mesmo.

Uma sugestão para os próximos trabalhos que ainda permanecerem na versão estática do modelo é fracionar em dois ou três períodos e analisar a variação média das exposições nos diferentes períodos, conforme Schutt e Caldeira (2013), o uso de sub amostras ao invés da amostra inteira significa a introdução implícita de exposições variando ao longo do tempo de maneira *ad hoc*. Reinert, (2015) que fez uma análise de estilo baseada nos retornos no período 2005 – 2015, realizou uma sub amostra entre 2005 – 2007 e 2010 – 2015 e verificou que as alocações relativas à renda fixa aumentaram consideravelmente no segundo período e em contra partida a exposição à renda variável diminuiu significativamente. Outra hipótese para conferir uma maior dinamicidade ao modelo é fazer uso de janelas móveis, conforme foi feito no trabalho de Brito (2016), porém o mesmo autor reitera que o uso de sub amostras e janelas móveis não conseguem captar quebras estruturais, já que as janelas móveis acabam suavizando as transições de exposições.

Já na forma dinâmica, de acordo com Brito (2016) a técnica mais utilizada atualmente é modelar em forma de espaço de estado, utilizar algum método para estimar os parâmetros desconhecidos e usar algum algoritmo recursivo para encontrar os estados. Dentre os algoritmos o mais consolidado na literatura é o filtro de Kalman, que poderá ser uma extensão desse trabalho no futuro.

REFERÊNCIAS

- ALVES JÚNIOR, A. J. **FUNDOS MÚTUOS DE INVESTIMENTO NO BRASIL: A EXPANSÃO DA INDÚSTRIA NOS ANOS 1990 E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO**. Convênio Cepal/Ipea. LC/BRS/R.143, 2003.
- ANBIMA. **ANUÁRIO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO**. 2015. Disponível em: <<http://portal.anbima.com.br/fundos-de-investimento/Anuario-de-fundos/Pages/default.aspx>> Acesso em: 10 de novembro de 2016.
- ANBIMA. **CARTILHA DA NOVA CLASSIFICAÇÃO DE FUNDOS**. 2015. Disponível em: <<http://www.classificacaodefundos.com.br/>>. Acesso em: 01 jun. 2017.
- AZEVEDO, Caio de Oliveira. **ANÁLISE DINÂMICA DE ESTILO NA RECUPERAÇÃO DAS EXPOSIÇÕES DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS BRASILEIROS: UMA APLCAÇÃO DO FILTRO DE KALMAN RESTRITO**. 2009. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Atuariais, Instituto de Gestão de Riscos Financeiros e Atuariais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.pucRio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=1646@1>. Acesso em: 10 abr. 2017.
- BRITO, Leonardo Mesquita de. **ANÁLISE DINÂMICA DE ESTILO DE FUNDOS BRASILEIROS DE PREVIDÊNCIA PRIVADA**. 2016. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Instituto Coppead, UFRJ, Rio de Janeiro, 2016.
- CALDEIRA, J. F.; SCHUTT, I. G. **ANÁLISE DE ESTILO DINÂMICA DE FUNDOS MULTIMERCADOS: APLICAÇÃO PARA O MERCADO BRASILEIRO**. *Análise Econômica*, Porto Alegre, v. 34, n. 65, p.101-129, mar. 2016.
- ECONOMIA, Uol. **Bovespa tem pior dia desde crise de 2008 e fecha com queda de 8,08%**. 2011. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/cotacoes/ultimas-noticias/2011/08/08/bovespa-tem-pior-dia-desde-crise-de-2008-e-fecha-com-queda-de-808.jhtm>>. Acesso em: 07 jun. 2017.
- FRELLER, Marcelo. **HABILIDADE EM FUNDOS MULTIMERCADOS BRASILEIROS: UM ESTUDO PARA O PERÍODO DE 2010 A 2015**. 2016. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Fgv - Eesp, São Paulo, 2016.
- FUNG, W. & HSIEH, A. D. EMPIRICAL CHARACTERISTICS OF DYNAMIC TRADING STRATEGIES: The case of hedge funds. **Review of Financial Studies**, v.2, p.275–302, 1997.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **ECONOMETRIA BÁSICA**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- LIMA, Paulo de Tarso Fleury de. **ANÁLISE DE ESTILO E DESEMPENHO DE FUNDOS MULTIMERCADO NO BRASIL**. 2014. 42 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração de Empresas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2014.

LINHARES, Ricardo de Andrade. **APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE ESTILO BASEADA NOS RETORNOS PARA FUNDOS MÚTUOS NO MERCADO BRASILEIRO**. 2003. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

MAESTRI, Claudia Olimpia Neves Mamede; MALAQUIAS, Rodrigo Fernandes. Exposição a fatores de mercado de fundos de investimentos no Brasil. **Revista de Contabilidade e Finanças**, São Paulo, v. 28, n. 73, p.61-76, 01 abr. 2017. Quadrimestral.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **Journal of Finance**, v.7, p.77-91, 1952.

PIZZINGA, Adrian et al. Análise Dinâmica de Estilo para Fundos de Investimentos Brasileiros. **Revista Brasileira de Risco e Seguro**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p.1-34, 01 out. 2011.

RASSIER, Leandro Hirt. **ANÁLISE DO RETORNO DOS FUNDOS DE RENDA FIXA BRASILEIROS ATRAVÉS DE INDICADORES DE MERCADO**. 2004. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, PPGA, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4922/000416780.pdf?...1>>. Acesso em: 17 maio 2017.

REINERT, Ana Laura Guimarães. **ANÁLISE DO DESEMPENHO DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS MULTIMERCADO NA ÚLTIMA DÉCADA**. 2015. 73 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Econômicas, Departamento de Economia e Relações Internacionais, Ufrgs, Porto Alegre, 2015.

SHARPE, W. F. **ASSET ALLOCATION: MANAGEMENT STYLE AND PERFORMANCE MEASUREMENT**. *Journal of Portfolio Management*, v. 18, n. 2, p. 7-19, Winter 1992.

STOCK, James H; WATSON, Mark W. **ECONOMETRIA**. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004. 608 p.

TESOURO NACIONAL. **Tesouro Direto**. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto>>. Acesso em: 20 maio 2017.

TESSARI, Cristina. **SELEÇÃO DE CARTEIRAS COM MODELOS FATORIAIS HETEROCEDÁSTICOS**: Aplicação para Fundos de Fundos Multimercados. 2013. 47 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Econômicas, Departamento de Economia e Relações Internacionais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: <<http://cnm.ufsc.br/files/2013/09/Monografia-da-Cristina-Tessari.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

YOSHINAGA, Claudia Emiko et al. **ANÁLISE DE ESTILO EM FUNDOS MULTIMERCADOS COM E SEM ALAVANCAGEM NO BRASIL**. **Revista Eletrônica de Gestão**, Picos, v. 2, n. 1, p.9-21, 01 abr. 2009.

APÊNDICE

Resultados por fundos com estimação robusta

Modelo 1: MQO, usando as observações 2010-02-01:2016-01-04 (T = 1524)

Variável dependente: BBMACOES

Erros padrão robustos à heteroscedasticidade, variante HC0

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
IMAB5	0,453722	0,157095	2,888	0,0039	***
Média var. dependente	0,000400	D.P. var. dependente		0,010007	
Soma resíd. quadrados	0,151985	E.P. da regressão		0,009983	
R-quadrado	0,006400	R-quadrado ajustado		0,006400	
F(1, 1525)	8,341727	P-valor(F)		0,003929	
Log da verossimilhança	4865,273	Critério de Akaike		-9728,546	
Critério de Schwarz	-9723,216	Critério Hannan-Quinn		-9726,562	
rô	0,004818	Durbin-Watson		1,982460	

Modelo 2: MQO, usando as observações 2010-02-01:2016-01-04 (T = 1524)

Variável dependente: Cambial

Erros padrão robustos à heteroscedasticidade, variante HC0

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
IMAB5	0,164334	0,268213	0,6127	0,5402	
PTAX	-0,0362179	0,0402619	-0,8996	0,3685	
CDI	1,45017	0,628894	2,306	0,0212	**
IBOVESPA	-0,0303317	0,0335967	-0,9028	0,3668	
IRFM	-0,329950	0,290190	-1,137	0,2557	
SMLL	-0,0172314	0,0454087	-0,3795	0,7044	
Média var. dependente	0,000483	D.P. var. dependente		0,008772	
Soma resíd. quadrados	0,116466	E.P. da regressão		0,008753	
R-quadrado	0,010547	R-quadrado ajustado		0,007292	
F(6, 1520)	1,918275	P-valor(F)		0,074591	
Log da verossimilhança	5068,370	Critério de Akaike		-10124,74	
Critério de Schwarz	-10092,76	Critério Hannan-Quinn		-10112,84	
rô	0,044945	Durbin-Watson		1,906249	

Modelo 3: MQO, usando as observações 2010-02-01:2016-01-04 (T = 1524)

Variável dependente: SAFRAGALILEO

Erros padrão robustos à heteroscedasticidade, variante HC0

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
IMAB5	0,428107	0,166912	2,565	0,0104	**
CDI	1,52303	0,338681	4,497	7,42e-06	***
IBOVESPA	0,0215021	0,0101521	2,118	0,0343	**
IRFM	-0,532069	0,177038	-3,005	0,0027	***
Média var. dependente	0,000614	D.P. var. dependente		0,004919	
Soma resíd. quadrados	0,036408	E.P. da regressão		0,004891	
R-quadrado	0,028563	R-quadrado ajustado		0,026648	
F(4, 1522)	8,319585	P-valor(F)		1,23e-06	
Log da verossimilhança	5955,585	Critério de Akaike		-11903,17	
Critério de Schwarz	-11881,85	Critério Hannan-Quinn		-11895,23	
rô	0,009186	Durbin-Watson		1,977199	

Modelo 4: MQO, usando as observações 2010-02-01:2016-01-04 (T = 1524)

Variável dependente: GAPFIM

Erros padrão robustos à heteroscedasticidade, variante HC0

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
CDI	1,17954	0,0900430	13,10	3,11e-037	***
Média var. dependente	0,000474	D.P. var. dependente		0,001383	
Soma resíd. quadrados	0,002915	E.P. da regressão		0,001383	
R-quadrado	0,105846	R-quadrado ajustado		0,105846	
F(1, 1525)	171,6039	P-valor(F)		3,11e-37	
Log da verossimilhança	7882,123	Critério de Akaike		-15762,25	
Critério de Schwarz	-15756,92	Critério Hannan-Quinn		-15760,26	
rô	0,006978	Durbin-Watson		1,985065	

Modelo 5: MQO, usando as observações 2010-02-01:2016-01-04 (T = 1524)

Variável dependente: BBMDI

Erros padrão robustos à heteroscedasticidade, variante HC0

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
const	-5,45015e-06	2,17029e-06	-2,511	0,0121	**
CDI	0,985193	0,00539568	182,6	0,0000	***
IMAB5	-0,00118679	0,000430722	-2,755	0,0059	***
IRFM	0,000874532	0,000467168	1,872	0,0614	*
PTAX	8,77674e-05	6,55374e-05	1,339	0,1807	
IBOVESPA	1,17296e-06	4,73680e-05	0,02476	0,9802	
SMLL	-1,61027e-05	6,16100e-05	-0,2614	0,7938	
Média var. dependente	0,000384	D.P. var. dependente		0,000076	
Soma resíd. quadrados	2,80e-07	E.P. da regressão		0,000014	